



*Radiacinės saugos centras*

# ***Ar pavojingas radonas?***

***Ką reikėtų žinoti kiekvienam***

## *Radiacija mus supa visur...*

Žmonės nuolat švitina įvairių šaltinių jonizuojančioji spinduliuotė (liaudiškai vadinama radiacija). Didžiausią apšvitą gauname ne iš rentgeno tyrimų ar atominių elektrinių, bet iš gamtoje esančių spinduliuotės šaltinių.

Tai – kosminė spinduliuotė, pasiekianti Žemę iš kosmoso ir nuo Saulės paviršiaus, bei Žemės plutoje, statybinėse medžiagose, ore, vandenyje ir maiste, taip pat žmogaus kūne esančių gamtinių radionuklidų spinduliuotė. Visų šių šaltinių spinduliuotė yra įvairi ir savo poveikiu, ir intensyvumu, ir kitomis savybėmis. Pavyzdžiui, kosminės spinduliuotės intensyvumas kylant aukštyn didėja, jis priklauso nuo geografinės platumos. Skrendant 10,3–11,3 km aukštyje dozės galia 40–60 kartų didesnė negu ant žemės. Grunto radionuklidų spinduliuotės intensyvumas labai priklauso nuo toje vietovėje esančio grunto sudėties.

Dažniausiai gamtinė spinduliuotė nuo žmogaus veiklos nepriklauso, tačiau gali ir priklausyti. Tokios veiklos pavyzdys yra kalio trąšų su daug gamtinio radioaktyviojo kalio gamyba ir naudojimas.

## *Kuo pavojinga jonizuojančioji spinduliuotė, kodėl mes apie ją kalbame?*

Jonizuojančioji spinduliuotė yra tokia spinduliuotė, kuri jonizuoja aplinką. Kitaip tariant, jai veikiant bet kokioje medžiagoje vietoje neutralių atomų atsiranda jonų ir elektronų. Dėl to pakinta medžiagų molekulės, kartu ir jų savybės, gali sutrikti žmogaus organų ar funkcijų veikla arba atskirais atvejais organai gali net žūti.

## *Kas yra radonas, kuo jis pavojingas mūsų sveikatai?*

Radonas yra radioaktyviosios bespalvės ir bekvapės inertinės dujos. Jų susidaro skylant radžiui, kuris savo ruožtu yra nuo pat Žemės atsiradimo gyvuojančio urano izotopo  $^{238}\text{U}$  skilimo grandinės narys.

Didžiąją dalį radono ir jo skilimo produktų spinduliuotės nesunkiai sugeria žmogaus odos paviršius, todėl svarbiausia yra žmogaus vidinė apšvita, t. y. apšvita dėl kvėpuojant į organizmą patekusių radono ir jo skilimo produktų.

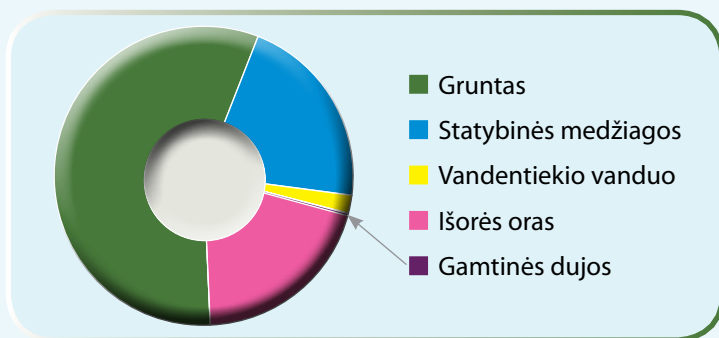
Pagrindinis radono ir jo skilimo produktų keliamas pavojus susijęs su tuo, kad jie gali sukelti kvėpavimo takų ir plaučių vėžį. Radonas ir jo skilimo produktai į kvėpavimo takus patenka žmogui kvėpuojant, nusėda ant plaučių ir kvėpavimo takų sienelių, skildami švitina ir pažeidžia epitelio ląsteles. Nors radonas ir jo skilimo produktai gali pažeisti tik bronchų paviršiaus epitelio ir plaučių audinio ląsteles,

tačiau jų poveikis yra gana stiprus. Dėl to po tam tikro laiko (per 15–40 metų) gali išsivystyti plaučių vėžys.

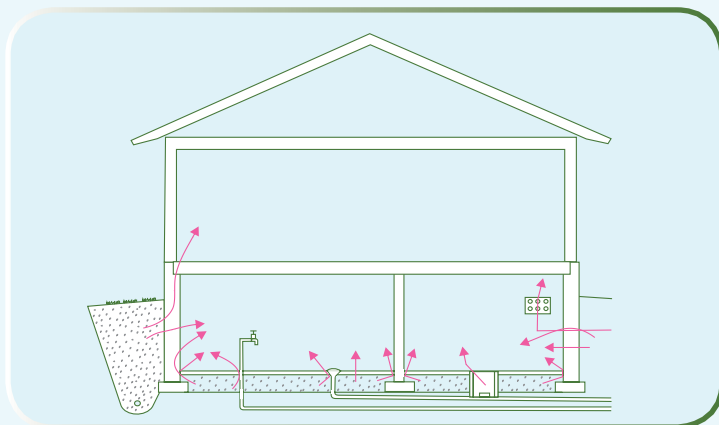
Tai, kad radonas ir jo skilimo produktai gali sukelti vėžį, nustatyta tiriant kalnakasius ir žmones, gyvenančius ten, kur patalpose yra palyginti daug radono.

## *Radono yra visur – lauke ir patalpose. Iš kur jis mus pasiekia?*

Į patalpas radono gali patekti iš grunto, statybinių medžiagų, vandens, gamtinių dujų ir atmosferos. Šių šaltinių svarba radonui patenkant į mūrinį namą pateikiama paveiksle.



Radono į patalpas dažniausiai patenka šiais būdais: oro srautais iš grunto per pastato plyšius ir angas bei išsiskiria iš statybinių medžiagų. Pagrindiniai radono patekimo iš grunto į namą būdai parodyti paveiksle.



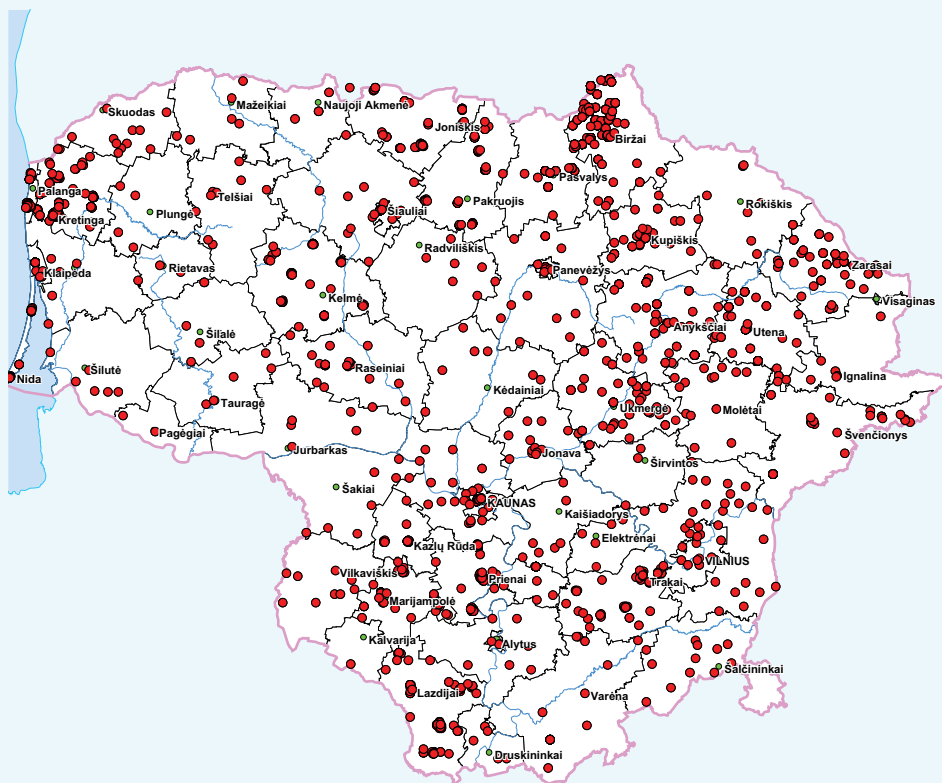
## *Ar radonas susijęs su rūkymu?*

Tabako rūkymo ir radono poveikis žmogaus organizmui panašus tuo, jog abu sukelia plaučių vėžį. Tyrimais nustatyta, kad rūkymas neigiamą radono poveikį sustiprina. Taigi rūkantis žmogus susirgti vėžiu rizikuoja daug labiau negu nerūkantis, net jei jie abu būna patalpose, kur vienodas radono kiekis. Nors bendras rūkymo ir radono poveikis dar tyrinėjamas, yra duomenų, rodančių, kad radono kiekiui patalpose padidėjus 4 kartus tikimybė rūkančiam žmogui susirgti plaučių vėžiu padidėja maždaug 9 kartais daugiau negu tikimybė susirgti tose pačiose patalpose esančiam nerūkiančiam žmogui.

## *Kiek radono yra patalpose Lietuvoje, kokie jo kiekiai yra leistini?*



Lietuvoje radonas patalpose pradėtas tirti devintojo dešimtmečio viduryje. Siekiant nustatyti, kiek radono yra Lietuvos namuose (ne tik gyvenamuosiuose, bet ir mokyklose, vaikų darželiuose), buvo atlikti didelės apimties radono kiekio patalpose matavimai. Tyrimai pradėti 1995 metais individualiuosiuose namuose. Atsitiktinai buvo išrinkta 400 individualių namų. Taip buvo siekiama kuo tiksliau įvertinti, kokia padėtis, susijusi su radonu patalpose, yra šalyje ir surasti regionus, kur radono patalpose yra daugiau. Kadangi buvo keliamas tikslas įvertinti gyventojų, gyvenančių tokiuose namuose, apšvitos dozes, namai matavimams buvo parenkami atsižvelgiant į gyventojų tankį.



Lietuvoje leistinusius radono kiekius gyvenamosiose patalpose ir geriamajame vandenyje reglamentuoja Lietuvos higienos norma HN 85:2003 „Gamtinė apšvita. Radiacinės saugos normos“. Šiame dokumente nurodyta, kad nauji gyvenamieji pastatai turi būti projektuojami ir statomi taip, jog vidutinis radono kiekis juose būtų ne didesnis kaip  $200 \text{ Bq/m}^3$ . Iki 1998 metų pastatytuose gyvenamosiuose pastatuose vidutinis radono kiekis neturi viršyti  $400 \text{ Bq/m}^3$ .

Kompleksiškai ištyrus radono patekimo į patalpas priežastis Lietuvoje, nustatyta, kad daugiausia radono į patalpas patenka iš grunto. Matavimai parodė, kad vidutinis radono kiekis individualiuose namuose yra  $(55 \pm 4) \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ . Didelė miestų gyventojų dalis gyvena daugiaaukščiuose namuose. Vidutinis radono kiekis šiuose namuose yra  $19 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ .

Karstinio regiono grunte (Biržų, Pasvalio, Joniškio rajonuose) yra tuštumų, per kurias grunto oras su radonu lengvai ir greitai pasiekia grunto paviršių ir pastatus. Atlikus detalius radono patalpose tyrimus 1998–2007 metais šiame regione buvo nustatyta, kad vidutinis radono kiekis individualiuose pastatuose yra  $(88 \pm 7) \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ , o atskiruose namuose –  $(109 \pm 9) \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ .

## *Kaip nustatomas radonas patalpose?*

Pasaulyje yra daugybė būdų radono kiekiui patalpose tirti, mūsų šalyje naudojami du tyrimo būdai: elektretai ir radono monitoriai. Radono kiekio kitimas matuojamas radono monitoriumi, kuris radono kiekį rodo kas kelias valandas. Ilgai trunkantiems radono kiekio patalpose matavimams naudojamos E-PERM™ elektreto ir kameros sistemos. Jomis išmatuojamas radono kiekio vidurkis per matavimo laiką. Abu būdai papildo vienas kitą.



## *Kokią šalies gyventojų apšvitą lemia radonas patalpose?*

Atsižvelgiant į ilgalaikių kompleksinių radono patalpose tyrimų Lietuvoje rezultatus nustatyta, kad vidutiniškai patalpose yra  $32 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$  radono ir šis radono kiekis lemia metinę efektingą dozę, lygią  $0,8 \text{ mSv}$ . Vidutinė metinė šalies gyventojų gaunama apšvita yra  $2,6 \text{ mSv}$ , taigi radonas patalpose lemia nemažą visos gyventojų gaunamos apšvitos dalį.

## *Ar radonas mus pasiekia ir per vandenį?*

Vanduo yra dar vienas radono ir jo skilimo produktų patekimo į žmogaus organizmą šaltinių. Radono ir jo skilimo produktų į žmogaus organizmą patenka geriant vandenį, būnant (pvz., maudantis duše) ar dirbant patalpoje, kurioje yra palyginti daug vandens garų, ar būnant patalpoje, kur naudojamos gamtinės dujos.

Lietuvoje radono geriamajame vandenyje tyrimai buvo pradėti 1997 metais. Ištirtos visos tuo metu veikusios mineralinio vandens vandenvietės. Kartu buvo matuojamas ir radono kiekis geriamajame vandenyje. Remiantis šių tyrimų rezultatais nustatytas leistinasis radono kiekis vandenyje.



Iki 2004 metų karstiniame regione atlikti radono patalpose tyrimai parodė, jog šiame regione yra didesnė radono rizika. Todėl radono kiekis karstinio regiono (Biržų, Pasvalio rajonų) geriamajame vandenyje buvo ištirtas detaliau ir palygintas su didžiųjų miestų vandenvietėmis. Nė viename mėginyje radono kiekis leistinojo 100 Bq/l lygio neviršijo. Įvertinta, kad radonas geriamajame vandenyje lemia šalies gyventojų apšvitą, lygią 3  $\mu$ Sv. Ši apšvita sudaro labai mažą apšvitos nuo visų galimų apšvitos šaltinių dalį ir radiacinės saugos požiūriu yra nereikšminga.

### *Kokios galimybės ir priemonės radono kiekiui mažinti?*

Radono rizikai prognozuoti atliekami radono kiekio grunte ir grunto laidumo dujoms tyrimai, įvertinama tikimybė, kiek radono toje vietoje pastatytuose pastatuose galėtų būti.



Atsižvelgiant į radono rizikos prognozavimo rezultatus, projektuojant ir statant pastatus galima imtis prevencinių priemonių, kad radono kiekis patalpose neviršytų leistinojo lygio.

Yra daugybė būdų, kaip mažinti radono kiekį patalpose. Kokį būdą pasirinkti, priklauso nuo namo konstrukcijos, grunto, ant kurio namas pastatytas, ir kt.

Prieš pasirenkant mažinimo būdą, pirmiausia reikia rasti vietas, per kurias grunto oras su radonu patenka į patalpų vidų. Po to reikia užsandarinti visus plyšius ir pasinaudoti kuriuo nors jau sukurtu mažinimo būdu. Po šių darbų matuojamas radono kiekis siekiant patikrinti, ar panaudota mažinimo priemonė yra efektyvi.

Jeigu radono kiekis vandenyje viršija nustatytus lygius, ruošiant šį vandenį turi būti imamasi priemonių radono arba jo skilimo produktų kiekiui sumažinti. Mažinant radono kiekį vandenyje reikia nepamiršti, kad radonas iš vandens labai greitai išgaruoja, todėl vandenį palaikius iki vartojimo ir pavirinus radono vandenyje beveik neliks. Norint sumažinti radono kiekį vandens garų prisotintoje patalpoje, reikėtų įrengti tinkamą patalpos ventiliacijos sistemą arba trumpiau būti tokioje patalpoje.

### *Kur kreiptis norint nustatyti radono kiekį?*

Radiacinės saugos centras atlieka radono kiekio patalpose, grunte ir vandenyje tyrimus.

Norint sužinoti, kiek radono yra patalpose, Radiacinės saugos centrui reikia pateikti laisvos formos prašymą, būtinai nurodant matavimo vietos adresą ir asmens, su kuriuo bus palaikomi ryšiai, kontaktinį telefono numerį. Matavimas trunka apie tris savaites.

Jeigu kiltų abejonų dėl vandenyje esančio radono kiekio, reikėtų švarų indą pripilti šviežio, vamzdynuose nenusistovėjusio vandens. Pilti lėtai, kad radonas neišsiskirtų su burbulais. Indą pripilti iki viršaus, jį sandariai uždaryti ir pristatyti į Radiacinės saugos centrą. Kartu turėti laisvos formos prašymą atlikti radono kiekio vandenyje tyrimą.

**Radiacinės saugos centras**  
Kalvarijų g. 153, LT-08221 Vilnius  
Tel. (8 5) 236 1936  
Faks. (8 5) 276 3633  
El. p. rsc@rsc.lt  
www.rsc.lt

Išleido L<sup>1</sup> „Kriventa“  
Tel. (8 5) 265 0629  
El. p. kriventa@takas.lt  
www.kriventa.lt