

Radono patalpose nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programos 2018 m. ataskaita

Šioje ataskaitoje pateikiama priemonių, atliktų vykdant Radiacinės saugos centro direktoriaus 2017 m. kovo 27 d. patvirtintą „Radono patalpose nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programą“ apžvalga.

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. Išskvepiant radonas iš kvėpavimo takų pasišalina, tačiau didelė jo skilimo produktų dalis nusėda ant kvėpavimo takų, švitina kvėpavimo takų epitelį, gali pažeisti ląsteles ir lemti kvėpavimo takų, plaučių vėžinius susirgimus.

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 apšvitai. 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 didelės radono sukeltos apšvitos derinys žmonėms kelia gerokai didesnę plaučių vėžio riziką nei atskirai kuris nors iš šių veiksnių.

2018 m. vykdytos programos tikslas buvo atlikti radono patalpose tyrimus gyvenamosios, visuomeninės paskirties (darbo vietų) ir mokymo bei ugdymo įstaigų pastatuose, įvertinti gyventojų dėl radono gaunamą apšvitą bei optimizuoti radono veikiamų gyventojų apsaugą nuo galimos pavojingos jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos, tuo pačiu gerinti jų gyvenimo kokybę. Siekiant šio tikslo buvo numatyti tokie uždaviniai ir veiklos:

1. atlikti radono patalpose tyrimus Mažeikių ir Telšių rajonų savivaldybių teritorijose esančiuose individualiuose gyvenamosios pastatuose (toliau – pastatuose) ir įvertinti radono nulemtą gyventojų apšvitą bei vėžinių susirgimų riziką;

2. atnaujinti pagal radono patalpose tyrimų duomenis sudarytą Lietuvos radono žemėlapij, kuriame atvaizduojamos pastatų, kuriuose atlikti tyrimai, vietos ir vidutinės radono patalpose vertės atskirose teritorijose, bei pateikti duomenis Europos Komisijos Jungtinių tyrimų centro Aplinkos ir tvarkymo instituto vykdomai programai „Europos radono žemėlapis“;

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

Radono patalpose tyrimų rezultatai ir gyventojų apšvitos bei rizikos susirgti plaučių vėžiu vertinimas

2018 m. radono patalpose tyrimai atlikti Mažeikių ir Telšių rajonų savivaldybių teritorijose esančiuose pastatuose – ištirta 40 pastatų. Gyventojų prašymu – 6-uose gyvenamuosiuose pastatuose.

Tyrimai atlikti pagal Radiacinės saugos centro kokybės vadybos sistemos, atitinkančios ISO 9001 standarto reikalavimus, sertifikuotas darbo instrukcijas DI-03 (P-07) „Radono tūrinio aktyvumo patalpose tyrimas“ ir DI-20 (P-07) „Jonizuojančiosios spinduliuotės lygiavertės dozės galios tyrimas“. Tyrimai atlikti šildymo sezono metu, kai dėl išorės ir vidaus temperatūrų skirtumo grunto oras kartu su radonu lengviau patenka į pastato vidų (tuomet radono aktyvumo koncentracija patalpose būna didžiausia). Tyrimai atlikti naudojant trumpo matavimo laiko E-PERM™ elektretus. Matuota dviejuose to paties pastato kambariuose, matavimo prietaisus laikant patalpose ne trumpiau

kaip 21 dieną. Naudojant RadEye PRD dozės galios matuoklį taip pat matuota ir gama jonizuojančiosios spinduliuotės lygiavertės dozės galia. AlphaGuard PQ2000 prietaisai buvo naudojami radono kaitai patalpose nustatyti

Radono patalpose tyrimų gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose rezultatai

Tyrimai atlikti Mažeikių ir Telšių teritorijose esančiuose 40 gyvenamuosiuose pastatuose, rezultatai palyginti su anksčiau atliktų tyrimų rezultatais (1 lentelė).

1 lentelė. Vidutinė radono aktyvumo koncentracija gyvenamuosiuose pastatuose, tirtuose atskirose savivaldybėse, $Bq \cdot m^{-3}$. Kartu nurodyti koncentracijos pasiklovimo intervalai 95 proc. lygmeniui

Savivaldybė	1995–2010 m. tyrimai		2018 m. tyrimai	
	Ištirta pastatų	Radono aktyvumo koncentracija, $Bq \cdot m^{-3}$	Ištirta pastatų	Radono aktyvumo koncentracija, $Bq \cdot m^{-3}$
Mažeikių rajonas	5	37±8	17	113±15
Telšių rajonas	8	26±14	23	113±23

Atlikus tyrimus šių savivaldybių teritorijose esančiuose gyvenamuosiuose pastatuose, abejuose rajonuose nustatytas didesnė nei ankstesniais metais radono aktyvumo koncentracija (1 lentelė). Rezultatų skirtumą lemia statistiškai patikimesni tyrimai bei atlikta gyvenamųjų pastatų renovacija. Mažeikių rajone 6 ištirti pastatų buvo renovuoti, Telšių rajone - 7 pastatai. Visuose tirtuose pastatuose seni mediniai langai pakeisti į plastikinius, tačiau nė viename iš šių pastatų nebuvo pakeista ventiliacijos sistema, tai sudaro palankias sąlygas radonui kauptis patalpose. Visi radono patalpose tyrimai atlikti senuose (pastatytuose iki 2000 m.) pastatuose.

Pagal gyventojų prašymus 2018 m. radono patalpose tyrimai atlikti 6 gyvenamuosiuose pastatuose, dauguma iš tirtų pastatų buvo Vilniaus apskrityje.

Visuose tirtuose gyvenamuosiuose pastatuose radono patalpose aktyvumo koncentracija neviršijo HN 73:2018 nustatyto atskaitos lygio. Radono pastatuose tyrimų rezultatai pateikti Mažeikių ir Telšių rajonų savivaldybių administracijų specialistams.

Apšvitos gyventojams dėl radono patalpose įvertinimo rezultatai

Pagal gyvenamuosiuose pastatuose atliktų radono tyrimų rezultatus buvo įvertinta apšvita, kurią gyventojai patiria dėl radono patalpose (2 lentelė).

2 lentelė. Vidutinė metinė apšvita, kurią patiria Mažeikių ir Telšių rajono savivaldybių gyventojai dėl radono patalpose ir skaičiavimo pasiklovimų intervalai 95 proc. lygmeniui

Savivaldybė, kurios teritorijoje esančiuose gyvenamuosiuose pastatuose atlikti radono tyrimai	Apšvita, mSv/metai
Mažeikių rajonas	2,85±0,38
Telšių rajonas	2,85±0,58

Vadovaujantis tarptautiniu epidemiologiniu radono rizikos vertinimo modeliu BEIR VI, įvertinta vidutinė rizika per visą žmogaus gyvenimą (75 m) susirgti plaučių vėžiu (rūkantiems ir nerūkantiems) tirtų savivaldybių gyventojams (3 lentelė).

3 lentelė. Vidutinės rizikos rūkantiems ir nerūkantiems gyventojams susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose vertinimas

Savivaldybė, kurios	Vidutinė rizika	Vidutinė rizika	Bendra vidutinė
---------------------	-----------------	-----------------	-----------------

teritorijoje esančiuose gyvenamuosiuose pastatuose atlikti radono tyrimai	rūkantiems gyventojams susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose, proc.	nerūkantiems gyventojams susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose, proc.	rizika susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose, proc.
Mažeikių rajonas	1,36	0,16	0,49
Telšių rajonas	1,36	0,16	0,49

Iš 3 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad vidutinė rizika susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose padidėja iki 8 kartų, jeigu gyventojas rūko.

Radono ^{222}Rn aktyvumo koncentracijos tyrimai geriamajame vandenyje

2018 m. radono ^{222}Rn (toliau - ^{222}Rn) aktyvumo koncentracijos tyrimai buvo atlikti 35 geriamojo ir mineralinio vandens mėginiuose. Buvo tiriami mineralinio ir geriamojo vandens mėginiai paimti visoje Lietuvos teritorijoje. 2018 m. daugiausiai mėginių paimta Alytaus, Utenos ir Klaipėdos apskrityse.

Geriamojo vandens parametrų vertės yra nustatytos Lietuvos higienos normoje HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. ^{222}Rn aktyvumo koncentracija geriamajame vandenyje neturi viršyti 100 Bq/l.

^{222}Rn aktyvumo koncentracija natūraliame mineraliniame vandenyje reglamentuojama Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“. ^{222}Rn aktyvumo koncentracija mineraliniame vandenyje taip pat neturi viršyti 100 Bq/l.

^{222}Rn 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).

2018 m. ^{222}Rn aktyvumo koncentracijos tyrimų rezultatai pateikti 4 lentelėje. Vidutinė ^{222}Rn aktyvumo koncentracijos vertė 2018 m. Lietuvoje nustatyta 3 Bq/l. Nė viename mėginyje ^{222}Rn aktyvumo koncentracija neviršijo leidžiamo lygio ir buvo nustatyta kelis ar keliasdešimt kartų mažesnė nei leidžiamas lygis. ^{222}Rn aktyvumo koncentracija nustatoma panaši tirtuose mėginiuose iš visos Lietuvos teritorijos. Šiuo metu trūksta statistinių duomenų lyginti ^{222}Rn aktyvumo koncentracijos lygius skirtingose apskrityse.

Metinė efektinė dozė dėl ^{222}Rn geriamajame ir mineraliniame vandenyje lygi 8 μSv . Vertinant dozę, buvo naudojama 2018 m. nustatyta vidutinė aktyvumo koncentracija 3 Bq/l, vandens suvartojimas - 2 litrai per parą.

4 lentelė. 2018 m. ^{222}Rn aktyvumo koncentracijos tyrimų geriamajame ir mineraliniame vandenyje rezultatai

Mėginio paėmimo vieta	2018 m. ištirtų mėginių skaičius	Išmatuotas mažiausia ^{222}Rn aktyvumo koncentracija, Bq/l	Išmatuota didžiausia ^{222}Rn aktyvumo koncentracija, Bq/l	Vidutinė ^{222}Rn aktyvumo koncentracija, Bq/l
Kauno apskritis	1	4,1	4,1	4,1
Klaipėdos apskritis	6	0,5	2,6	1,7
Alytaus apskritis	12	0,5	9,4	3,9
Utenos apskritis	10	0,6	2,9	1,5
Marijampolės apskritis	3	1,0	4,5	3,1
Šiaulių apskritis	2	8,0	8,1	8,1
Telšių apskritis	1	5,9	5,9	5,9
Lietuvos Respublika	35	<0,5	9,4	3,0

Dalyvavimas palyginamuosiuose tyrimuose su Europos šalių laboratorijomis

2018 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 5 lentelėje.

5 lentelė. Vokietijos BFS organizuotų palyginamųjų tyrimų rezultatai

Etaloninė vertė, Bq/m ³	Radiacinės saugos centro specialistų išmatuotas dydis, Bq/m ³	Nuokrypis, proc.
203	215,3±7,1	6,1
221	238,9±8,7	8,1
1629	1461,9±3,2	-10,3
1676	1459,9±4,2	-12,9

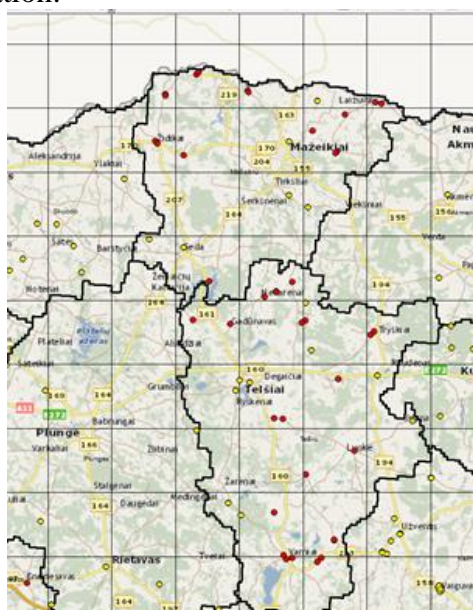
Rekomendacijų dėl radono pakartotinių tyrimų pateikimas

2018 m. atliekant radono aktyvumo koncentracijos tyrimus Telšių savivaldybėje esančiame visuomeninės paskirties pastate nustatyta, kad radono aktyvumo koncentracija viršija Lietuvos higienos normos HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį ir atskirose patalpose buvo nuo 302±12 Bq/m³ iki 416±16 Bq/m³. Pastato valdytojui buvo pateikta rekomendacija atlikti pakartotinius radono aktyvumo koncentracijos patalpose tyrimus ir įvertinti ar nereikia pastate pritaikyti radono mažinimo priemonių.

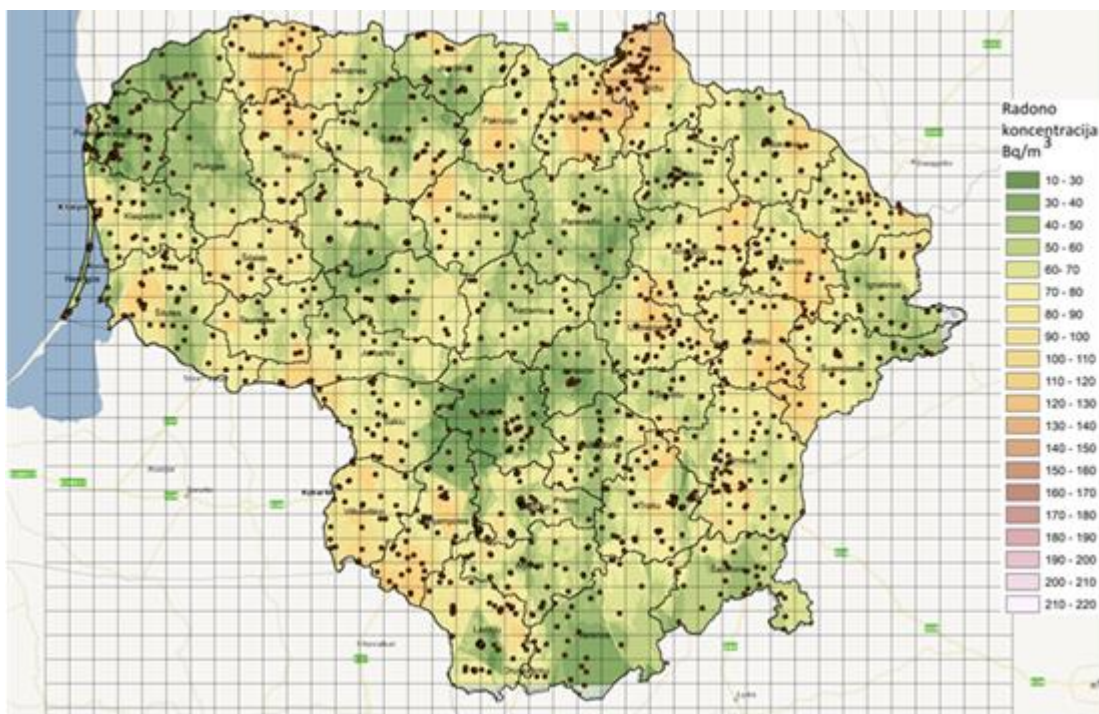
Atnaujintas Lietuvos radono žemėlapis bei pateikti duomenys Europos radono žemėlapiui

Vykdam programą buvo atnaujintas Lietuvos radono žemėlapis, kuriame pavaizduotos vietovės, kuriose iširti pastatai 2018 m. (1 pav.). Lietuvos radono žemėlapis leidžia atvaizduoti radono aktyvumo koncentraciją savivaldybės teritorijoje, todėl jis gali būti naudojamas radono patalpose rizikai vertinti ir planuojant naujų gyvenamųjų namų statybas (2 pav.).

2008–2018 m. radono patalpose tyrimų duomenys išsiųsti Europos Komisijos Jungtinių tyrimų centro Aplinkos ir tvarkymo institutui ir duomenis galima matyti Europos radono žemėlapyje <https://geoserver.jrc.ec.europa.eu/remon/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Indoor-radon-AM/Indoor-radon-concentration>.



1 pav. Mažeikių ir Telšių rajonų žemėlapis 2018 m. Geltonais taškais atvaizduoti pastatai, kuriuose 1995–2017 m. atlikti radono patalpose tyrimai. Raudonais taškais atvaizduoti pastatai, kuriuose 2018 m. atlikti radono patalpose tyrimai



2 pav. 2018 m. Lietuvos radono žemėlapis, kuriame atvaizduotos radono aktyvumo koncentracijos patalpose vertės atskirų savivaldybių teritorijose

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

2018 m. spalio 16 d. skaitytas pranešimas apie gamtinių inertinių radioaktyviųjų radono dujų patalpose problemą Lietuvos statybos inžinierių sąjungos (toliau – LSIS) Vilniaus klubo renginyje. LSIS yra visose statybos srityse dirbančių profesionalų ir statybos mokslininkų profesinė bendrija, siekiant telkti savo narius, atstovauti jų interesams, didinti statybos inžinieriaus ir mokslininko prestižą bei skleidžianti visuomenei žinias apie statybų sektorių. Diskusijų metu buvo aptartos statinių projektų derinimo atsakingų institucijų pareigos, įvertinant ir radono kiekį pastato patalpų ore, aptarti būdai, kurie užtikrina, kad į pastato patalpas nepatektų radono bei būdai, kaip mažinti radono kiekį patalpų ore. Renginio metu buvo aptarta darbo vietų, įrengtų pastatuose rūsiuose ir po žeme, kontrolės aspektai ir informacijos apie tokias naujas darbo vietas pateikimo šaltiniai.

2018 m. birželio 12-14 d. dalyvauta Tarptautinės atominės energijos agentūros (toliau vadinama – TATENA), TATENA projekto RER/9/153 organizuotame techniniame susitikime „Radono duomenų bazės statistinė analizė“, kuriame ekspertai iš Švedijos bei Didžiosios Britanijos skaitė pranešimus apie pagrindinius statistinius principus siekiant vertinti radono duomenų bazėje esančius duomenis. Taip pat buvo skaitytas pranešimas ir pristatyta Lietuvos radono tyrimų duomenų bazė ir jos administravimas.

2018 m. rugsėjo 20-21 d. dalyvauta TATENA projekto RER/9/153 organizuotame techniniame susitikime „Palyginamieji radono monitorių matavimai“, kuris vyko Prahoje (Čekijoje), kurio metu buvo dalyvauta radono monitorių palyginamuosiuose tyrimuose.

Parengtas lankstinukas „Radonas darbo vietoje“, kuris patalpintas Radiacinės saugos centro interneto svetainėje.

Radiacinės saugos centro interneto svetainėje patalpinti informaciniai pranešimai:

Radiacinės saugos centro 2017 m. atliktų gamtinių radioaktyviųjų radono dujų tyrimų rezultatai (vasario mėn.);

Mokymo medžiaga apie gamtinių radioaktyviųjų radono dujų problemą ir jos sprendimo būdus prieinama viešai (lapkričio mėn.);

Parengtas lankstinukas „Radonas darbo vietoje“ (gruodžio mėn.).

Radono tyrimų aspektai pristatyti TATENA stažuotojams iš Latvijos Gruzijos, Nepalo, Armėnijos ir Izraelio, kurie lankėsi Radiacinės saugos centre, taip pat aukštųjų mokyklų ir kolegijų studentams ir moksleiviams, kurie lankėsi Radiacinės saugos centre, projekto „Darbuotojas vienai dienai“ dalyvei.

Radono tyrimų rezultatai ir Lietuvos radono žemėlapis buvo pristatyti ir komentuoti rugsėjo 26 d. įvykusiuose susitikimuose su Ignalinos rajono ir Visagino savivaldybių gyventojais.

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

Išvados

1. 2018 m. atlikus radono aktyvumo koncentracijos tyrimus 40 gyvenamosios paskirties pastatuose, nustatyta didesnė, nei anksčiau, vidutinė radono aktyvumo koncentracijos pastatuose vertė. Tai lėmė tiek statistiškai patikimesni tyrimai, tiek galimai pastaraisiais metais vis dažniau vykdoma pastatų renovacija, kai keičiami pastatų langai, apšildoma pastato išorė ar kt., bet nekeičiama ventiliacijos sistema;

2. Mažeikių bei Telšių savivaldybių teritorijose gyvenantys gyventojai patiria atitinkamai $2,85 \pm 0,38$ ir $2,85 \pm 0,58$ mSv metinę apšvitą dėl radono patalpose, tai sudaro daugiau kaip 60 proc. visos metinės jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos, kurią gauna Lietuvos gyventojas. Tyrimų ataskaitos pateiktos tirtų savivaldybių administracijos specialistams;

3. gyventojų prašymai atlikti radono koncentracijos tyrimus jų gyvenamosiose patalpose siekiant įsitikinti, ar nėra radono rizikos keliamo pavojaus, rodo, kad ši problema jiems yra svarbi ir jiems rūpi apsaugoti savo ir artimųjų sveikatą nuo galimos apšvitos;

4. atnaujinti radono tyrimų rezultatai pateikti Europos Komisijos Jungtinių tyrimų centro Aplinkos ir tvarkymo institutui;

5. radono pastatuose teisinis reglamentavimas Lietuvoje ir tyrimų rezultatai pristatyti tarptautiniuose renginiuose ir užsienio šalių atstovams, kurie lankėsi Radiacinės saugos centre. Radono tematika skaityti pranešimai konferencijose užsienyje ir Lietuvoje bei susitikimuose su statybos sektoriaus (Lietuvos statybos inžinierių sąjungos), informuojant visuomenę apie radoną darbo vietose parengtas lankstinukas Radiacinės saugos centro interneto svetainei.