Radon bulletin PROSINEC 2020
INFORMACE ● POZNATKY ● RADY ● ZKUŠENOSTI
www.suro.cz

Ing. Dana Drábová, Ph. D., předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost



Fakta & symboly

Všechny kritické analýzy soudobého stavu a předpovědi možného vývoje životního prostředí, společnosti a ekonomiky přinášejí vážné otázky našemu směřování, mnohdy i katastrofické scénáře.

Člověk je při svém hodnocení světa tak trochu obojživelníkem, žijícím ve světě faktů a světě symbolů zároveň. Bez symbolů se neobejde nikdo, ani vědci a inženýři. Symboly však mohou mít i nechtěné a nevítané dopady. Jestliže se se symboly zachází s nepatřičným respektem, může se stát, že se jistým mystickým způsobem stanou reálnějšími než realita, ke které odkazují. Dnes se často na slova, která používáme, nepohlíží jako na více nebo méně vhodné nástroje k popisu věcí nebo událostí. Naopak věci a události bývají nahlíženy jako zpodobení slov. Moře symbolů si fakta podřizuje. Žijeme ve věku nejistoty, vyznačujícím se lavinou vzájemně si odporujících či dokonce překroucených informací. Lidé jsou si stále méně jisti, čemu a komu věřit.

Ke světu vrůstajících nejistot neexistuje jednoduchý návod k použití. Ale můžeme se aspoň snažit:

- *pochopit, že lidé jsou ovlivňováni zděděnými symboly;*
- *rozlišovat mezi skutečností a předsudky, fakty a bláboly;*
- *hledat rovnováhu mezi právy a povinnostmi;*
- *vzpomenout si na své judaisticko-křesťanské kořeny a Desatero.*

Není důvod, proč to nezkusit. V téhle divné době nám to pomůže povznést se nad strach, udělat z věcí, kterých se bojíme, součást běžného života. Jako jsme ji udělali z létání nebo z mobilních telefonů.

Informovat, zajímat se, měřit, regulovat a provádět opatření MÁ SMYSL

V průběhu posledních více jak 20 let byla společnost lépe informována o riziku, které představuje radon v domovech pro zdraví osob, které v nich žijí. Lidé však pobývají nemalou část svého života v zaměstnání nebo ve škole; je tedy logické, že nelze trvale ignorovat vystavení osob radonu mimo domov a je třeba zabývat se mírou ozáření od radonu rovněž na pracovištích. Na podrobnosti týkající se omezování ozáření z přírodních zdrojů na pracovišti jsme se zeptali Ing. Karly Petrové, ředitelky sekce radiační ochrany Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.



● **Paní ředitelko, jak byste jednoduše vysvětlila našim čtenářům důvody pro regulaci ozáření od radonu na pracovištích?**

Ozáření z přírodních zdrojů, kam spadá i ozáření z radonu, tvoří významnou a největší část celkového ozáření obyvatelstva. Ovšem z titulu jeho povahy je jeho regulace obtížná a je nemalou výzvou pro všechny zúčastněné.

Během posledních dekád se začali občané více zajímat o radon ve svých domovech, kde tráví odhadem 7000 hodin za rok. V České republice bylo za tuto dobu provedeno tisíce měření a stovky protiradonových opatření s cílem snížit hodnoty radonu na přijatelnou úroveň. Měření a provádění opatření v obydlích se stalo trvalou součástí systému regulace ze strany státu v oblasti přírodních zdrojů záření.

Lidé však pobývají nemalou část svého života také v prostorách pracoviště, což jsou samozřejmě často také různé druhy budov nebo uzavřených prostor. Na pracovišti trávíme v průměru téměř 2000 hodin za rok. Je tedy logické, že pokud se regulací ozáření z radonu chceme opravdu vážně zaobírat, nemůžeme situaci na pracovišti z tohoto pohledu zcela ignorovat.

● **Mohla byste přiblížit logiku systému radiační ochrany před ozářením z přírodních zdrojů?**

Nově jsou do systému radiační ochrany, a tedy regulace ozáření, zaváděny expoziční situace – plánované, nehodové, existující, které nahradily dřívější činnosti a zásahy. Nová legislativa pracuje nyní s pojmem „činnosti v rámci expozičních situací“. Problematika regulace ozáření z přírodních zdrojů může spadat do plánovaných a existu-

→



RADON (chemická značka Rn, latinsky Radonum)

je nejtěžší přirozeně se vyskytující chemický prvek ve skupině vzácných plynů, je radioaktivní a nemá žádný stabilní izotop.
Je to bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu, nereaktivní. Vzniká jako produkt radioaktivního rozpadu radia a díky své nestálosti postupně zaniká další radioaktivní přeměnou. Je známo přibližně dvacet nestabilních izotopů radonu, přitom nejdelší poločas z nich má ^{222}Rn (3,8 dne), člen přírodní uran-radiové řady.

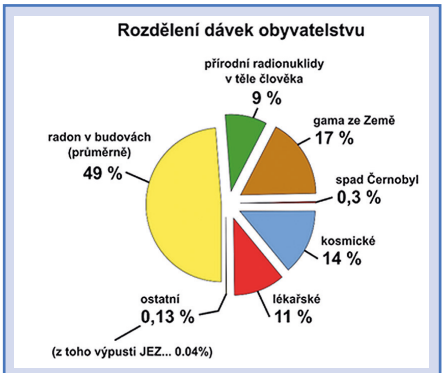
Informovat, zajímat se, měřit, regulovat a provádět opatření

MÁ SMYSL

jících expozičních situací (ES). Činnosti související se záměrným využíváním radioaktivních nerostů spadají jako doposud do plánovaných ES, nově jsou jako plánované ES regulována pracoviště NORM. Mezi existující ES spadá problematika radonu v budovách, na pracovištích, ve stavebních materiálech a pitné vodě.

● Pokud to dobře chápu, jedná se v případě radonu o situaci, která již existuje. Co je tedy úkolem regulace v této oblasti?

Principy radiační ochrany jsou v této oblasti aplikovány poněkud specificky – logicky nemůžeme aplikovat princip zdůvodnění na existující ES – zde je tento princip posunut až do bodu rozhodování o opatřeních – opatření musí rozhodně vždy přinést více užitku než škody. Velmi významná role je v existující ES připsána optimalizaci. Pro tuto situaci nestanovujeme limity – to není z podstaty věci možné, ale jsou stanoveny tzv. referenční úrovně – již z názvu lze odvodit, že se jedná o úrovně, vůči kterým se srovnáváme v dané konkrétní situaci. Referenční úroveň není limitem, ne vždy a za každých okolností se nám podaří snížit velikost ozáření pod tyto úrovně, nicméně jsou pro nás jakýmsi vodítkem a záchytným bodem právě v procesu optimalizace.



Zvýšený výskyt radonu v určité lokalitě s sebou může přinášet zvýšené riziko vzniku rakoviny plic. Přitom nebezpečné nejsou ani tak samotné izotopy radonu, ale produkty jeho přeměny, zejména krátkodobé. Ty jsou na rozdíl od radonu pevné látky (kovy), jež po svém vzniku tvoří shluky s aerosolovými částicemi (např. prachem nebo vodní párou). Takto vázané produkty přeměny radonu jsou při vdechnutí zachyceny v dýchacím ústrojí a volně se zde dále přeměňují. Jak radon, tak i produkty jeho přeměny polonium ^{218}Po a ^{214}Po emitují při své radioaktivní přeměně částice alfa. Ty mohou díky své vysoké ionizační schopnosti způsobit porušení DNA v buňkách epitelu dýchací soustavy. Špatná oprava DNA pak může způsobit nekontrolovatelné množení buněk – rakovinu.

● Jaký konkrétní postup si pod tím máme představit?

Cílem této regulace je přimět provozovatele pracovišť, aby zajistili provedení příslušných měření, a tím zjistili množství radonu na pracovišti – tzv. objemovou aktivitu radonu (OAR). V případě, že jsou hodnoty OAR vyšší než stanovená referenční úroveň, je požadováno provést vhodná opatření, která buď sníží OAR na pracovišti (v tom případě se jedná o opatření technického rázu – např. zavedení nebo posílení řízené ventilace), nebo sníží míru ozáření pracovníků z radonu zavedením určitých organizačních opatření (např. úprava doby pobytu, střídání pracovníků apod.). Přijatá opatření a jejich účinnost pak ověří opakované měření nebo v případě organizačních změn opakované hodnocení pracoviště ve vztahu k efektivní dávce.

● Co nového evropská legislativa do českého prostředí přináší?

Jedním z významných požadavků nové evropské legislativy v oblasti regulace ozáření radonem je sjednocení referenčních úrovní pro obydlí (nerozlišuje se mezi starými a novými domy), veřejné budovy a pracoviště. Hodnota této referenční úrovně pro objemovou aktivitu radonu je nyní 300 Bq/m^3 a zohledňuje zvýšení rizika ozáření z radonu vyplývající z nových modelů. Jedna hodnota pro koncentraci je mnohem logičtější – není potřeba řešit, kdy se nová budova stává starou a cílená regulace pro pracoviště a veřejné budovy je pak nastavena na základě vyhodnocené efektivní dávky, která zohledňuje dobu pobytu a další stanovené faktory ovlivňující velikost ozáření.

Důležité pojmy

- **Státní úřad pro jadernou bezpečnost (zkráceně „SÚJB“ nebo „úřad“)**
- **Státní ústav radiační ochrany (zkráceně „SÚRO“)**
- **Zákon č. 263/2016 Sb., Atomový zákon (zkráceně „AZ“)**
- **Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje (zkráceně „vyhláška SÚJB“)**
- **Objemová aktivita radonu (zkráceně „OAR“)**
- **Bq/m^3 – jednotka pro objemovou aktivitu radonu**

● Je v současnosti Česká republika jedinou zemí, která se omezováním množství radonu na pracovištích zabývá?

Vystavení občanů radonu mimo jejich domovy vedlo nejen Českou republiku, ale celou Evropskou unii k požadavku na zavedení regulace radonu na pracovišti do národní legislativy každého evropského státu.

Výhodou je, že Česká republika má z historických důvodů regulaci ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření (PZIZ) velmi dobře ošetřenu již ve stávající legislativě a transpozice nové evropské legislativy, která tuto oblast poprvé pojednává mnohem explicitněji, než tomu bylo dříve, není pro nás takovým problémem, jako je tomu u většiny ostatních evropských zemí, které tuto regulaci zavádějí v podstatě do svých legislativ poprvé. Nicméně i s tímto náskokem je potřeba se touto oblastí dále seriózně zabývat a reflektovat nové požadavky, poznatky a vývoj v této oblasti.

● Jak při tom hodláte postupovat?

Prioritou SÚJB je při regulaci ozáření radonem zejména zajistit dostatečnou informovanost obyvatelstva a všech dotčených subjektů o možnostech regulace ozáření radonem, a umožnit tak vědomé rozhodování o realizaci či nerealizaci opatření. V některých případech však stát musí převzít zodpovědnost, neboť dotčené osoby nemohou samy rozhodovat – jedná se o ozáření ve veřejných zařízeních, jako jsou školy, školky a různá zařízení pro dlouhodobý pobyt osob. Toto je nyní v nové legislativě jasně ošetřeno a požadavky jsou pevně stanoveny.

Za redakci děkujeme za rozhovor.



Podzemní pracoviště



Úpravna vody

ATOMOVÝ ZÁKON a radon na pracovištích

Novinky v ochraně pracovníků před ionizujícím zářením

Zdraví pracovníků a dodržování vhodných pracovních podmínek je samozřejmou součástí pracovně právních vztahů. Do této oblasti patří i ochrana pracovníků před působením radonu, přírodního radioaktivního plynu, který je druhým nejčastějším rizikovým faktorem po kouření přispívajícím ke vzniku rakoviny plic. Zatímco pracovníci ve venkovním prostředí jsou vystaveni zanedbatelným koncentracím radonu, do budov a jiných uzavřených prostorů se radon dostává v největší míře pronikáním z podloží, pokud tyto prostory nejsou proti pronikání radonu chráněny, a může se zde významně koncentrovat. Stejně jako v těchto prostorech se mohou zvýšené koncentrace radonu objevovat v místech používání podzemní vody nebo při pobytu v podzemí samotném. Ustanovení českého atomového zákona v oblasti ochrany pracovníků před radonem na pracovišti vysvětluje RNDr. Ivana Ženatá, vedoucí oddělení přírodních zdrojů Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.



Preventivní ochrana budov proti radonu je v našich právních předpisech sice zakotvena již od 28. 2. 1991, budovy postavené před tímto datem však nejsou zpravidla proti pronikání radonu speciálně zajištěny a radon se v nich může vyskytovat, a to jak v bytech, tak i na pracovištích, ve zvýšené míře. Zvýšený výskyt radonu je v ČR poměrně častý, souvisí s obsahem přírodních radionuklidů včetně radonu v geologickém podloží, a proto je výskyt radonu na území ČR velmi nerovnoměrný.

Snaha o zlepšení ochrany pracovníků před působením radonu na pracovištích je důvodem nové právní úpravy v této oblasti. Úprava je založena na odstupňovaném přístupu a jejím cílem je snížit velikost ozáření pracovníků na pracovištích s radonem na obdobnou úroveň, jakou požaduje atomový zákon pro pracovníky, kteří pracují se zdroji ionizujícího záření záměrně např. ve zdravotnictví, v průmyslu či při těžbě a úpravě uranové rudy.

Kterých pracovišť se týkají požadavky na regulaci ozáření pracovníků z radonu

V obecné rovině se týkají všech pracovišť, která jsou umístěna v budovách na celém území ČR. Při výstavbě těchto budov totiž musí být uplatněna preventivní opatření, která by měla zabránit vzniku pracoviště (obdobně se tyto požadavky týkají i bydlení), v jehož ovzduší by se vyskytovaly zvýšené koncentrace radonu. Současně platí, že vlastník každé budovy, tedy i budovy, která je pracovištěm, má povinnost usilovat o snížení objemové aktivity radonu, pokud by její hodnota překročila referenční úroveň 300 Bq/m^3. V tomto ohledu je obecně ochrana pracovníků zakotvena v atomovém zákoně na stejné úrovni jako ochrana obyvatel před radonem při bydlení.

Protože se však ukázalo, že mohou existovat určité **zvláštní typy pracovišť,** na nichž je výskyt zvýšené koncentrace radonu v ovzduší mnohem pravděpodobnější než v běžných budovách, stanovil atomový zákon pro tyto typy pracovišť další požadavky, jejichž cílem je zajistit dostatečnou ochranu pracovníků před radonem. Tato pracoviště jsou v atomovém zákoně označována jako **pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu.** Jedná se o pracoviště, do jejichž ovzduší se může ve větší míře dostávat radon z podloží buď přímo, protože jsou v budově umístěny v přímém kontaktu s podložím, nebo jsou podzemními prostory, nebo se na nich manipuluje s podzemní vodou, která rovněž může obsahovat zvýšené množství radonu.

→

ATOMOVÝ ZÁKON a radon na pracovištích

Která pracoviště patří k pracovištím s možným zvýšeným ozářením z radonu

Jsou to:

- pracoviště, na nichž je čerpáním, shromažďováním nebo jiným obdobným způsobem **nakládáno s vodou z podzemního zdroje** na celém území ČR, jako jsou např. čerpací stanice, lázeňská zařízení, stáčírny a úpravny vody, vodojemy,
- pracoviště **v podzemí,** mezi která patří
  – pracoviště ve sklepních prostorách budov na celém území ČR, jako jsou například dílny, restaurační zařízení nebo obchody,
  – všechny veřejnosti přístupné prohlídkové trasy v podzemí v jeskyních, bývalých důlních dílech, historických podzemích měst, bývalých krytech,
  – pracoviště v podzemí, například kolektory, podzemní sklady a laboratoře, vinné a pivovarské sklepy apod.,
- pracoviště **umístěná v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy na území tzv. vyjmenovaných obcí,** tedy kanceláře, úřady, ordinace, obchody, knihovny, dílny apod.). Tato pracoviště byla mezi povinná pracoviště zařazena atomovým zákonem nově, a to až od 1. 1. 2018.

Současně platí, že pokud byla na jakémkoliv pracovišti v ČR zjištěna objemová aktivita radonu nad 300 Bq/m^3, je toto pracoviště, přestože neodpovídá žádné z výše uvedených charakteristik, rovněž považováno za pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu.



Příklad pracoviště v budovách

Pracoviště umístěná v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy na území tzv. vyjmenovaných obcí

V tomto případě se jedná o pracoviště se zvýšenou pravděpodobností pronikání radonu z podloží budovy, tedy o pracoviště splňující následující podmínky:

- jsou umístěna **v budově v podzemním či prvním nadzemním podlaží,** tedy v přímém kontaktu s podložím,
- byla postavená v době, kdy budovy ještě nebyly povinně chráněny proti pronikání radonu z podloží, před **28. 2. 1991,**
- na **katastrálním území** obce uvedené v seznamu v příloze č. 25 vyhlášky č. 422/2016 Sb. **(vyjmenované obce).**

Seznam uvádí více než 600 obcí, jejichž geologické podloží způsobuje na pracovištích vyšší než 30 % pravděpodobnosti překročení hodnoty 300 Bq/m^3 objemové aktivity radonu na pracovišti.

Příloha č. 25 vyhlášky uvádí ještě další podmínky k zařazení pracoviště.

Pro zjištění, zda vaše obec patří mezi vyjmenované obce a vaše pracoviště mezi pracoviště umístěná v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy na území takzvaných vyjmenovaných obcí, navštivte stránku: **https://www.radonovyprogram.cz/pracoviste/.** Rozmístění vyjmenovaných obcí ukazuje mapa.

Požadavky atomového zákona na provozovatele pracoviště, kde může dojít ke zvýšenému ozáření z radonu

K povinnostem provozovatele pracoviště podle atomového zákona patří povinnost **informovat Státní úřad pro jadernou bezpečnost o provozování pracoviště, zajistit měření za účelem stanovení efektivní dávky pracovníka** na pracovišti a v případě potřeby **přijmout** situaci přiměřená **opatření na snížení ozáření pracovníků z radonu. Pracovníci musí být informovováni** o výsledcích měření na pracovišti, efektivních dávkách a o související zdravotní újmě v důsledku ozáření a také o provedených opatřeních ke snížení ozáření z radonu. Přesný popis těchto požadavků naleznete na internetové adrese:

https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni/informace-pro-provozovatele-pracovist/

Měření na pracovišti

Radon je bezbarvý plyn bez zápachu, proto jedinou možností jak ověřit **míru jeho výskytu na pracovišti, je měření** jeho objemové aktivity v ovzduší pracoviště k posouzení, zda je překročena **referenční úroveň 300 Bq/m^3** pro průměrnou objemovou aktivitu radonu (vztahuje se na obvyklou pracovní dobu 2000 hodin za 12 měsíců). Rozsah a opakování měření na pracovišti **je odstupňováno podle závažnosti zjištěných výsledků.** Pokud referenční hodnota překročena není, situace na pracovišti se považuje za vyhovující. V opačném případě se zvažuje přijetí přiměřeného, tzv. optimalizovaného, opatření ke snížení ozáření pracovníků a provádí se opakované měření a stanovení efektivních dávek (tj. velikosti ozáření) pro jednotlivé pracovníky. Měření radonu na pracovišti musí být provedeno **držitelem povolení** k vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany – stanovování osobních dávek na pracovišti s možným zvýšením ozářením z radonu. Seznam držitelů povolení, u nichž lze měření objednat, je zveřejněn na webové adrese: **https://www.sujb.cz/radiační ochrana/subjekty s povolením k vybraným činnostem/.**

Předávání informací o pracovišti na Státní úřad pro jadernou bezpečnost

K předávání informací o pracovišti s možným zvýšeným ozářením z radonu může provozovatel pracoviště použít elektronický formulář dostupný na: **https://www.radonovyprogram.cz/pracoviste/.**

Další možností je vyplnění evidenčního listu pracoviště dostupného na: **https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni/informace-pro-provozovatele-pracovist/** a jeho zaslání na Státní úřad pro jadernou bezpečnost prostřednictvím datové schrány nebo e-mailové adresy **radon-pracoviste@sujb.cz.**

Dotazy a konzultace

S dotazy a žádostmi o konzultace týkajícími se pracovišť s možným zvýšeným ozářením z radonu se obracejte na Státní úřad pro jadernou bezpečnost prostřednictvím e-mailové adresy **radon-pracoviste@sujb.cz.**

INFORMACE NALEZNETE ve webináři dostupném na: https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni/informace-pro-provozovatele-pracovist/

RADON VE ŠKOLÁCH a školských zařízeních

Mezi pracoviště, kde je nově zavedena povinnost ochrany pracovníků před radonem, patří také pracoviště umístěná v budovách sloužících pro vzdělávání nebo pro zajištění sociálních či zdravotních služeb při dlouhodobém pobytu fyzických osob. Naše legislativa věnuje zvýšenou pozornost ochraně dětí a mládeže. Tomu jsou přizpůsobena pravidla pro pracoviště škol a školských zařízení, jak je zřejmé z přehledného článku Mgr. Marcely Berčíkové, vedoucí oddělení radonového programu Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.



Radon ve školách byl komplexně řešen v 90. letech minulého století, kdy bylo provedeno měření ve většině školních budov.

Měření byla vyhodnocena a v případě překročení aktuálních stanovených ukazatelů (směrné hodnoty), byla provedena protiradonová opatření.

Oprávněně jsme se mohli domnívat, že radon ve školách je vyřešen. Do situace však zasáhly nové trendy ve společnosti, především požadavek na úsporu energie. Realizované stavební úpravy následně významně ovlivnily větrání budov jejich utěsněním (plastová okna, plastové dveře a zateplení). Došlo k úspoře energie, ale vedlejším negativním aspektem byl výrazný nárůst koncentrace radonu v budovách.



Současný přístup k regulaci radonu ve školách a školských zařízeních

Regulace ozáření z radonu ve školách a školských zařízeních je realizována dvěma způsoby.

Ten první je zaměřen na hodnocení míry ozáření pracovníků z radonu na pracovišti v budově škol; regulace je prováděna podle zákonem stanovených pravidel pro pracoviště s možným zvýšením ozáření z radonu, které zmiňuje ve svém příspěvku RNDr. Ivana Ženatá.

Druhý způsob je z pohledu regulace přísnější, má za cíl, aby budova školy, kde dlouhodobě pobývají děti, byla z pohledu ozáření z radonu co nejbezpečnější a možná rizika co nejnižší.

Sjednocení obou způsobů regulace radonu ve školách a školských zařízeních zajistí jednotný, optimalizovaný přístup k měření, hodnocení situace a jejímu řešení.

V případě, že je v budově školy měřením zjištěno překročení referenční úrovně pro OAR 300 Bq/m^3, je majitel budovy povinen provést opatření, která zajistí, že dojde ke snížení OAR, čímž se naplní požadavky zákona.

Legislativní okénko – vymezení pojmu školy a školská zařízení

§ 7 zákona č. 561/2004 Sb., školský zákon

Vzdělávací soustava, školy a školská zařízení

(1) **Vzdělávací soustavu** tvoří školy a školská zařízení podle tohoto zákona.

(3) **Druhy škol** jsou mateřská škola, základní škola, střední škola (gymnázium, střední odborná škola a střední odborné učiliště), konzervatoř, vyšší odborná škola, základní umělecká škola a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky. Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem typy škol podle jejich zaměření pro účely jejich označování.

(5) **Druhy školských zařízení** jsou zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, školská poradenská zařízení, školská zařízení pro zájmové vzdělávání, školská účelová zařízení, školská výchovná a ubytovací zařízení, zařízení školního stravování, školská zařízení pro výkon ústavní výchovy nebo ochranné výchovy a školská zařízení pro preventivně výchovnou péči. Členění školských zařízení pro výkon ústavní výchovy nebo ochranné výchovy a školských zařízení pro preventivně výchovnou péči stanoví zvláštní právní předpis.

§ 99 AZ

Ochrana před přírodním ozářením ve stavbě

(2) **Vlastník budovy** sloužící škole nebo školskému zařízení nebo budovy sloužící pro zajištění sociálních anebo zdravotních služeb při dlouhodobém pobytu fyzických osob **je povinen** zajistit měření objemové aktivity radonu ve vnitřním ovzduší při uvedení do provozu a vždy po provedení změn dokončené stavby, které by mohly objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší ovlivnit, zejména po provedení zásahů do izolace stavby proti pronikání radonu z podloží a úprav, které mohou vést ke snížení účinnosti ventilace ve stavbě.

(3) Překročí-li objemová aktivita radonu ve vnitřním ovzduší budovy podle odstavce 2 referenční úroveň, **vlastník budovy je povinen provést opatření** ke snížení ozáření na úroveň tak nízkou, jaké lze rozumně dosáhnout při zohlednění všech hospodářských a společenských hledisek.

§ 97 vyhlášky SÚJB

Ochrana fyzické osoby před přírodním ozářením ve stavbě

(1) Referenční úroveň pro přírodní ozáření uvnitř budovy s obytnou nebo pobytovou místností je

a) 300 Bq/m^3 pro objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší obytné nebo pobytové místnosti; tato hodnota se vztahuje na průměrnou hodnotu při výměně vzduchu obvyklé při užívání.

Měření radonu ve školách a školských zařízeních

Měření mohou být prováděna pro naplnění různých účelů a mohou spadat do měření povinných, které nařizuje zákon, nebo preventivních, dobrovolných.

RADON VE ŠKOLÁCH a školských zařízeních

Povinná měření radonu jsou stanovena pro pracoviště škol (§ 96 AZ), kdy je zajišťuje provozovatel pracoviště, a pro budovy sloužící škole po provedení stavebních úprav (§ 99 AZ), povinným subjektem je v tomto případě majitel budovy.
Preventivní měření radonu jsou ta, která se provádějí před plánovanou rekonstrukcí budovy, jako je například zateplení nebo výměna oken, které významně ovlivňují hodnoty OAR. Nejsou nikým nařízena, ale mohou předcházet pozdějším problémům.
Pokud jsou před rekonstrukcí známé hodnoty OAR, může projektant zakomponovat protiradonová opatření do přípravy projektu a rekonstrukce.
Pokud by se po rekonstrukci budovy povinným měřením zjistilo, že hodnoty OAR jsou vyšší než referenční úroveň, stalo by se toto místo pracovištěm s možným zvýšeným ozářením z radonu podle § 96 AZ a zároveň by majitel budovy byl povinen provést protiradonová opatření, což by ve většině případů znamenalo stavebně technický zásah do budovy (§ 99 AZ).
Dobrovolná měření lze uskutečnit všude tam, kde nebylo v minulosti provedeno žádné měření, kde byly provedeny stavební úpravy bez kontrolního měření a kde není žádná zákonná povinnost měření provést.

Podpora měření ve školách a školských zařízeních ze strany státu

Měření ve školách a školských zařízeních poskytuje stát v rámci Národního akčního plánu pro regulaci ozáření z radonu (dále jen „RANAP“), a to prostřednictvím Státního ústavu radiační ochrany, v.v.i., v úzké spolupráci se SÚJB.
Přestože není zákonná povinnost stanovena pro všechna pracoviště škol a školských zařízení, **mohou bezplatné měření využít všechny školy a školská zařízení na území ČR.**
Doporučujeme provést kontrolní měření i tam, kde již bylo provedeno protiradonové opatření nebo rekonstrukce.

Povinnosti provozovatele pracoviště školy a školského zařízení, kde je měření nařízeno

Povinnosti pro provozovatele pracoviště jsou stanoveny AZ a lze je charakterizovat třemi slovy – oznámit, zajistit a informovat.
K **oznámení** povinných údajů SÚJB o pracovišti, které jsou uvedeny v AZ, může provozovatel pracoviště využít připravený elektronický formulář, který je dostupný na **www.radonovyprogram.cz/skoly.**

Postup v případě, že je v budově školy nebo školského zařízení naměřena hodnota OAR vyšší než 300 Bq/m³

Provozovatel školy/školského zařízení ve spolupráci s vlastníkem budovy musí neprodleně zajistit:
- nastavení správných ventilačních podmínek v době pobytu dětí v místnostech, kde bylo zjištěno překročení referenční úrovně; zvýšená ventilace v místnosti v době pobytu dětí sníží koncentraci radonu,
- provedení měření v době pobytu dětí při dodržení obvyklých ventilačních podmínek v místnostech, kde bylo zjištěno překročení referenční úrovně. Měření je prováděno kontinuálními monitory a je poskytováno zdarma. Výsledky získané kontinuálním měřením se správně nastavenými ventilačními podmínkami a výměnou vzduchu určí, zda je či není v budově školy hodnota 300 Bq/m³ i v době pobytu dětí překročena.

Výsledek kontinuálního měření může sloužit jako podklad k případné žádosti o státní dotaci na provedení protiradonových opatření, pokud si to situace bude vyžadovat.
O provedení kontinuálního měření radonu v době pobytu dětí můžete SÚJB požádat na adrese **radon-skoly@sujb.cz** či prostřednictvím formuláře na stránkách **www.radonovyprogram.cz/skoly**, kde také naleznete více informací a další kontakty.

Povinnosti majitele budovy školy a školského zařízení s překročenou referenční úrovní OAR

V budově, kde je měřením zjištěno, že je překročena hodnota OAR 300 Bq/m³, a to i v případě, kdy měření radonu bylo dobrovolné a nemělo spojitost s měřením radonu na pracovišti, popř. bylo provedeno v minulých letech, kdy tato povinnost nebyla stanovena, je majitel budovy školy povinen **provést protiradonová opatření.**
Majitel budovy musí následně **zajistit kontrolu provedených opatření,** která se provádí měřením OAR. Tato měření poskytuje stát rovněž bezplatně prostřednictvím SÚRO, v.v.i. Za opatření lze považovat také nastavení správných ventilačních podmínek v době pobytu dětí. Samozřejmostí je provedená kontrola účinnosti takového opatření.

Podpora státu – státní dotace na protiradonová opatření

V případě, kdy je měřením, které provedl subjekt s povolením SÚJB, zjištěno (bez ohledu na metodu), že je překročena hodnota OAR 300 Bq/m³ v budově školy či školského zařízení, může majitel budovy zahájit kroky k získání státní dotace na provedení protiradonových opatření:
- na protiradonová opatření poskytuje stát dotaci až do výše 1,5 mil. Kč při splnění všech stanovených podmínek,
- dotaci lze na stejný účel poskytnout pouze jednou,
- na poskytnutí státní dotace není právní nárok.

Rámcový postup poskytování dotace je stanoven vyhláškou ministerstva financí č. 464/2016 Sb. Její provedení je podrobně popsáno v metodickém postupu čj.: MF – 21 588/2017/1203. Podmínky poskytnutí dotace pak stanoví vyhláška SÚJB č. 362/2016 Sb.

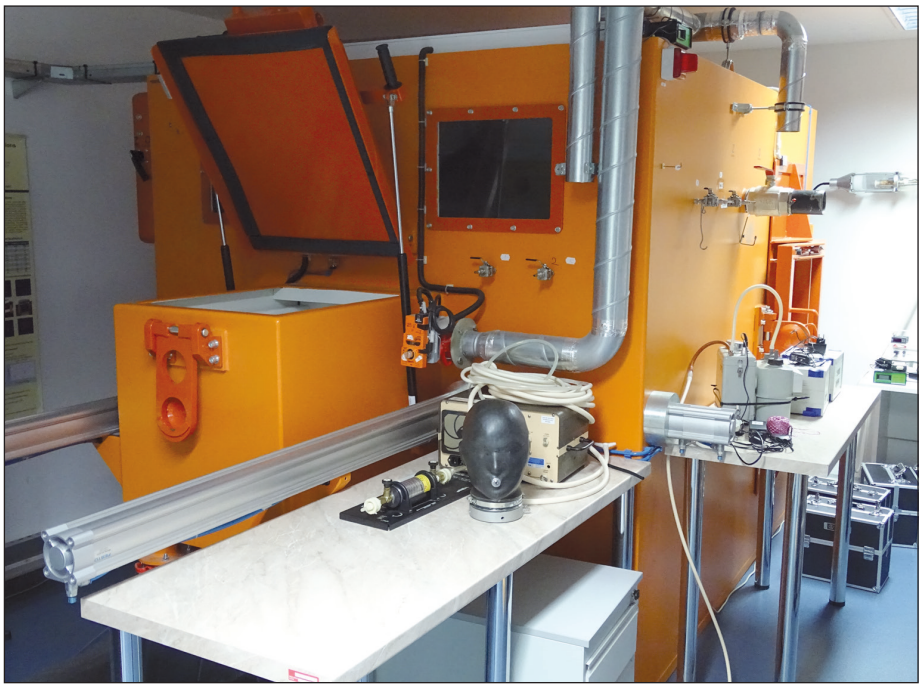
Poskytování dotace na protiradonová opatření

Vyhláška č. 363/2016 Sb., o podmínkách poskytnutí dotace ze státního rozpočtu v některých existujících expozičních situacích:
Dotaci na přijetí odůvodněného opatření, které snižuje míru ozáření z přítomnosti radonu a jeho produktů přeměny ve vnitřním ovzduší staveb pro bydlení a pobyt veřejnosti, lze poskytnout vlastníkovi:
- budovy školy, budovy školského zařízení nebo budovy sloužící pro zabezpečení sociálních nebo zdravotních služeb při dlouhodobém pobytu dětí do 18 let, k jejichž výstavbě bylo vydáno povolení, jestliže v ovzduší některé místnosti určené k pobytu dětí do 18 let **dosáhl průměr naměřených hodnot objemové aktivity radonu v době jejich pobytu hodnoty vyšší než 300 Bq/m³**.

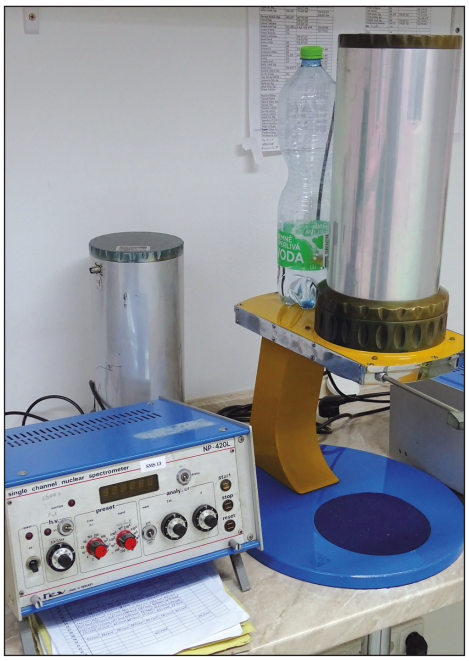
Dotaci podle odstavce 1 lze poskytnout za podmínky, že provedeným opatřením došlo ke snížení obsahu radonu v ovzduší stavby pod referenční úroveň 300 Bq/m³ nebo alespoň o 75 % původní hodnoty.

Závěrem

Podrobné informace a rady jsou umístěny na stránkách radonového programu **www.radonovyprogram.cz/skoly.**



Radon – aerosolová komora



Spektrometr pro měření velkých scintilačních komor

METROLOGIE RADONU V ČECHÁCH A OKOLÍ

Státní úřad pro jadernou bezpečnost vyžaduje metrologické ověření přístrojů, kterými měří držitelé jeho povolení koncentrace radonu v ovzduší a v podloží. Toto ověření provádí Autorizované metrologické středisko v Kamenné u Příbrami. U jeho počátků stál Ing. Ivo Burian, CSc., zakladatel metrologie radonu u nás, který nás seznámil svým osobitým způsobem s jeho historií i současností.



Proč potřebujeme metrologii

Už v dávných časech chtěli mít lidé jistou shodu, **jednotnost.**

Proč Karel IV. nechával topit nepoctivé kupčíky? Protože chtěli dva tolary za čtyři lokte sukna a ukázalo se, že jsou to lokte jenom dva!

Společnost se rozhodla, že chce mít shodu. Jednak ve věcech finančně obchodních – vagon obilí by neměl vážit půlku deklarované hmotnosti – jednak tam, kde jde o život, zdraví a bezpečnost. Například měřáky rychlosti aut by měly ukazovat totéž v Pelhřimově i v Toledu.

U radioaktivního plynu **radon** byl prokázán u vyšších koncentrací vliv na zvýšený výskyt rakoviny plic. Proto by měl být změřen adekvátně. Měřicí firmy mohou vydávat protokoly jen po obdržení povolení od Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (jehož starostí je, aby občané nebyli moc ozařováni). Povolení může dostat jen ten, kdo měří „správně“. To potvrdí naše Autorizované metrologické středisko.

Historie

Snaha o unifikaci začala při měření v uranových dolech. O to, aby se měřilo správně, se snažil Ústav hygieny práce v uranovém průmyslu, dnes Státní ústav jaderné, chemické, biologické ochrany (SÚJCHBO, v.v.i.).

Napřed byla kvalita měření konfrontována třeba s dozimetristy uranových dolů, pak i v rámci Varšavské smlouvy (Instytut Medycyny Pracy Lodž, metrologické centrum VNIIFTRI Mendělejevo, úřad SAAS ve východoněmeckém Berlíně). Výsledky byly vcelku dobré. Na druhé straně železné opony byly okolo roku 1980 podmínky velkorysejší. Srovnávaly se laboratoře v Austrálii, New Yorku, Coloradu, u Oxfordu.

Způsoby srovnávání byly různé. Úplně dávno se posílaly roztoky radia (to je zdroj radonu). Pak se posílaly malé ampule se vzorkem, pak se zasílala měřicí nádoba, aby ji kolegové naplnili. Zajímavost: výsledky se neshodovaly, protože nižší tlak nahoře v letadlech vzorek zčásti vysál. Podle nás byla vhodná metoda užita v projektu Euromet 657, kdy se po laboratořích posílal referenční přístroj. V současné době je módní užívat pevné emanátory (s radiem ^{226}Ra).

Současný stav v našem ústavu

Adekvátnost výsledku měření jsme si ověřili jednak dlouholetým zkoumáním, jednak „teoreticky“ užitím metody se zajímavým názvem „Monte Carlo“. Navíc se naše výsledky shodují s výsledky jiných laboratoří. Dlouhá léta jsme dost blízko hodnotám od britské NRPB, německé PTB, EML z USA a jiných (dnes např. BfS). Doma jsme ti „svatí“. Také proto, že nás ověřováním přístrojů českých firem v ČR pověřil Úřad pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Všechny přístroje se mají ověřovat každé dva roky a jejich výsledky se nesmí lišit od našich více než o 20 %. Pro tato ověřování jsme vybudovali dosti vhodný systém.

Přístroje se ověřují každé dva roky, takže za ta léta jsme udělali několik tisíc

METROLOGIE RADONU V ČECHÁCH A OKOLÍ

kalibrací. To číslo je srovnatelné s počtem ve zbytku Evropy. Důvod? Naše země má nejpropracovanější metrologický systém pro měřidla radonu v Evropě.

Kde a čím se měří a jak se kalibruje a ověřuje

Přístroje k měření koncentrace radonu nejsou jedny. Liší se třeba podle určení, délky měření apod.

Měří se plyn, takže každou chvíli může být situace jiná. Měřit je třeba tedy co nejdéle, nejlépe rok. Proto jsme vyvinuli metodu založenou na tzv. stopových detektorech. Záření udělá do speciálního filmu stopičky, my je vyleptáme v louhu a počet děr odpovídá množství radonu. Stopové detektory dlouhodobě zaznamenávají objemovou koncentraci radonu, sezónní kolísání tak nevadí.

Často však lidé čekat nechtějí nebo nemohou. Kompromisem je týdenní měření. Proto ověřujeme i přístroje pro týdenní měření. Jak to děláme? Nejčastěji přístroj měřicí firmy strčíme do obrovské bedny (do 10m^3 komory) nebo si z ní firma odebere vzorek. My odebíráme jiným kanálem. Homogenita a stabilita je zaručena. To vše se týká měření v ovzduší.

Ověřujeme však také měřidla pro měření koncentrace radonu v podloží. Dole pod zemí jsou koncentrace nejméně desetisíckrát vyšší, a tak jsou metody ověřování zase jiné. Pro měřicí zařízení určená pro podloží existuje jiná originální metoda, my i zákazníci odebíráme vzorky z pneumatik na čtyřech úrovních.

Pro určení dávky jsou ideální osobní dozimetry registrující škodlivinu jen v době přítomnosti člověka (pracovníka na pracovišti). Nosí se na opasku horníka a byly vyvinuty v ČR. V současné době se snížil počet kalibrací osobních dozimetrů u uranových horníků – uranové doly u nás se zavírají. Rozšiřuje se však počet prohlídkových podzemních objektů – jeskyní, štol apod. Nalézají se situace, kde se nečekaně radon objevuje (zpracování titanu). Proto se zabýváme i vlivem „exotického“ prostředí na měřicí zařízení.

Nepokládáme za nutné vytvářet v ČR primární etalon. Ten je jen asi ve čtyřech zemích. Je založen na tom, že se radon za velmi nízké teploty (25 K) deponuje na plíšek, na němž se pak za přesně definovaných okolností měří (ne v objemu, ale na ploše). Nám by snad mohlo stačit vědět, že měříme stejně přesně jako ti, co jej mají. Po pravdě řečeno máme delší zkušenosti s kalibrováním, i s technickým zázemím (odběry z komory) jsme na tom lépe (česká vynalézavost).

Kromě toho jsme hlavní součástí tzv. schvalování typu, u něhož celý proces kontroly nových přístrojů začíná. Základním prvkem je zjištění, zda nově vyvinutý přístroj není ovlivněn jinými vlivy než radonem. Zjišťujeme, zda výsledek neovlivňují jiné druhy záření („tvrdé“ záření gama), zda při 100 % vlhkosti nezačne přístroj jiskřit. Nemůžeme prohlásit, že kontrolujeme všechno. Je ale nepravděpodobné, že by funkci přístrojů rušil zpěv ptáků.

Fakticky jsou škodlivinou (krátkodobé) produkty přeměny radonu (dříve dceřiné produkty, protože z radonu vznikají). To jsou kovové atomy, většinou usazené na aerosolu. Ty se ale měří obtížněji a mezinárodní doporučení proto většinou hovoří o měření plynného radonu. Mezi „mateřským“ radonem a produkty je vztah, který je ovlivněn řadou faktorů. Naše pracoviště je proto autorizováno i pro měřidla produktů přeměny radonu. Měříme opět stejné hodnoty jako jiné laboratoře v Evropě, i ty, co mají primární etalon, založený na současném měření záření alfa a gama odebraného vzorku.

Závěr

Nejsme moc velká a mohovitá země. Přesto si dovolujeme tvrdit, že držíme krok s jinými. Kdyby chtěli, dokonce by se u nás mohli poučit.



Originální metoda odběru radonu



Osobní dozimetr OD88

RADON bulletin ● Vydal Státní ústav radiační ochrany, v. v. i., Bartoškova 28, 140 00 Praha 4-Nusle jako periodickou informační tiskovinu. ISSN 2336-7733
Odpovědná redaktorka Alena Drábková, e-mail: drabkova.alena@centrum.cz ● Povoleno Ministerstvem kultury ČR, ev. č. MK ČR E 10626 ze dne 9. 11. 2000