

Radono patalpų ore nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programos 2021 m. ataskaita

Įvadas

Šioje ataskaitoje pateikiami radono patalpų ore ir geriamajame vandenyje tyrimų, kurie buvo atlikti vykdant 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 radioaktyviosios dujos, kurios kyla iš grunto ir kaupiasi uždaroje erdvėje bei pastatuose. Didžiausią žmogaus apšvitos dalį lemia radono skilimo produktai, ypač polonis (^{214}Po , ^{18}Po), švinas (^{214}Pb) ir bismutas (^{214}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 uolienu 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 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 Bq/m^3 .

2021 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, Tauragės, Telšių, Utenos, Alytaus ir Panevėžio apskrityse esančiose darbo vietose (įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme), kuriose 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 aktyvumo koncentracijos tyrimų rezultatai

2021 m. Lietuvoje buvo atlikti tyrimai, kurių tikslas – 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 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 103 tyrimai ir ištirtos 176-ios darbo vietos Klaipėdos, Kauno, Panevėžio miestų, Pagėgių, Molėtų, Ukmergės, Zarasų, Varėnos, Šilalės ir Plungės rajonų savivaldybėse. Radono matavimai atlikti 39-iose skirtingose įmonėse:

- ✓12-oje mokymo įstaigų,
- ✓5-iose parduotuvėse,
- ✓3-iose maitinimo įstaigose,
- ✓5-iose biuruose,
- ✓2-iose muziejuose,
- ✓2-iose kultūros centruose,
- ✓6-iose asmens sveikatos priežiūros įstaigose,

taip pat poilsiavietėje, veterinarijos, odontologijos klinikose ir globos namuose.

Gyventojų prašymu tyrimai buvo atlikti 11-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 atlikti naudojant alfa pėdsakų detektorius, juos laikant patalpose nuo 3 iki 6 mėnesių ir elektretus.

Radono aktyvumo koncentracijos tyrimų darbo vietų patalpų ore rezultatai

Radono aktyvumo koncentracijos tyrimai atlikti 39-iose įmonėse, įsikūrusiose Klaipėdos, Kauno, Panevėžio miestų, Pagėgių, Molėtų, Ukmergės, Zarasų, Varėnos, Šilalės ir Plungės rajonų savivaldybėse. Tyrimų rezultatai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Vidutinė radono aktyvumo koncentracija darbo vietų patalpų ore, tirta atskirose savivaldybėse, Bq/m³.

Savivaldybė	Įmonės tipas	Ištirta patalpų	Darbo vietų skaičius tirtose patalpose	Darbuotojų praleidžiamas darbo laikas patalpose, val.	Radono aktyvumo koncentracija, Bq/m ³
Klaipėdos miesto	Mokymo įstaiga 1 (gimnazija)	2	2	8	162±23
	Mokymo įstaiga 2 (kolegija)	8	8	4–8	188±14
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	2	2	8	163±13
	Odontologijos klinika	2	2	8	177±14
	Biuras	2	2	8	119±10
Šilalės rajono	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	2	2	8	156±12

Plungės rajono	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	2	2	8	58±5
Pagėgių	Mokymo įstaiga (gimnazija)	2	3	5–6	194±15
Kauno miesto	Mokymo įstaiga 1 (universitetas)	5	18	2–9	112±9
	Mokymo įstaiga 2 (universitetas)	4	7	6	155±11
Panevėžio miesto	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga 1	2	7	8	106±8
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga 2	8	31	3–12	76±6
Molėtų rajono	Mokymo įstaiga	1	1	7	36±2
	Parduotuvė 1	1	1	2	9±1
	Maitinimo įstaiga 1	2	2	12	66±4
	Biuras	1	1	12	260±17
	Maitinimo įstaiga 2	1	1	2	122±8
	Poilsio vieta	1	1	6	113±7
	Maitinimo įstaiga 3	1	1	6	224±14
	Veterinarijos klinika	2	2	12	160±11
	Parduotuvė 2	1	1	9	220±14
	Parduotuvė 3	1	1	8	272±17
	Parduotuvė 4	1	1	6	55±4
Ukmergės rajono	Biuras	4	14	1–8	115±9
	Parduotuvė	1	2	1	85±6
	Mokymo įstaiga 1	5	5	4–5	310±25
	Muziejus	2	3	4–8	339±24
	Mokymo įstaiga 2	2	8	2–8	211±16
Zarasų rajono	Kultūros centras	3	5	2–8	180±13
	Muziejus	1	1	8	387±28
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	6	9	7–8	112±8
	Globos namai	6	11	1–8	222±16
Varėnos rajono	Biuras 1	2	3	1	173±13
	Mokymo įstaiga 1	2	6	1	358±26
	Kultūros centras	2	2	2–3	223±17
	Biuras 2	4	4	1	171±13
	Mokymo įstaiga 2	2	2	1–7	349±26
	Mokymo įstaiga 3	1	1	8–12	79±6
	Mokymo įstaiga 4	1	1	24	105±8

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

Atlikus radono patalpų ore tyrimus Klaipėdos, Kauno, Panevėžio miestų, Pagėgių, Molėtų, Ukmergės, Zarasų, Varėnos, Šilalės ir Plungės rajonų savivaldybėse 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 9±1 iki 506±36 Bq/m³ (vidutinė vertė 166±13 Bq/m³) ir išmatuota radono patalpų ore aktyvumo koncentracija 8-iose įmonėse viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį. 2021 m. išmatuota vidutinė radono

aktyvumo koncentracija įmonėse buvo didesnė nei nustatyta vertė atliekant tyrimus 2020 m. (vidutinė vertė 82 ± 6 Bq/m³).

Ukmergės rajone nustatytos dvi įmonės, kurių patalpose radonas darbo vietose viršijo atskaitos lygį. Ukmergės rajone esančiame muziejuje atliekant radono tyrimus išmatuota radono aktyvumo koncentracija atskirų patalpų ore buvo nuo 171 ± 12 Bq/m³ iki 506 ± 36 Bq/m³. Nustatyta, kad vienoje iš patalpų, kurioje rengiamos edukacijos išmatuota radono aktyvumo koncentracija patalpos ore viršija 300 Bq/m³ atskaitos lygį, nustatytą Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 ir buvo 506 ± 36 Bq/m³. Kitoje tirtose muziejaus patalpoje radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio ir buvo 171 ± 12 Bq/m³. Šiuos tyrimų rezultatus galėjo lemti skirtingas patalpų sandarumas. Patalpa, kurioje atskaitos lygio viršijimo nenustatyta, yra naujai rekonstruota, o patalpoje, kurioje buvo nustatytas atskaitos lygio viršijimas, šiuo metu yra atliekami rekonstravimo darbai. Taip pat didelę radono aktyvumo koncentraciją patalpoje galėjo lemti patalpų naudojimo retumas, nes patalpos naudojamos tik pagal poreikį edukacijoms vesti.

Atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija taip pat buvo nustatyta atlikus radono tyrimus vienoje iš Ukmergės mieste esančių mokymo įstaigų. Atliekant radono tyrimus mokykloje buvo ištirtos 5 rūšio patalpos, kuriose yra įrengtos darbo vietos. Dviejose patalpose radono aktyvumo koncentracija viršijo atskaitos lygį ir buvo 307 ± 23 – 460 ± 38 Bq/m³, kitose tirtose patalpose radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio, bet buvo jam artima ir buvo nuo 237 ± 22 Bq/m³ iki 296 ± 22 Bq/m³. Išsiaiškinta, kad tiriamos patalpos, kuriose buvo nustatyta radono aktyvumo koncentracija, viršijanti atskaitos lygį, dėl Lietuvoje paskelbtos nepaprastosios padėties tyrimo metu nebuvo naudojamos įpratu būdu. Kabinetai yra vėdinami natūraliu būdu, o dėl šalyje paskelbtos padėties šiose patalpose dirbantys darbuotojai didžiąją laiko dalį dirbo nuotoliniu būdu, todėl patalpos buvo mažai 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, nes šiuo metu darbuotojai nedirba nuotoliniu būdu ir patalpos yra naudojamos įprastai. Jei šiose patalpose atlikus pakartotinius matavimus vėl bus nustatyta radono aktyvumo koncentracija, viršijanti atskaitos lygį, turės būti įvertinta dirbančiųjų patiriama apšvita.

Zarasų rajone nustatytos 4 patalpos su jose įrengtomis darbo vietomis, kuriose radono aktyvumo koncentracija patalpos ore viršijo atskaitos lygį: Zarasų krašto muziejaus rūšio patalpoje, kurioje įrengta darbo vieta, radono aktyvumo koncentracija darbo vietos patalpos ore buvo 387 ± 28 Bq/m³, o tuo tarpu Zarasų globos namų rūšio patalpose, kuriose įrengtos darbo vietos, nustatyta, kad trijose patalpose išmatuota radono aktyvumo koncentracija patalpų ore buvo nuo 290 ± 21 Bq/m³ iki 334 ± 24 Bq/m³. Kitose globos namų tirtose patalpose, kurios taip pat yra įrengtos globos namų rūšyje, radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio ir buvo nuo 85 ± 6 Bq/m³ iki 162 ± 12 Bq/m³.

Vienoje iš Varėnos mokymo įstaigų rūšio patalpose taip pat nustatyta, kad viršijamas radono atskaitos lygis: radono aktyvumo koncentracija ūkvedžio patalpos ore buvo 427 ± 31 Bq/m³. Kitoje tirtose mokyklos patalpoje radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio, bet buvo jam artima ir buvo 270 ± 20 Bq/m³. Atskaitos lygį viršijanti radono koncentracija taip pat buvo nustatyta ir kitoje Varėnos rajono mokymo įstaigoje, kur sandėlio-dirbtuvių patalpos ore darbo vietoje radono aktyvumo koncentracija buvo 359 ± 26 Bq/m³, sandėlio-poilsio patalpoje – 357 ± 26 Bq/m³.

Kaune dviejose įmonėse nustatytos darbo vietos, kuriose viršytas radono atskaitos lygis. Kauno mokymo įstaigos rūšio patalpoje, kurioje įrengta darbo vieta, nustatyta, kad patalpoje išmatuota radono aktyvumo koncentracija patalpos ore buvo 301 ± 22 Bq/m³. Taip pat Kauno universiteto rūšio patalpose, kuriose įrengtos darbo vietos, nustatyta, kad vienoje iš patalpų išmatuota radono aktyvumo koncentracija patalpos ore buvo 380 ± 27 Bq/m³. Kitose universiteto tirtose patalpose radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio ir buvo nuo 54 ± 4 Bq/m³ iki 113 ± 8 Bq/m³.

Visoms išvardintoms įmonėms, kuriose nustatyta viršijanti atskaitos lygį radono aktyvumo koncentracija buvo rekomenduota įdiegti radono mažinimo priemonės 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 aktyvumo koncentracija, viršijanti atskaitos lygį, turės būti įvertinta dirbančiųjų patiriama apšvita.

2021 m. atlikus tyrimus Klaipėdos, Kauno, Panevėžio miestų, Pagėgių, Molėtų, Ukmergės, Zarasų, Varėnos, Šilalės ir Plungės rajonų savivaldybių teritorijose esančiose darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore lygi 166 ± 13 Bq/m³, kuri savo verte yra didesnė už 2020 m. nustatytą vidurkį 82 ± 6 Bq/m³. Ši tyrimo rezultatų skirtumą galėjo lemti tai, kad 2020 m. buvo iširta daugiau nei 2021 m. darbo vietų, kuriose įrengtos mechaninės vėdinimo sistemos. Taip pat dėl šalyje esančios nepaprastosios padėties dalis patalpose dirbančių darbuotojų dirbo nuotoliniu būdu, todėl patalpos nebuvo naudojamos ir vėdinamos. Be to, nemažoje dalyje tirtų patalpų darbuotojai praleidžia ne daugiau kaip vieną valandą per dieną. Šios priežastys galėjo lemti tai, kad šiais metais atliekant tyrimus nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore yra didesnė nei praėjusiais metais ir buvo nustatyta daugiau darbo vietų, kurių patalpų ore radono aktyvumo koncentracija viršijo atskaitos lygį.

Pagal gyventojų prašymus atliktų radono patalpų ore tyrimų rezultatai

Gyventojų prašymu 2021 m. radono patalpų ore tyrimai atlikti 11-oje gyvenamųjų pastatų. Buvo iširti pastatai Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Širvintų, Birštono, Molėtų, Biržų rajonų savivaldybėse. Radono aktyvumo koncentracija gyvenamųjų patalpų ore buvo nuo 8 ± 30 iki 338 ± 25 Bq/m³ (vidutinė vertė 97 ± 20 Bq/m³) ir išmatuota radono patalpų ore aktyvumo koncentracija tik vieno gyvenamojo pastato patalpos ore viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį.

Atliekant radono koncentracijos matavimus viename iš Kauno miesto savivaldybėje esančių individualių pastatų buvo nustatyta, kad radono aktyvumo koncentracija rūsio patalpos ore buvo 338 ± 25 Bq/m³. Kitoje gyvenamojo namo tirtoje patalpoje (svetainėje), kuri įrengta namo pirmajame aukšte, radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio ir buvo 100 ± 8 Bq/m³. Radono patalpų ore matavimai tikslingi rūsyje tuo atveju, jeigu rūsyje įrengtos gyvenamosios arba darbo vietos arba jas planuojama įrengti. Kitu atveju žmogus rūsyje praleidžia mažai laiko ir gauta apšvita dėl radono yra nedidelė. Rūsio patalpą, kurioje buvo nustatyta didesnė nei 300 Bq/m³ radono koncentracija, gyventojas planavo įrengti kaip gyvenamąsias, todėl jam buvo rekomenduota įdiegti priemones radono kiekiui patalpose mažinti, po kurių įdiegimo rekomenduota atlikti pakartotinius radono tyrimus, kad būtų galima įvertinti, ar rūsio patalpose radono koncentracija nebeviršija atskaitos lygio ir ar rūsio patalpas po įrengimo galima bus naudoti kaip gyvenamąsias.

Radono grunto ore tyrimų rezultatai

2021 m. užsakovų prašymu radono aktyvumo koncentracijos grunto ore tyrimai atlikti 4-iose taškuose Vilniaus mieste privačioje žemės valdoje, kurioje planuojama naujų pastatų statyba. Tirtose teritorijose radono aktyvumo koncentracija grunto ore buvo nuo 2 iki 6 kBq/m³. Išmatuoti radono grunto ore kiekiai nerodė didesnės radono rizikos ir tokioje teritorijoje statomiems naujiems pastatams papildomų apsaugos priemonių dėl radono patekimo į patalpas nereikia.

2021 m. atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimai geriamajame ir mineraliniame vandenyje

2021 m. buvo atlikti 83-jų geriamojo ir mineralinio vandens mėginių radono aktyvumo koncentracijos tyrimai. Per tyrimų laikotarpį buvo ištirti 2 mineralinio ir 81 geriamojo vandens mėginiai, paimti visoje Lietuvos teritorijoje. 25-ių tirtų mėginių paėmimo vieta yra žinoma, kitus mėginius pristatė užsakovų tarpininkai, nenurodę paėmimo vietos, tačiau tikėtina, kad vandens mėginiai paimti Lietuvos Respublikoje. Iš tų mėginių, kurių paėmimo vieta yra žinoma, 2021 m. ištirti mėginiai, paimti Alytaus, Kauno, Klaipėdos, Marijampolės, Panevėžio, Šiaulių, Telšių, Utenos ir Vilniaus 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).

2021 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimų rezultatai pateikti 2 lentelėje. Vidutinė radono aktyvumo koncentracijos vertė 2021 m. nustatyta geriamajame ir mineraliniame vandenyje – 1,7 Bq/l. Vidutinė radono aktyvumo koncentracijos vertė 2021 m. nustatyta geriamajame vandenyje – 1,6 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.

Apskaičiuota metinė efektinė dozė dėl radono geriamajame ir mineraliniame vandenyje lygi 4 μ Sv. Vertinant dozę, buvo naudojama 2021 m. nustatyta vidutinė aktyvumo koncentracija geriamajame vandenyje 1,7 Bq/l ir vandens suvartojimas – 2 l/parą.

2 lentelė. 2021 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimų geriamajame ir mineraliniame vandenyje rezultatai

Mėginio paėmimo vieta	2021 m. ištirtų 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	1,8	1,8	1,8
Kauno apskritis	4	<0,5	3,2	1,6
Klaipėdos apskritis	7	<0,5	8,2	1,6
Alytaus apskritis	1	0,7	0,7	0,7
Utenos apskritis	1	5,1	5,1	5,1
Marijampolės apskritis	3	<0,5	1,3	0,8
Panevėžio apskritis	1	<0,5	<0,5	<0,5
Šiaulių apskritis	6	<0,5	<0,5	<0,5
Tauragės apskritis	0	–	–	–
Telšių apskritis	1	<0,5	<0,5	<0,5
Neidentifikuota	58	<0,5	8,3	1,8

mėginio paėmimo vieta				
Lietuvos Respublika	83	<0,5	8,3	1,7

Radono patalpų ore tyrimų rezultatų palyginimas su kitų šalių tyrimų rezultatais

Daugelyje valstybių daugiausiai radono aktyvumo koncentracijos tyrimų atlikta gyvenamuosiuose pastatuose, kai 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 Bq/m³, toks pat atskaitos lygis darbo vietose buvo nustatytas ir Čekijoje, Šveicarijoje, tačiau Šveicarijoje be atskaitos lygio taip pat yra nustatyta ir ribinė vertė radono veikiamose darbo vietose, lygi 1000 Bq/m³. Švedijoje atskaitos lygis vidutinei metinei radono aktyvumo koncentracijai statinio patalpos ore darbo vietoje yra 200 Bq/m³, o Olandijoje yra nustatytas 100 Bq/m³ 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 Bq/m³ atskaitos lygis.

2021 m. Lietuvoje esančiose darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore lygi 166±13 Bq/m³.

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, Šveicarijos vidutinėms vertėms. Radono aktyvumo koncentracija patalpų ore priklauso nuo radžio radionuklido (²²⁶Ra), 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 (kuriam skylant susidaro radonas) koncentracija.

Tačiau yra daug šalių, kurių darbo vietose dėl vyraujančios dirvožemio sudėties ar kitų veiksnių radono yra žymiai daugiau nei mūsų šalyje, pvz.: Čekijoje, Austrijoje ar Suomijoje. Šiose šalyse neretai taikomos radono patalpose mažinimo priemonės siekiant apsaugoti darbuotojus nuo radono sukeltos apšvitos.

1995–2018 m. atliktais tyrimais nustatyta, kad vidutinė radono aktyvumo koncentracija gyvenamosiose patalpose Lietuvoje yra 64±2 Bq/m³, 2014–2016 m. atliktais tyrimais mokymo ir ugdymo įstaigose – 86±30 Bq/m³.

Lyginant Lietuvoje gautus rezultatus su TATENA teikiamais duomenimis apie radono aktyvumo koncentraciją skirtingų tipų pastatuose, Lietuvoje radono vidutinė vertė darbo vietose yra didesnė nei gyvenamuosiuose pastatuose. Kai 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 tik nedaugelyje darbo vietų, kuriose atlikti radono tyrimai, yra įrengtos mechaninio vėdinimo ar kitokios patalpos oro kokybę palaikančios sistemos. 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

vedinimas. Taip pat Lietuvoje 2021 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimai buvo atlikti darbo vietose, kuriose galima radono rizika (įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme), o kitose šalyse daugiausiai tyrimai gyvenamosiose pastatuose atliekami pirmajame aukšte (tiesiog pastatai yra be rūšio patalpų), nors radonas, patekęs į uždaras patalpas, linkęs kauptis apatinėje pastato dalyje, dėl tos priežasties, kad radono dujos yra sunkesnės už orą.

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

2021 m. Radiacinės saugos centro interneto svetainėje paskelbti informaciniai pranešimai:

Gyventojai žino apie radoną ir jo keliamą riziką sveikatai (vasario mėn.);

Kas yra radonas ir kaip nustatoma jo koncentracija patalpų ore? (rugsėjo mėn.);

Radiacinės saugos centras organizuoja nuotolinį seminarą „Radonas gyvenamojoje ir darbo aplinkoje“ (spalio mėn.);

Seminaras apie radoną sulaukė įvairių sričių specialistų susidomėjimo (lapkričio mėn.).

Radiacinės saugos centro parengtas informacinis pranešimas „Kas yra radonas ir kaip nustatoma jo koncentracija patalpų ore?“ buvo paskelbtas: Klaipėdos rajono laikraščio „Banga“, Elektrėnų savivaldybės visuomenės sveikatos biuro, Radviliškio rajono savivaldybės, technologijos.lt, Plungės visuomenės sveikatos centro, Širvintų rajono savivaldybės, Ukmergės rajono savivaldybės, Švenčionių rajono savivaldybės, Sudūvos gido, Biržų rajono savivaldybės, Palangos miesto savivaldybės VSB, Naujojo gėlupio, Rinkos aikštės, Kupiškio rajono savivaldybės, Širvintų laikraščio internetiniuose portaluose.

Taip pat savivaldybių, kurių teritorijose buvo atliekami radono aktyvumo koncentracijos tyrimai, informavimo priemonėse buvo paskelbti šie informaciniai pranešimai:

Darbo vietose bus atliekami radono tyrimai (sausio mėn. – Ukmergės rajono savivaldybės interneto svetainė);

Varėnos rajono savivaldybės administracija kviečia verslo įmones registruotis nemokamiems radono patalpų ore tyrimams (kovo mėn. – Varėnos rajono savivaldybės interneto svetainė);

Savivaldybėje planuojami radono apšvitos vertinimo tyrimai (balandžio mėn. – Zarasų rajono savivaldybės interneto svetainė);

Kviečiame gyventojus registruotis nemokamiems radono patalpų ore tyrimams (rugpjūčio mėn. – Ukmergės rajono savivaldybės interneto svetainė);

Ukmergės rajone bus atliekami nemokami radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore tyrimai – registruotis iki spalio 1 d. (rugsėjo mėn. – Ukmergės rajono savivaldybės interneto svetainė);

Varėnos rajone pradėti radono tyrimai (rugsėjo mėn., Varėnos rajono savivaldybės interneto svetainė).

Radiacinės saugos centro paskyroje socialiniame tinkle „Facebook“ buvo paskelbi šie informaciniai pranešimai apie radoną:

Radiacinės saugos centras (RSC) atliko gyventojų apklausą, ką jie žino apie radoną ir kaip vertina šių radioaktyviųjų dujų keliamą riziką jų sveikatai (vasario mėn.);

Darbdaviai, įrengę darbo vietas rūsiuose ar patalpose po žeme, privalo atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimus (kovo mėn.);

Vertinant radono aktyvumo koncentraciją 2020 m. darbo vietose radono matavimai atlikti: 192-iose darbo vietose, 32-iose įmonėse (kovo mėn.);

Rubrika apšvieta (Kas yra radonas?, Kaip nustatyti radono aktyvumo koncentraciją patalpų ore?, Ar radono koncentracija pastatuose gali padidėti?, Koks radono aktyvumo koncentracijos atskaitos lygis taikomas statinio patalpos ore? Kas yra pagrindinis radono šaltinis Lietuvoje? (birželio mėn.);

Radono tyrimai vandenyje, patalpų ir grunto ore (rugpjūčio mėn.);

Kas yra radonas ir kaip nustatoma jo koncentracija patalpų ore? (rugsėjo mėn.);

Ukmergės rajone bus atliekami nemokami radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore tyrimai – registruotis iki spalio 1 d. (rugsėjo mėn.);

Radiacinės saugos centras kviečia į 2021 m. lapkričio 11 d. 10:00 val. organizuojamą nuotolinį seminarą „Radonas gyvenamojoje ir darbo aplinkoje“ (spalio mėn.);

Šiandien minima Europos radono diena (lapkričio mėn.);

Europos radono dienos proga Radiacinės saugos centras organizavo seminarą „Radonas gyvenamojoje ir darbo aplinkoje“ (lapkričio mėn.).

Lapkričio 11 d. Europos radono dienos proga buvo organizuotas seminaras „Radonas gyvenamojoje ir darbo aplinkoje“. Seminaro dalyviai supažindinti su bendrąja informacija apie gamtines radono dujas ir jų poveikį žmogaus sveikatai, Lietuvoje atliktais radono tyrimais gyvenamojoje ir darbo aplinkoje bei atliktos visuomenės apklausos apie radoną rezultatais.

Seminare dalyvavo visuomenės sveikatos specialistai ir visuomenės sveikatos biurų darbuotojai, civilinės saugos, statybos, aplinkos apsaugos ir kiti specialistai, kuriems ši tema yra aktuali. Seminaro metu pavyko suburti net 100 suinteresuotų žmonių auditoriją.

Radono problematikos aspektai ir radono tyrimai pristatyti darbuotojui, Radiacinės saugos centre atlikusiam praktiką, ir stažuotojoms iš Sveikatos apsaugos ministerijos.

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

✓ TATENA organizuotame virtualiame regioniniame seminare apie bendrą populiacijos nuomonės tyrimą radono tema (STEAM metodiką) ir tyrimo metu gautų duomenų analizavimą, bendros duomenų analizės ataskaitos rengimą (2021 m. kovo 30–31 d.).

✓ BFS organizuotame virtualiame regioniniame seminare apie gerą laboratorinę praktiką atliekant radono matavimus bei pasyviųjų radono detektorių kokybės tikrinimą (2021 m. balandžio 20–21 d.).

✓ TATENA organizuotame virtualiame regioniniame seminare apie darbo vietų apsaugą nuo radono (2021 m. gegužės 4–6 d.).

✓ TATENA organizuotame virtualiame regioniniame seminare apie radono matavimus būstuose, darbo vietose ir vandenyje, protokolų ir procedūrų įgyvendinimą (2021 m. lapkričio 15–18 d.).

Dalyvavimas palyginamuosiuose tyrimuose su Europos šalių laboratorijomis

2021 m. buvo dalyvauta palyginamuosiuose tyrimuose su Europos šalių laboratorijomis tiriant radono koncentraciją patalpose. Vokietijos BFS laboratorijos organizuotuose palyginamuosiuose tyrimuose buvo patikrinta RadoSys RSKS tipo alfa pėdsakų detektorių tyrimų rezultatų kokybė atliekant matavimus kontroliuojamose aplinkos sąlygose. Palyginamųjų tyrimų rezultatai pateikti 3 lentelėje. Palyginamųjų tyrimų metu BFS Radiacinės saugos centro atliekamų radono tyrimų naudojant RSKS alfa pėdsakų detektorius rezultatų kokybė įvertina kaip patenkinama.

3 lentelė. Vokietijos BFS organizuotų palyginamųjų tyrimų rezultatai

Etaloninė vertė, Bq/m ³	Radiacinės saugos centro specialistų išmatuotas dydis, Bq/m ³	Nuokrypis, proc.
678	686	1,1

Išvados

1. 2021 m. atlikus radono aktyvumo koncentracijos tyrimus darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, radono aktyvumo koncentracija 8-iose įmonėse viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį.

2. 2021 m. darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore lygi 166 ± 13 Bq/m³, kuri savo verte yra didesnė už 2020 m. nustatytą vidurkį 82 ± 6 Bq/m³. Šį tyrimo

rezultatų skirtumą galėjo nulemti tai, kad 2020 m. buvo iširta daugiau darbo vietų, kuriose įrengtos mechaninės vėdinimo sistemos, nei 2021 m. Taip pat dėl šalyje esančios nepaprastosios padėties dalis patalpose dirbančių darbuotojų dirbo nuotoliniu būdu, todėl patalpos nebuvo naudojamos ir vėdinamos. Be to, nemažoje dalyje tirtų patalpų darbuotojai praleidžia ne daugiau kaip kelias valandas per dieną. Šios priežastys galėjo lemti tai, kad buvo nustatyta daugiau darbo vietų, kurių patalpų ore radono aktyvumo koncentracija viršijo atsakaitos lygį.

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

2021 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 atsakaitos lygį ir reikėtų taikyti radono mažinimo priemones dirbančiųjų radiacinei saugai užtikrinti. Siekiant tinkamai įvertinti radono riziką darbo vietose, tikslinga tyrimus tęsti 2022 m. ir tyrimui parinkti senos statybos pastatus, kuriuose įrengtos darbo vietos rūsiuose ar po žeme ir jose nėra įdiegtų mechaninio vėdinimo sistemų.