

# DOPORUČENÍ SÚJB

Bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření

## Stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s možným zvýšeným ozářením z radonu

**Radiační ochrana**

---

**DR-RO-5.5 (Rev. 0.1)**



STÁTNÍ ÚŘAD  
PRO JADERNOU  
BEZPEČNOST

## HISTORIE REVIZÍ

Revize č./č.j.	Účinnost od	Garant	Popis či komentář změny
0.0	1. 1. 2018	RNDr. Ivana Ženatá	Nově zpracované doporučení
0.1 SÚJB/15484/2022	1. 6. 2022	RNDr. Ivana Ženatá	Provedeny úpravy zohledňující výsledky TAČR BETA 2 TITSSUJB702, obsah Doporučení EC Radiation Protection N° 193, DKF ICRP 137

### Radiační ochrana

#### Doporučení STANOVOVÁNÍ OSOBNÍCH DÁVEK PRACOVNÍKŮ NA PRACOVIŠTÍCH S MOŽNÝM ZVÝŠENÝM OZÁŘENÍM Z RADONU

Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, červen 2022

Č. j.: SÚJB/OS/15484/2022

DR-RO-5.5 (Rev. 0.1)

Účelová publikace bez jazykové úpravy, připomínky směřujte na adresu:

pripominky\_doporuceni@sujb.cz

## OBSAH NÁVODU

1	Úvodní slovo.....	4
2	Účel.....	7
3	Závaznost.....	7
4	Zohlednění vědeckých poznatků.....	7
5	Použité zkratky .....	8
6	Použitá terminologie .....	8
7	Popis požadavků zákona .....	9
7.1	Vymezení pracovišť.....	9
7.1.1	Pracoviště v podzemí (§ 96 odst. 1 písm. a) zákona):.....	9
7.1.2	Pracoviště, na němž je čerpáním, shromažďováním nebo jiným obdobným způsobem nakládáno s vodou z podzemního zdroje, zejména čerpací stanice, lázeňské zařízení, stáčírna, úpravná vody nebo vodojem (§ 96 odst. 1 písm. b) zákona):.....	10
7.1.3	Pracoviště umístěné v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy, které splňuje podmínky stanovené prováděcím právním předpisem (§ 96 odst. 1 písm. c) zákona):.....	10
7.2	Dočasné pracoviště .....	11
7.3	Povinnosti provozovatele pracoviště .....	11
7.3.1	Povinnosti provozovatele pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu .....	11
7.3.2	Povinnosti provozovatele pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu .....	12
8	Aplikace požadavků § 96 odst. 2 písm. b) zákona a § 93 vyhlášky na postup měření OAR a stanovování efektivní dávky pracovníka .....	13
8.1	Vyřazení pracoviště z povinnosti měřit na základě ustanovení § 96 odst. 2 písm. b) zákona .....	13
8.2	Předběžné měření.....	13
8.3	První měření.....	13
8.4	Opakované měření.....	14
8.5	Měření opakované v každém kalendářním roce.....	14
9	Aplikace požadavků § 96 odst. 2 písm. c) zákona a § 95 vyhlášky na optimalizaci radiační ochrany na pracovišti .....	15
10	Obecné požadavky na měření a na stanovení efektivní dávky .....	17
10.1	Prohlídka pracoviště .....	17
10.2	Obecné požadavky na výběr měřicích míst .....	17
10.3	Obecné postupy měření objemové aktivity radonu .....	18
10.3.1	Základní metoda měření objemové aktivity radonu na pracovišti.....	18
10.3.2	Postup měření na pracovištích podle režimu užívání.....	18
10.4	Obecné postupy stanovení efektivní dávky .....	19
10.4.1	Charakter pracoviště podle expozičních podmínek a jeho vliv na velikost efektivní dávky.....	19
10.4.2	Dávkové konverzní faktory používané ke stanovení efektivní dávky pracovníka .....	20
10.4.3	Způsob použití DKF pro stanovení efektivní dávky pracovníka podle charakteru pracoviště .....	21
10.4.4	Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru běžné prostředí .....	21

10.4.5	Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru nucená ventilace .....	23
10.4.6	Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru prašné prostředí .....	23
10.4.7	Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru bezprašné prostředí .....	23
10.4.8	Přechodné ustanovení.....	24
11	Způsob provedení předběžného měření a hodnocení jeho výsledků .....	24
11.1	Pracoviště, na nichž se provádí předběžné měření .....	25
11.2	Hodnocení výsledků předběžného měření .....	25
12	Způsob provedení prvního měření a hodnocení jeho výsledků.....	25
12.1.1	Měření OAR .....	25
12.1.2	Vyhodnocování výsledků měření OAR ve vztahu k referenční úrovni OAR.....	26
12.1.3	Závěry hodnocení pracovišť ve vztahu k referenční úrovni OAR .....	26
13	Způsob provedení opakovaného měření a postupy vyhodnocování jeho výsledků ve vztahu k hodnotě efektivní dávky stanovené v § 93 odst. 2 vyhlášky .....	27
13.1	Způsob provedení opakovaného měření.....	27
13.1.1	Postupy stanovení efektivní dávky pracovníka na pracovištích .....	27
13.1.2	Hodnocení pracovišť ve vztahu k hodnotě efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců .	28
14	Způsob provedení měření opakovaného v každém kalendářním roce a postupy vyhodnocování jeho výsledků na pracovištích uvedených v § 97 zákona .....	29
14.1	Způsob stanovování a hodnocení efektivní dávky pracovníků na základě měření na pracovišti.....	29
14.2	Osobní monitorování .....	29
15	Postupy evidence a předávání údajů SÚJB .....	30
15.1	Povinnosti provozovatele pracoviště .....	30
15.2	Povinnosti držitele povolení .....	31
16	Obsah protokolu o měření .....	31
16.1	Obsah protokolu o prvním měření a o hodnocení výsledků ve vztahu k referenční úrovni OAR stanovené v § 93 odst. 1 vyhlášky.....	31
16.2	Obsah protokolu o opakovaném měření a o hodnocení výsledků ve vztahu k hodnotě efektivní dávky stanovené v § 93 odst. 2 vyhlášky .....	32
16.3	Obsah protokolu o stanovení a hodnocení efektivních dávek pracovníků na pracovištích uvedených v § 97 zákona .....	33
	Literatura .....	35
	Zpracovatelé .....	35
	Garant.....	35
	Příloha A – Postup předběžného měření na pracovištích v podzemí.....	36
	Příloha B – Evidenční list .....	39

## 1 ÚVODNÍ SLOVO

Ozáření z radonu se mnohdy významnou měrou podílí na velikosti ozáření obyvatelstva. Dlouhodobé zdravotní účinky radonu a jeho dceřiných produktů jsou doloženy významnými epidemiologickými studiemi. Dle Mezinárodní zdravotnické organizace (WHO), Vědeckého výboru OSN pro účinky atomového záření (UNSCEAR) a dalších institucí je radon v pořadí druhým rizikovým faktorem po kouření, který může přispívat ke vzniku závažného onemocnění plic. Přitom kombinace kouření a vysokého ozáření z radonu představuje pro jednotlivce podstatně vyšší riziko rakoviny plic než každý z těchto faktorů zvlášť.

Česká republika (dále jen „ČR“) patří díky svému specifickému geologickému podloží k zemím s nejvyšší mírou ozáření z tohoto zdroje ve světě. Rizikovou situací je dlouhodobý pobyt v budovách nebo uzavřených prostorách, které nejsou dostatečně chráněny proti radonu. Podle posledních odhadů Státního ústavu radiační ochrany v.v.i., je radonem nadměrně zatíženo více než 4,5 % bytového fondu v České republice.

Obecně lze říci, že ozáření z přírodních zdrojů, kam spadá i ozáření z radonu, tvoří největší část celkového ozáření obyvatelstva. Ozáření z radonu jsme vystaveni ve svých domovech a na pracovištích, kde trávíme nemalou část svých životů.

V ČR jsou v legislativě vymezeny oblasti se zvýšeným rizikem z radonu, a to jmenovitě jednotlivé obce, a explicitně jsou stanoveny povinnosti pro provozovatele pracovišť v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budov, které jsou na území těchto obcí umístěny. Na těchto územích je pravděpodobnost překročení referenční úrovně stanovené pro radon na pracovištích vyšší než 30 %.

V lednu 2017 vstoupil v platnost zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, který nahradil zákon č. 18/1997 Sb. V novém atomovém zákoně je problematika regulace ozáření z přírodních zdrojů pojata podrobněji, než tomu bylo doposud, a to zejména proto, že tomuto ozáření a jeho usměrňování se nyní věnuje zvýšená pozornost i na mezinárodní úrovni. Nové poznatky v této oblasti motivovaly mezinárodní komunitu k novým doporučením, která se posléze realizovala i v evropské legislativě, a tedy i v legislativě české.

Zatímco ve svých domovech si za kvalitu ovzduší ručíme víceméně sami, na pracovišti je v tomto směru odpovědný zaměstnavatel/provozovatel pracoviště. Proto bylo na místě tyto požadavky pro pracoviště stanovit v legislativě tak, aby mohla být ochrana pracovníků na pracovišti se zvýšeným ozářením z radonu vymahatelná.

Právní úprava týkající se ochrany pracovníků před ozářením z radonu zavedla atomovým zákonem **s účinností od roku 2018** povinnosti týkající se pracovišť, jako jsou například kanceláře, obchody, restaurace nebo dílny. Povinnosti však nejsou stanoveny plošně pro všechna tato pracoviště, proto **je potřeba nejprve zjistit, zda pracoviště spadá do regulačního rámce vymezeného atomovým zákonem.**

### **Komu je Doporučení určeno**

Doporučení je určeno **držitelům povolení SÚJB**, kteří poskytují službu stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s možným zvýšeným ozářením z radonu, a **provozovatelům pracovišť a pracovníkům**, kteří jsou touto problematikou dotčeni. Obsahuje metodické postupy, zahrnující široké spektrum situací, které mohou z hlediska podmínek měření nastat, a uvádí způsoby hodnocení výsledků s ohledem na jejich vypovídací schopnost. Výsledky měření získané postupy podle této metodiky budou generovat věrohodné a srovnatelné podklady pro hodnocení přírodního ozáření zvláště tam, kde je překračována stanovená referenční úroveň objemové aktivity radonu (dále jen „OAR“).

### **Na která pracoviště a situace se Doporučení nevztahuje**

Doporučení se nevztahuje na tato pracoviště a situace:

- Pracoviště umístěné v budově školy nebo školského zařízení.
- Pracoviště s možností zvýšeného ozáření z přírodního zdroje záření:
  - a) paluba letadla při letu ve výšce nad 8 km,
  - b) pracoviště s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu.
- Na měření radonu ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi
- Na měření za účelem naplnění § 99 odst. 2 zákona, kdy je vlastník budovy 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.
- Pracoviště na území obce, v níž je pravděpodobnost překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup> vyšší než 30 %, umístěné v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy pokud je:
  - a) součástí stavby, k jejíž výstavbě bylo vydáno stavební povolení nebo svým obsahem podobné povolení po 28. 2. 1991,
  - b) součástí stavby umístěné v terénu tak, že všechny její obvodové konstrukce jsou od podloží odděleny vzduchovou vrstvou, kterou může volně proudit vzduch,
  - c) součástí stavby, v níž bylo provedeno protiradonové opatření, jehož dostatečná účinnost byla potvrzena měřením,
  - d) pracovištěm, které je parkovištěm nebo garáží, nebo
  - e) pracovištěm podsklepeným v celém půdorysu a bez přímého kontaktu s podzemním podlažím.

### **Na která pracoviště se Doporučení vztahuje**

Doporučení se vztahuje na následující pracoviště, která jsou dále blíže specifikována v textu Doporučení:

- pracoviště v podzemí,
- pracoviště, na němž je čerpáním, shromažďováním či jiným obdobným způsobem nakládáno s vodou z podzemního zdroje, zejména čerpací stanice, lázeňské zařízení, stáčírna, úpravny vody nebo vodojem,
- pracoviště umístěné v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy, které splňuje alespoň jednu z uvedených podmínek:
  - a) Pracoviště je umístěno v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy, pro jejíž výstavbu bylo vydáno stavební povolení nebo svým obsahem podobné povolení před 28. 2. 1991 (před účinností první regulace radonu) a budova je postavena na území některé z vyjmenovaných obcí s vyšší než 30% pravděpodobností překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>. Seznam obcí, na jejichž území se povinnost vztahuje, je uveden v příloze č. 25 vyhlášky č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje (dále „vyhláška“).

- b) V budově se vyskytuje pracoviště, na němž bylo v minulosti měřením zjištěno překročení OAR 300 Bq/m<sup>3</sup> a nebylo provedeno protiradonové opatření, jehož dostatečná účinnost by byla potvrzena měřením (příloha č. 25 vyhlášky).

**Pokud pracoviště splňuje některé z uvedených kritérií, musí jeho provozovatel respektovat požadavky atomového zákona.**

**Co to pro provozovatele pracoviště znamená?**

1. **Oznámí informace o pracovišti SÚJB** podle § 96 odst. 2 písm. a) atomového zákona. K tomu může využít předdefinovaný registrační [formulář](https://www.radonovyprogram.cz/registrace-pracoviste), který nalezne na stránkách <https://www.radonovyprogram.cz/registrace-pracoviste>.
2. **Zajistí měření radonu na pracovišti** podle § 96 odst. 2 písm. b) atomového zákona.
3. **Informuje pracovníky** o možném zvýšení ozáření z radonu podle § 96 odst. 2 písm. d) atomového zákona. K informování lze použít webinář, který nalezne spolu s dalšími informacemi na stránkách <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni/informace-pro-provozovatele-pracovist>.

Provozovatelé uvedených pracovišť musí v prvním kroku zajistit první měření, které lze realizovat po splnění v Doporučení stanovených podmínek i korespondenční metodou. Jedná se o cenově přijatelnou metodu nevyžadující zdroj elektrické energie. Na pracovišti jsou umístěny pasivní stopové detektory po určenou dobu a následně vyhodnoceny. Pokud není překročena referenční úroveň pro objemovou aktivitu radonu, 300 Bq/m<sup>3</sup>, lze konstatovat, že se **nejedná** o pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu a pokud se nezmění podmínky na pracovišti, nemusí být další měření či opatření prováděna.

Tato jednoduchá měření pasivními stopovými detektory umožní vyhledat pracoviště, kde je objemová aktivita radonu vyšší než 300 Bq/m<sup>3</sup>. Na základě zjištěných výsledků měření musí provozovatel tohoto pracoviště provést optimalizaci radiační ochrany, která povede k realizaci opatření a snížení hodnot radonu na nejnižší možnou úroveň. Tam, kde se nepodaří hodnoty snížit, bude muset provozovatel pracoviště zajistit stanovení efektivních dávek pracovníků a v případě, že bude překročena úroveň 6 mSv/rok pro efektivní dávku, musí zajistit každoroční měření radonu na pracovišti a stanovování efektivních dávek. K pracovišti se pak dále přistupuje jako k pracovišti v plánované expoziční situaci. Všechny tyto situace jsou detailně popsány v tomto Doporučení.

Věřím, že snahu vedoucí ke zlepšení pracovních podmínek na pracovišti, která povede ke snížení ozáření pracovníků na co nejnižší možnou úroveň, se nám podaří ve spolupráci se všemi zainteresovanými stranami realizovat a v čase ji vyhodnotíme jako přínosnou.

**Karla Petrová**

ředitelka sekce radiační ochrany

## 2 ÚČEL

Toto Doporučení popisuje postup při stanovování osobních dávek (efektivní dávky) pracovníků na pracovištích s možným zvýšeným ozářením z radonu podle § 96 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, dále též „zákon“ [3], a § 92 - 94 vyhlášky č. 422/2016 Sb., o zajištění radiační ochrany a zabezpečení radionuklidového zdroje, dále též „vyhláška“ [2].

## 3 ZÁVAZNOST

Podle tohoto Doporučení postupují držitelé povolení podle § 9 odst. 2 písm. h. bod 2. zákona č. 263/1916 Sb. provádějící stanovení osobních dávek pracovníků na pracovištích podle § 96 tohoto zákona. Postupy a způsoby měření a stanovení efektivní dávky uvedené v kapitolách 7 – 14 jsou SÚJB stanoveny jako doporučené; v případě, že to podmínky na konkrétním pracovišti vyžadují, je možno doporučené postupy a způsoby měření a stanovení efektivní dávky přiměřeně modifikovat. Použití modifikovaných způsobů a postupů je v tomto případě třeba zdůvodnit v protokolu o měření.

K měření podle tohoto Doporučení se používají metrologicky ověřená měřidla (interval ověření dva roky, kromě systémů osobní dozimetrie podle kap. 14.2 s intervalem ověření každý rok), a to v souladu s návodem na jejich použití.

Pro účely kontinuálního měření na pracovišti se mohou používat výhradně kontinuální monitory radonu, které jsou stanovenými měřidly podle zákona č. 505/1990 Sb., zákon o metrologii, schválenými pro účely kontinuálního monitorování při dodržení technických údajů a podmínek uvedených v certifikátu o schválení typu měřidla na základě typové zkoušky provedené na žádost ČMI v AMS Kamenná.

Rozhodujícími vlastnostmi jsou zejména rychlost odezvy kontinuálního monitoru na změnu OAR, minimální detekovatelná OAR, dynamický rozsah monitoru a celková nejistota stanovení OAR na úrovni 300 Bq/m<sup>3</sup>.

*Pozn. Změny provedené v tomto Doporučení oproti předcházející verzi jsou v textu vyznačeny hnědě, změny způsobené použitím DKF jsou vyznačeny modře, změny textu oproti verzi 8 zeleně.*

## 4 ZOHLEDNĚNÍ VĚDECKÝCH POZNATKŮ

Tento text je první revizí Doporučení SÚJB „Stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s možným zvýšeným ozářením z radonu, DR-RO-5.5., které SÚJB vydal v roce 2017 v reakci na obsah zákona. Doporučení zohledňuje zkušenosti SÚJB ze státního dozoru na pracovištích s možným zvýšeným ozářením z radonu z let 2017 – 2020.

Doporučení dále bere v úvahu obsah Doporučení EC Radiation Protection N° 193 Radon in workplaces [6] vydané v roce 2020 (zejména úprava výkladu pojmu referenční úroveň).

Doporučení využívá i podklady získané v rámci úkolu TAČR BETA 2 TITSSUJB702 „Vliv koncentrace a velikostní distribuce aerosolových částic na poměr vázané a nevázané složky přeměnových produktů radonu, který v letech 2018 – 2020 řešil SÚJCHBO, v.v.i.

Do textu Doporučení jsou nově zahrnuty dávkové konverzní faktory pro stanovení efektivní dávky z inhalace radonu a jeho produktů přeměny vydané Mezinárodní komisí pro radiační ochranu (International Commission on Radiological Protection) v roce 2017 v Publikaci č. 137 (ICRP, 2017, Occupational Intakes of radionuclides: part 3. ICRP Publication 137. Ann. ICRP 46(3/4) (dále „ICRP 137“) [7]; o přijetí těchto dávkových konverzních faktorů rozhodl SÚJB s účinností od 1. 1. 2022, viz <https://www.sujb.cz/aktualne/detail/oznameni-o-prijeti-novych-davkovych-konverznich-faktoru-pro-stanoveni-efektivni-davky-z-radonu-pri-profesnim-ozareni-v-cr>.



Způsob aplikace dávkových konverzních faktorů ICRP 137 je v souladu s výsledkem úkolu vědy a výzkumu „Zkvalitnění osobní dozimetrie pracovníků ve veřejnosti přístupných jeskyních a v jeskyních využívaných pro speleoterapii s možností rozšíření na ostatní podzemní pracoviště“, který v období od 1. 1. 2006 do 31. 12. 2007 na zadání SÚJB řešilo ČVUT v Praze, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská.

## 5 POUŽITÉ ZKRATKY

<b>SÚJB</b>	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
<b>SÚRO</b>	Státní ústav radiační ochrany, v.v.i.
<b>SÚJCHBO</b>	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v.v.i.
<b>Radon</b>	izotop radonu <sup>222</sup> Rn
<b>OAR</b>	objemová aktivita radonu
<b>EOAR</b>	ekvivalentní objemová aktivita radonu
<b>KLE</b>	koncentrace latentní energie produktů přeměny radonu
<b>F</b>	faktor nerovnováhy
<b>fp</b>	zastoupení volné frakce
<b>DKF</b>	dávkové konverzní faktory

## 6 POUŽITÁ TERMINOLOGIE

**Pracoviště** – prostor sloužící k pobytu pracovníka a odpovídající svým umístěním, na něm vykonávanou činností, příp. podmínkami obsahu ustanovení § 96 odst. 1 zákona, příp. přílohy č. 25 vyhlášky.

**Pracovní místo** – část pracoviště jednoznačně vymezená prostorově nebo technologicky, kde mohou být prováděny samostatné práce; v jedné místnosti může být více pracovních míst, pokud každé tvoří z hlediska organizace práce samostatný celek.

**Místnost s pracovním místem** – místnost, ve které se nachází alespoň jedno pracovní místo.

**Pracovník** – fyzická osoba vykonávající práce na pracovištích stanovených v § 96 odst. 1 zákona.

**Povinná osoba** – fyzická nebo právnická osoba, která vykonává činnost, při níž je provozováno pracoviště podle § 96 zákona odst. 1, též **provozovatel pracoviště**.

**Pobyťová místnost** – místnost nebo prostor, který svou polohou, velikostí a stavebním uspořádáním splňuje požadavky k tomu, aby se v něm zdržovaly osoby (například kanceláře, dílny, ordinace, výukové prostory, pokoje ve zdravotnických zařízeních, hotelích a ubytovnách, halové prostory různého účelu, sály kin, divadel a kulturních zařízení, místnosti ve stavbách pro individuální rekreaci apod.; definice podle § 3 písm. j) vyhlášky č. 268/2009 Sb.).

**Uzavřený prostor** – prostor převážně omezený stavebními prvky (podlahami, obvodovými stěnami, střešní konstrukcí apod.) nebo horninovým prostředím, jehož výměna vzduchu je srovnatelná s výměnou vzduchu v budovách.

**Protokol o měření** – protokol o měření za účelem stanovení osobních dávek, jeho obsah stanoví kap. 3.1.12. přílohy č. 19 vyhlášky.

**Referenční úroveň OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>** – 300 Bq/m<sup>3</sup> pro průměrnou OAR v době pobytu pracovníka na pracovišti.

**EOAR** – vážený součet objemové aktivity  $a_1$   $^{218}\text{Po}$ , objemové aktivity  $a_2$   $^{214}\text{Pb}$  a objemové aktivity  $a_3$   $^{214}\text{Bi}$  roven součtu  $0,106 \times a_1$ ,  $0,513 \times a_2$  a  $0,381 \times a_3$ .

**F** – faktor nerovnováhy, poměr mezi EOAR a OAR.

$f_p$  – zastoupení volné frakce vyjádřené jako podíl koncentrace krátkodobých produktů přeměny radonu nevázaných na aerosol (částice o velikosti cca 0,3 nm – 5 nm) k celkové koncentraci krátkodobých produktů přeměny radonu (ve formě ekvivalentní objemové aktivity radonu).

**Doporučení** – Doporučení „Stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s možným zvýšeným ozářením z radonu“.

## 7 POPIS POŽADAVKŮ ZÁKONA

### 7.1 Vymezení pracovišť

Požadavky zákona nejsou stanoveny plošně pro všechna pracoviště na území ČR, ale týkají se pouze pracovišť, která byla zařazena do regulačního rámce a jsou v zákoně označena jako pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu.

Důvodem je odstupňovaný přístup k ochraně pracovníků před ozářením, podle něhož byly povinnosti sledovat a hodnotit ozářením z radonu vztaženy na pracoviště, o nichž je známo, že se na nich zpravidla vyskytují vyšší koncentrace radonu než na většině pracovišť ve státě. Zdrojem této zvýšené koncentrace bývá horninové prostředí obklopující pracoviště, podzemní voda používaná ve větší míře na pracovišti, nebo geologické podloží se zvýšeným obsahem přírodních radionuklidů, pokud je v těsném kontaktu se stavební konstrukcí pracoviště.

Pracoviště s možným ozářením z radonu jsou vymezena v § 96 odst. 1 zákona.

#### § 96 odst. 1 zákona – pracoviště s možným ozářením z radonu:

- a) pracoviště v podzemí,
- b) pracoviště, na němž je čerpáním, shromažďováním či jiným obdobným způsobem nakládáno s vodou z podzemního zdroje, zejména čerpací stanice, lázeňské zařízení, stáčírna, úpravný vody nebo vodojem,
- c) pracoviště umístěné v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy, které splňuje podmínky stanovené prováděcím právním předpisem.

Mezi pracoviště podle písmen a) až c) patří i pracoviště v budovách sloužících pro zajištění sociálních nebo zdravotních služeb při dlouhodobém pobytu fyzických osob.

V případě, že pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu podle § 96 zákona je školou nebo školským zařízením, postupuje se podle Doporučení SÚJB „Měření a hodnocení přírodního ozářením ve školách a školských zařízeních“ [v přípravě].

#### 7.1.1 Pracoviště v podzemí (§ 96 odst. 1 písm. a) zákona):

Pracovištěm v podzemí podle § 96 odst. 1 písm. a) zákona se rozumí takový uzavřený prostor, který je obklopen horninovým prostředím či násypem alespoň na 75 % svého povrchu. Patří sem např. jeskyně, sklady, sklepy, tunely, podzemní kolektory, všechny typy podzemních prohlídkových tras pro veřejnost, kryty, pokud slouží k pobytu pracovníka, a to na celém území ČR.

Mezi pracoviště v podzemí nepatří pracoviště v podzemí, na nichž se vykonává hornická činnost podle § 2 nebo činnost prováděná hornickým způsobem podle § 3 zákona č. 61/1988 Sb.; tato pracoviště jsou pracovišti s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu podle § 93 odst. 1 písm. b) zákona a § 87 vyhlášky. Stanovení osobních dávek pracovníků se na nich provádí podle Doporučení SÚJB „Stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu“ [1].

#### **7.1.2 Pracoviště, na němž je čerpáním, shromažďováním nebo jiným obdobným způsobem nakládáno s vodou z podzemního zdroje, zejména čerpací stanice, lázeňské zařízení, stáčírna, úpravna vody nebo vodojem (§ 96 odst. 1 písm. b) zákona):**

Pracovištěm podle § 96 odst. 1 písm. b) zákona se rozumí všechna pracoviště, na nichž se voda z podzemních zdrojů používá ve významném množství k technologickým a jiným účelům. Vedle pracovišť uvedených v zákoně (čerpací stanice, lázeňské zařízení, stáčírna, úpravny vody, vodojem) patří do této skupiny např. pracoviště, kde se voda z podzemních zdrojů používá k oplachům, ke sprchování vyráběného skla apod.

Mezi pracoviště, na nichž se nakládá s podzemní vodou podle písm. b), nepatří pracoviště, na nichž je voda chemicky upravována, např. jsou z ní odstraňovány železo, mangan, těžké kovy, uran a při této úpravě se používá filtrační zařízení, v němž se odstraňované látky zachycují; spolu s těmito látkami mohou být v těchto filtračních zařízeních zachycovány i přírodní radionuklidy. Tato pracoviště jsou pracovišti s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu podle § 93 odst. 1 písm. b) zákona a § 87 vyhlášky. Stanovení osobních dávek pracovníků se na nich provádí podle Doporučení SÚJB „Stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu“ [1].

#### **7.1.3 Pracoviště umístěné v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy, které splňuje podmínky stanovené prováděcím právním předpisem (§ 96 odst. 1 písm. c) zákona):**

Pracovištěm podle § 96 odst. 1 písm. c) zákona (dále též „**pracoviště v budově**“) jsou všechna pracoviště, která splňují podmínky přílohy č. 25 vyhlášky.

Mezi tato pracoviště (**bod A.** přílohy č. 25 vyhlášky) patří běžná pracoviště (kanceláře, pracovny, dílny a další) v budovách, která jsou definována tak, aby na nich existovala zvýšená pravděpodobnost výskytu radonu. Definováním podmínek pro vymezení pracovišť se zabývá Doporučení SÚJB „Postupy k identifikaci pracovišť s možným zvýšeným ozářením z radonu pro implementaci čl. 54 odst. 2 písm. a) Směrnice Rady EU 2013/59/EURATOM“, viz <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni/aktualne-platna-doporuceni-sujb>.

Podmínkami pro výběr budov s pracovišti spadajících do této skupiny, jsou:

- umístění budovy na území obce uvedené v tabulce v příloze č. 25 vyhlášky,
- doba výstavby budovy (stavební povolení vydané před 28. 2. 1991),
- způsob umístění stavby budovy v terénu (alespoň jedna obvodová konstrukce je v kontaktu s terénem),

Podmínkami pro výběr pracoviště jsou:

- umístění pracoviště v rámci budovy (v podzemním nebo v 1. nadzemním podlaží),
- neexistence protiradonového opatření (za protiradonové opatření se považuje pouze takové stavebně technické opatření proti pronikání radonu, jehož dostatečná účinnost byla ověřena měřeními),
- způsob využití prostor pracoviště (pracoviště není podzemní garáží nebo parkovištěm),

- existence komunikační cesty pro přísun radonu mezi podložím a prostorem pracoviště (nepodsplepené pracoviště nebo pracoviště přímo či nepřímo komunikující s podzemím, např. schodištěm)
- na pracovišti pracují na nich (kromě osoby, která pracoviště provozuje) další fyzické osoby, a to bez ohledu na druh pracovně-právního vztahu, na jehož základě je práce provozována.

Druhou skupinou jsou pracoviště podle bodu B. přílohy č. 25 vyhlášky, tj. pracoviště, na kterých byla při libovolné příležitosti naměřena metrologicky korektním postupem (tj. stanoveným měřidlem) hodnota OAR vyšší než 300 Bq/m<sup>3</sup>. Podmínky měření, metoda ani délka měření nejsou stanoveny, rovněž není rozhodující zdroj radonu.

## 7.2 Dočasné pracoviště

Kromě pracovišť, na nichž pracovníci vykonávají činnost na určených pracovních místech dlouhodobě, existují i pracoviště, která vznikají jednorázově na omezenou dobu. Pracovníci mohou v rámci svého běžného pracovního úvazku tato dočasná pracoviště střídát a v součtu na nich pobývat dobu překračující 100 hodin za rok. Jedná se např. o krátkodobé, jednorázové kontroly podzemních prostor, rekonstrukce a opravy budov, podzemních prostor i úpraven vody prováděné zpravidla dodavatelským způsobem. Na těchto pracovištích není zpravidla možné provádět dlouhodobé měření OAR. První a opakované měření se proto neprovádí, efektivní dávka každého pracovníka se stanoví na základě vhodně zvoleného způsobu měření OAR a evidence doby pobytu na pracovišti, či za použití osobní dozimetrie. Pokud pracovník v průběhu roku vystřídá více pracovišť, efektivní dávka pracovníka za rok se stanovuje sčítáním efektivních dávek obdržených za rok na všech pracovištích pracovníka, viz § 93 odst. 2 vyhlášky.

## 7.3 Povinnosti provozovatele pracoviště

### 7.3.1 Povinnosti provozovatele pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu

Povinnosti provozovatele pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu jsou stanoveny v § 96 odst. 2 zákona.

#### § 96 odst. 2 zákona – povinnosti provozovatele

- a) oznamovat SÚJB informace o pracovišti
- b) zajistit měření za účelem stanovení efektivní dávky pracovníka na pracovišti a evidenci výsledků měření a efektivní dávky pracovníka, s výjimkou pracoviště, kde obsluha na pracovišti nepřekročí 100 hodin za rok,
- c) zajistit optimalizaci radiační ochrany, pokud je měřením podle písmene b) prokázáno překročení referenční úrovně stanovené prováděcím právním předpisem, a
- d) informovat pracovníky o
  1. možném zvýšeném ozářením z radonu,
  2. výsledcích měření na pracovišti, efektivních dávkách a o související zdravotní újmě v důsledku ozářením a
  3. provedených opatřeních ke snížení ozářením z radonu.

Provozovatel pracoviště má povinnost oznámit SÚJB údaje o pracovišti, podrobnosti k této činnosti uvádí kap. 15, evidenční list je uveden příloze B tohoto Doporučení. Pro oznámená pracoviště v budově podle § 95 odst. 1 písm. c) zákona lze využít kontaktní formulář na <https://www.radonovyprogram.cz/registrace-pracoviste>.

Těžiště povinností provozovatele pracoviště spočívá v zajištění měření na pracovišti. Měření jsou oprávněni provádět pouze držitelé povolení k provádění služeb stanovování osobních dávek pracovníků podle § 9 odst. 2 písm. h) bod 2. zákona, jejich seznam je dostupný na <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/subjekty-s-povolenimregistraci-k-vybranym-cinnostem>.

I v případě měření podle § 96 odst. 2 písm. b) zákona je uplatněn odstupňovaný přístup. Povinnosti měřit je zproštěn provozovatel pracoviště, na němž doba pobytu žádného pracovníka nepřekročí 100 hodin/rok, což je odůvodněno předpokladem, že efektivní dávka při takto krátké pracovní době nepřesáhne 6 mSv/rok. Postup měření je následně rozdělen na dva kroky, měření první (výsledky OAR se porovnávají s referenční hodnotou 300 Bq/m<sup>3</sup> a měření opakované, jehož provedení je vázáno na zjištění hodnot přesahující tuto referenční hodnotu. Postup měření je popsán v § 93 vyhlášky. Na pracovištích v podzemí je tímto doporučením prvním měření předřazeno měření předběžné. Obecné informace k měření OAR a stanovení efektivní dávky stanoví kap. 10. Podrobnosti k provedení měření a stanovení efektivní dávky uvádí kap. 11 – 14.

Schéma znázorňující postup pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona je znázorněno na obr. 1.

K povinnosti optimalizovat zavazuje § 96 odst. 2 písm. c) provozovatele pracoviště, pokud bylo prvním měřením zjištěno překročení referenční úrovně 300 Bq/m<sup>3</sup>. Podrobnosti k procesu optimalizace na pracovišti uvádí kap. 9.

### 7.3.2 Povinnosti provozovatele pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu

Pokud může na pracovišti překročit ozáření pracovníka efektivní dávku 6 mSv za rok, pracoviště se považuje za pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu, pro jehož provozovatele jsou stanoveny, kromě požadavků v § 96 odst. 2 zákona, i další povinnosti, a to v § 97 odst. 2 zákona.

#### § 97 odst. 2 zákona – povinnosti provozovatele

- a) uplatňovat limity pro radiační pracovníky,
- b) vymežit pracoviště nebo jeho část, kde může efektivní dávka pracovníka překročit 6 mSv za rok,
- c) provést každoroční poučení pracovníků o radiačním riziku na pracovišti,
- d) zpracovat pokyny pro práci na pracovišti včetně pokynů pro její bezpečné vykonávání,
- e) zajistit zpracování postupu monitorování a
- f) zajistit vedení dokumentace o rozsahu a způsobu zajištění radiační ochrany.

Podrobnosti ke zpracování postupu monitorování a k měření a hodnocení výsledků na těchto pracovištích uvádí kap. 14.

## 8 APLIKACE POŽADAVKŮ § 96 ODS. 2 PÍSM. B) ZÁKONA A § 93 VYHLÁŠKY NA POSTUP MĚŘENÍ OAR A STANOVOVÁNÍ EFEKTIVNÍ DÁVKY PRACOVNÍKA

### 8.1 Vyřazení pracoviště z povinnosti měřit na základě ustanovení § 96 odst. 2 písm. b) zákona

Podle ustanovení § 96 odst. 2 písm. b) zákona se na pracovištích, na nichž doba pobytu pracovníka na pracovišti nepřekročí 100 hodin ročně, překročení hodnoty efektivní dávky podle § 93 odst. 2 vyhlášky (tj. 6 mSv za 12 měsíců) nepovažuje za možné a měření ani stanovení efektivní dávky se nemusí provádět. Pracoviště s časově omezeným pobytem pracovníků, která splňují uvedené kritérium, jsou tedy z dalšího měření vyloučena. V případě, že pracovník vykonává práci na více pracovištích, rozumí se celkovou dobou pobytu součet dob pobytu pracovníka na všech pracovištích podle § 96 odst. 1 zákona.

Za přípustný způsob prokazování doby pobytu se pro potřeby příslušných ustanovení vyhlášky (tedy i pro tento účel) považuje předložení oficiálního dokumentu povinné osoby, z něhož časové omezení doby pobytu pracovníků na pracovišti vyplývá. Takovým dokumentem může být pracovní řád, provozní pokyny, případně čestné prohlášení provozovatele apod.

Alternativně lze délku doby pobytu prokazovat písemným záznamem o docházce na pracoviště.

### 8.2 Předběžné měření

**Předběžné měření** se provádí pouze na pracovištích v podzemí **mimo budovy s obytnými a pobytovými místnostmi** a jeho výsledky slouží k volbě správné měřicí metody při následném prvním a opakovaném měření a k regulaci ozáření na úroveň nepřekračující limity pro radiačního pracovníka stanovené v § 63 zákona a § 4 vyhlášky.

Postup předběžného měření je popsán v Příloze A.

Z požadavku provádět na pracovišti předběžné měření jsou vyňata pracoviště v podzemí, na nichž jsou k dispozici výsledky dříve provedených měření, na jejichž základě je možné vyloučit možnost překročení limitu pro pracovníky stanoveného v § 4 odst. 1 písm. a) vyhlášky a která současně poskytují dostatek podkladů pro volbu správné měřicí metody pro první měření.

### 8.3 První měření

Pokud není pracoviště pro dobu pobytu pracovníka kratší než 100 hodin ročně vyřazeno podle § 96 odst. 2 písm. b) zákona (postup viz kap. 5.1.), zkoumá se při **prvním měření**, zda je na pracovišti překročena **referenční úroveň OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>**.

V případě, že při **prvním měření** nebylo zjištěno překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>, nemusí se podle § 93 odst. 3 vyhlášky měření ani stanovení efektivní dávky v dalších letech provádět, pokud nedojde ke změně pracovních podmínek, organizace nebo režimu práce, nebo k úpravě pracoviště, včetně změny ventilace na pracovišti. **V tomto případě není rovněž třeba, a to v souladu s požadavkem § 96 odst. 2 písm. c) zákona, zabývat se zajištěním optimalizace radiační ochrany.** Při zjištění, že na pracovišti je překročena referenční úroveň OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>, slouží získané výsledky jako jeden z podkladů pro zajištění optimalizované radiační ochrany na pracovišti. Provozovatel pracoviště provede postupem uvedeným v kap. 9 optimalizační rozvahu a v souladu s jejími výsledky případně přijme opatření ke snížení ozáření pracovníků. Pokud takto postupuje bez zbytečné prodlevy v průběhu několika jednotlivých měsíců, lze navazující opakované měření vč. stanovení efektivní



dávky pracovníků za rok, zahájit až po dokončení opatření a jeho výsledky použít i k prokázání účinnosti přijatých opatření ke snížení ozáření z radonu.

Při prvním měření se vychází ze stanovení průměrné objemové aktivity radonu v ovzduší při pobytu pracovníka. Výsledky se posuzují podle referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup> (postup viz kap. 12.1.2). Volba postupu prvního měření musí zajistit, aby nedošlo k podhodnocení radiační zátěže pracovníků a tím k neoprávněnému zproštění povinnosti zajistit optimalizaci radiační ochrany a provést opakované měření.

Pokud se bude s ohledem na situaci na pracovišti jevit jako účelné a zdůvodněné **stanovení efektivních dávek pracovníka již na základě výsledku prvního měření**, lze tento postup v praxi uplatnit s ohledem na posouzení možnosti překročení hodnoty efektivní dávky 6 mSv za rok a případné zavedení režimu podle § 97 zákona (podrobněji viz kap. 8.5). Obdobně se na základě výsledků (prvního, jediného) měření OAR a údaje o době pobytu pracovníka stanovuje efektivní dávka na **dočasném pracovišti**.

## 8.4 Opakované měření

Na pracovišti, na němž bylo zjištěno překročení referenční úrovně 300 Bq/m<sup>3</sup> OAR, se podle § 93 odst. 2 vyhlášky na základě **opakovaného měření** a stanovení efektivní dávky posuzuje, zda může být u pracovníků překročena **hodnota** efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců. Nejdůležitějším cílem opakovaných měření je stanovit efektivní dávku, a tedy zdravotní riziko pracovníka, co nejpřesněji. Přitom se ale posuzuje nikoliv překročení této hodnoty jako takové, ale možnost jejího překročení (viz § 96 odst. 2 zákona). Jestliže např. stanovená efektivní dávka pracovníka za rok činí 5 mSv a celkovou nejistotu stanovení efektivní dávky lze odhadnout na více než 20 %, je nutno konstatovat, že překročení hodnoty 6 mSv za 12 měsíců je možné. Z toho vyplývají vysoké nároky na odhad různých zdrojů nejistot a jim odpovídající váhy. Hodnocení musí být opět konzervativní, aby riziko podhodnocení skutečné radiační zátěže pracovníků bylo minimální.

Jestliže se při opakovaném měření možnost překročení hodnoty efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců nezjistí a **současně na pracovišti již byla zajištěna optimalizace radiační ochrany**, postupuje se podle ustanovení § 93 odst. 3 vyhlášky – měření ani stanovení efektivní dávky se v dalších letech nemusí provádět, pokud nedojde ke změně pracovních podmínek, organizace nebo režimu práce, případně k úpravě pracoviště včetně změny ventilace. Výjimkou mohou být situace, kdy je potřeba následně, **jednorázově či opakovaně, ověřit funkčnost a efektivnost provedených opatření ke snížení ozáření pracovníků z radonu**. Provedení stavebně-technického opatření v důsledku optimalizace radiační ochrany je z pohledu ustanovení § 93 odst. 3 písm. b) vyhlášky důvodem pro provedení opakovaného měření podle kap. 8.4, resp. 13, i v případě, že účinnost opatření byla doposud ověřena pomocí krátkodobého měření.

Pokud se měřením na pracovištích uvedených v § 96 odst. 1 zákona zjistí, že ozáření některého pracovníka může překročit efektivní dávku 6 mSv za 12 měsíců, je pracoviště považováno za **pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu** podle § 97 zákona. Radiační ochrana se potom zajišťuje v rozsahu a způsobem popsáném v § 97 odst. 2 zákona.

Při opakovaném měření se stanovuje efektivní dávka pracovníka za 12 měsíců z inhalace radonu a produktů jeho přeměny (postup viz kap. 13.1.1). Stanovená efektivní dávka se porovnává s hodnotou 6 mSv za rok (12 měsíců) danou v § 97 odst. 1 zákona.

## 8.5 Měření opakované v každém kalendářním roce

Jedním z důsledků zjištění, že hodnota efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců může být překročena, je nutnost stanovovat v souladu s ustanovením § 93 odst. 4 vyhlášky efektivní dávku všech pracovníků na těchto pracovištích opakovaně za každý kalendářní rok (tj. je třeba provádět **měření opakovaně**

**v každém kalendářním roce**), a to podle postupu monitorování pracoviště a pracovníka podle § 97 odst. 2 písm. e) zákona. Toto měření se zahájí po zpracování postupu monitorování a opakuje se i v následujících kalendářních letech, a to i přes skutečnost, že na pracovišti mohou být přijímána opatření ke snížení ozáření pracovníků, což ovlivní velikost stanovované efektivní dávky. V případě, že se po přijetí opatření ke snížení ozáření **prokáže**, že na pracovišti už nemůže být u žádného z pracovníků překročena hodnota efektivní dávky 6 mSv za rok, použije se ustanovení § 93 odst. 3 vyhlášky a měření se nemusí v následujících letech provádět, pokud nedojde ke změně pracovních podmínek, organizace nebo režimu práce, případně k úpravě pracoviště včetně změny ventilace. Podmínkou použití tohoto postupu je v případě úprav ventilace na pracovišti zavedení průběžné kontroly správné funkčnosti těchto úprav (kontrolními měřeními, ověřováním bezporuchového provozu ventilace, vč. pravidelné výměny filtrů, správné údržby apod.).

Určení efektivních dávek pracovníků na pracovišti podle § 97 zákona je založeno na měření objemové aktivity radonu, případně dalších veličin na pracovišti v souladu s tímto Doporučením a na evidenci doby pobytu pracovníků. Alternativou je využití systémů osobního monitorování.

Při měření opakovaném v každém kalendářním roce se stanovuje efektivní dávka pracovníka za kalendářní rok z inhalace radonu a produktů jeho přeměny (postup viz kap. 14). Stanovená efektivní dávka se porovnává s hodnotou 6 mSv za rok danou v § 97 odst. 1 zákona a s limity pro radiačního pracovníka (§ 4 odst. 1 písm. a) vyhlášky).

## **9 APLIKACE POŽADAVKŮ § 96 ODS. 2 PÍSM. C) ZÁKONA A § 95 VYHLÁŠKY NA OPTIMALIZACI RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVIŠTI**

Každý, kdo vykonává činnost, při níž je provozováno pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu, je v souladu s ustanovením § 66 odst. 2 písm. c) a § 96 odst. 2 písm. c) zákona povinen zajistit optimalizaci radiační ochrany, pokud je měřením na pracovišti zjištěno **překročení referenční úrovně OAR**. Podrobnosti k tomuto procesu uvádí § 95 vyhlášky.

Zahájení procesu optimalizace je vázáno na skutečnost, že na pracovišti bylo (prvním měřením, postup měření viz kap. 12) zjištěno překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup> a nastává neprodleně po zjištění této skutečnosti. V tomto případě musí provozovatel pracoviště provést optimalizační rozvahu a v ní posoudit provoz pracoviště ve vazbě na všechna dostupná opatření ke snížení ozáření pracovníků z radonu. Dále provozovatel hodnotí dobu pobytu pracovníků na pracovišti, hodnoty OAR v době pobytu pracovníků na pracovišti (postup viz kap. 10.3.1) a související velikost ozáření, její variabilitu a počet pracovníků tomuto ozáření vystavených. Z dostupných opatření pak zvolí a na pracovišti poté provede takové, které svým způsobem provedení, rozsahem a dobou trvání přinese největší čistý přínos. Při tomto postupu vezme provozovatel v úvahu, že trvalá stavební opatření vč. instalace nucené ventilace, která účinně snižují objemovou aktivitu radonu na pracovišti, vedou k dlouhodobému řešení neoptimalizovaného ozáření pracovníků. Opatření organizační povahy přicházejí v úvahu při nemožnosti provést opatření stavební. Cílem přijímání opatření na pracovišti není dosažení hodnot OAR těsně pod referenční úrovní 300 Bq/m<sup>3</sup>, ale snížení OAR na optimalizovanou úroveň.

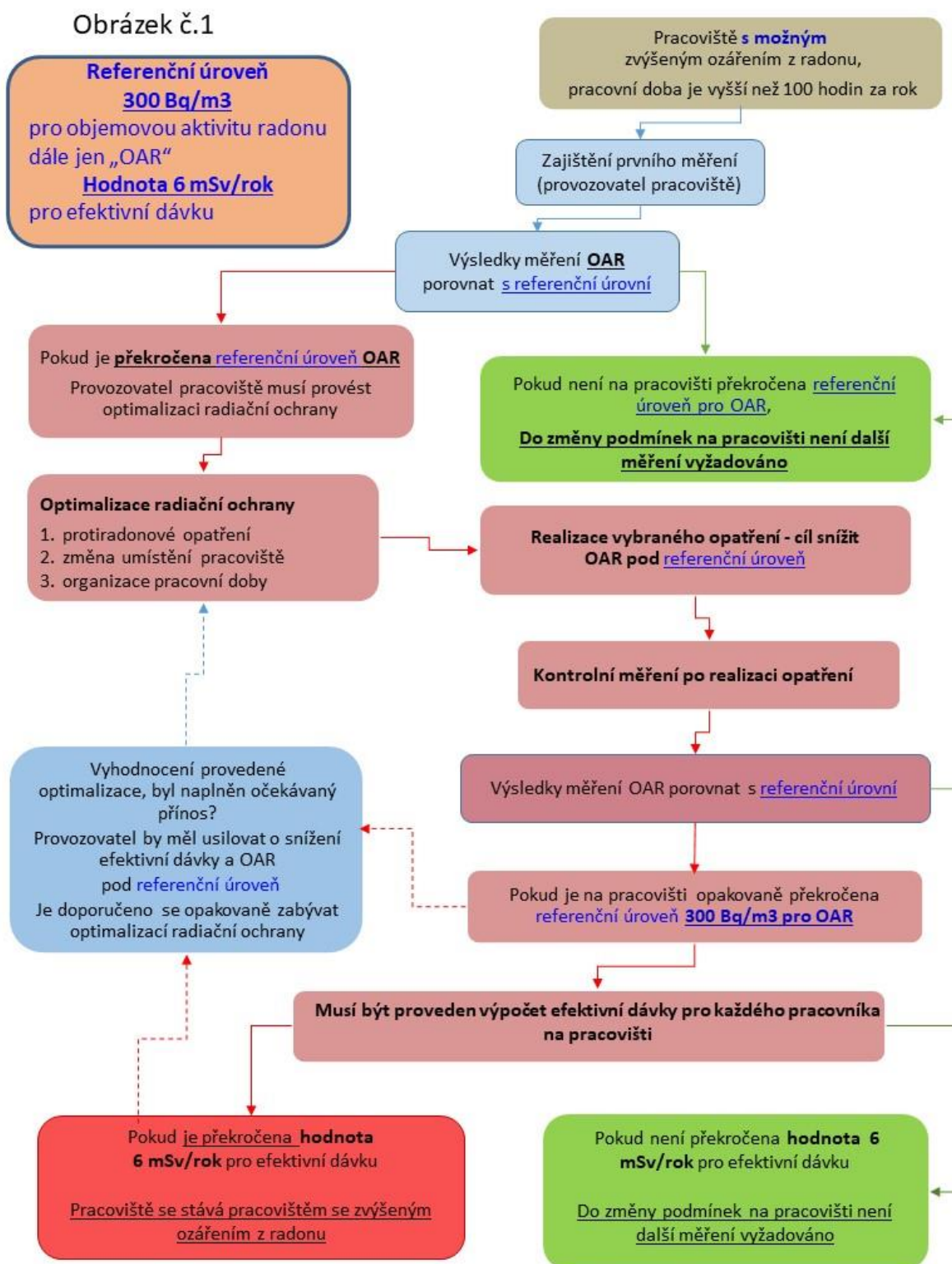
Účinnost opatření je nutno vždy ověřit měřením, případně výpočtem efektivních dávek pracovníků; měření lze zpravidla provést v rámci opakovaného měření (postup měření viz dále).

Vzhledem k tomu, že zákon definuje optimalizaci radiační ochrany jako trvale se opakující proces, je třeba proces optimalizace opakovat na pracovišti i po všech změnách, které by měly vliv na velikost efektivní dávky pracovníka.

Informace o opatřeních na pracovištích v budovách jsou k dispozici na stránce <http://www.radonovyprogram.cz/stavebni-desatero-profesionalu/>. Optimalizační rozvahu předkládá provozovatel pracoviště SÚJB, k jejímu zpracování není třeba povolení SÚJB. V průběhu



roku 2022 bude postup pro zpracování optimalizační rozvahy zveřejněn na stránce <https://www.suib.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni>.



Obr. 1. Rozhodovací schéma pro pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona

## 10 OBECNÉ POŽADAVKY NA MĚŘENÍ A NA STANOVENÍ EFEKTIVNÍ DÁVKY

### 10.1 Prohlídka pracoviště

Provedení měření OAR a hodnocení jeho výsledků je vázáno na prohlídku pracoviště. Prohlídka pracoviště  nemusí být vykonána při prvním měření prováděném na pracovištích

- podle § 96 odst. 1 písm. a) zákona, pokud se jedná o pracoviště v podzemí budovy (např. kanceláře, dílny, restaurace a jiné provozovny v podzemních podlažích budovy), a
- podle § 96 odst. 1 písm. c) zákona,

a to za předpokladu, že provozovatel uvedeného pracoviště poskytne držiteli povolení vykonávajícímu měření dostatečné údaje (viz níže) pro výběr měřicích míst na pracovišti a pro hodnocení výsledků OAR, které budou získány prvním měřením OAR. V těchto případech může výběr měřicích míst a distribuci i sběr detektorů pro měření časového integrálu OAR po dobu jednoho roku zajistit držitel povolení provádějící první měření korespondenčním způsobem.

Při využití korespondenčního způsobu zajistí držitel povolení od provozovatele pracoviště poskytnutí nejméně těchto údajů:

- identifikaci budovy, v níž se pracoviště nachází,
- identifikaci provozovatele pracoviště,
- popis budovy, v níž se pracoviště nachází, vč. způsobu užívání částí budovy, které nejsou součástí měřeného pracoviště,
- plán přízemního a podzemních podlaží budovy, v němž je vyznačeno měřené pracoviště, jednoznačně pojmenovány všechny jeho místnosti, uvedeno, zda jsou používány jako pracoviště, a v němž jsou vyznačena jednotlivá pracovní místa a umístění oken a dveří,
- popis pracovního režimu na pracovišti, údaje o počtu pracovníků, jejich pracovním zařazení, pracovní době a charakteru práce,
- údaje o větracích podmínkách (např. o větrání okny, nucené ventilaci, klimatizaci, o používání čističky vzduchu) a způsobu vytápění budovy.

Informaci o tom, že byl použit korespondenční způsob, uvede držitel povolení do protokolu o měření. Podklady s údaji poskytnutými provozovatelem pracoviště jsou součástí pracovní dokumentace vedené držitelem povolení a držitel povolení je archivuje společně s protokolem o prvním měření.

### 10.2 Obecné požadavky na výběr měřicích míst

Při volbě měřicího místa **na pracovištích podle § 96 odst. 1 písm. a) a b) zákona**, která jsou tvořena uzavřeným prostorem, se vychází z předpokladu, že se měří prostor, v jehož ovzduší je radon distribuován rovnoměrně. Z tohoto důvodu se obvykle za postačující považuje měření OAR na jednom měřicím místě v měřeném prostoru.

V případě, že měřený a hodnocený prostor má velkou podlahovou plochu, se za předpokladu homogenního rozložení OAR zpravidla zřizuje jedno měřicí místo na každých 500 m<sup>2</sup> podlahové plochy. Je-li očekáváno nehomogenní rozložení, např. chodba v podzemí, měří se přednostně na místech s delší dobou pobytu pracovníků (např. zastávky na průvodcovských trasách, dílny). Pokud nelze uvedená místa specifikovat, umísťují se detektory zpravidla po 50–100 m v případě pracovišť malého rozsahu, a po 200–400 m v případě pracovišť velkého rozsahu, kde celková délka chodeb využívaných k pobytu pracovníků je delší jak 1 km, případně do uzlových bodů větrní sítě.

Měřicí místo může být obecně lokalizováno kdekoliv v místnosti za předpokladu, že umístění respektuje technické požadavky detektoru nebo monitoru uvedené v návodech k použití. Měřidla by se neměla používat v místech, která mohou být intenzivněji ventilována (např. v bezprostřední blízkosti otevíraných oken a dveří, na okenních parapetech, v blízkosti ventilačních spár a v místech, kde může dojít k ventilačnímu zkratu, v blízkosti nasávacích a výfukových otvorů vzduchotechniky, v místech osvětlených intenzivním slunečním světlem a v blízkosti topných těles. Je žádoucí umístit měřicí místo – při zohlednění výše uvedených pravidel – co nejbližší místu pracovnímu. Současně je ovšem nutno uvážit riziko poškození nebo ztráty měřicí techniky. V praxi může být volba měřicího místa velmi problematická, zejména při použití kontinuálních monitorů objemové aktivity radonu. Problémy přináší zvýšená vlhkost, prašnost, nedostupnost zdroje elektrického proudu, značné riziko poškození při prováděných pracovních úkonech v daném místě apod.

V **jeskyních a na obdobných pracovištích v podzemí** jsou detektory umísťovány mimo sedimenty, ve výšce cca 1 - 1,5 m nad zemí, ve vzdálenosti minimálně 10 cm od stěny; v místech vysokého skapu jsou chráněny stříškou. Umístění ve větších dutinách a prasklinách v horninovém prostředí je možné.

V případě prokázání nehomogenity OAR v uzavřeném prostoru se pro rozhodnutí, zda je překročena referenční úroveň OAR, použije nejvyšší z naměřených hodnot. Při určování efektivních dávek pracovníků se jednotlivá pracovní (měřicí) místa hodnotí samostatně.

**Na pracovišti podle § 96 odst. 1 písm. c) zákona (pracoviště v budově)** se jako měřicí místa volí:

- všechny místnosti s pracovním místem v podzemních podlažích nebo v prvním nadzemním podlaží; pokud nejsou jednotlivé místnosti odděleny dveřmi a tvoří jeden prostor, považuje se za jedno měřicí místo každých započatých 50 m<sup>2</sup> podlahové plochy,
- všechny místnosti s pracovním místem bez ohledu na podlaží, ve kterých byla zjištěna hodnota OAR přesahující referenční úroveň OAR, a dále všechny místnosti s pracovním místem ve všech nižších podlažích; o umístění měřicích míst ve vyšších podlažích rozhoduje osoba provádějící měření s cílem nepodcenit ozáření pracovníků.

Měření OAR a stanovení efektivní dávky v důsledku inhalace radonu a produktů jeho přeměny v otevřeném prostoru (na volném prostranství) je považováno za bezpředmětné a neprovádí se.

Konkrétní požadavky na počet měřicích míst na pracovišti v různých fázích měření jsou uvedeny v kap. 11 – 13.

## 10.3 Obecné postupy měření objemové aktivity radonu

### 10.3.1 Základní metoda měření objemové aktivity radonu na pracovišti

Základní metodou používanou k měření OAR na pracovištích stanovených v § 96 odst. 1 zákona a k následnému stanovení efektivní dávky pracovníků je **měření časového integrálu objemové aktivity radonu po dobu jednoho roku**<sup>1</sup>.

### 10.3.2 Postup měření na pracovištích podle režimu užívání

#### 10.3.2.1 Na pracovištích s nepřetržitým provozem

je použití této metody nejsnazší s ohledem na interpretaci, protože zohledňuje denní i roční variace OAR. V tomto případě může být výsledek měření interpretován přímo jako (roční) průměrná OAR na pracovišti v době pobytu pracovníka – průměrná hodnota OAR na pracovišti v době pobytu pracovníka se určí jako podíl naměřeného časového integrálu OAR a doby měření. Stejnou

---

<sup>1</sup> V době vydání tohoto doporučení měl typové schválení pouze integrální detektor RamaRN výrobce SÚJCHBO, v.v.i. Výrobce postupuje podle akreditované metodiky R-6: Dlouhodobé integrální měření objemové aktivity radonu stopovým detektorem, akreditováno dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

interpretaci lze použít i v případě, kdy pracovníci nejsou na pracovišti trvale přítomni, ale je možné předpokládat, že hodnoty OAR v době přítomnosti pracovníků a mimo tuto dobu se příliš neliší. Příkladem takového pracoviště může být čerpací stanice podzemní vody v trvalém provozu, kde pracovníci vykonávají pouze občasnou kontrolu. V případě kratšího provozu pracoviště, než je 1 rok, bude měření realizováno po dobu tohoto provozu.

#### 10.3.2.2 Na pracovištích, kde pracovníci nejsou přítomni trvale

(jednosměnný, dvousměnný provoz, nebo jen občasná docházka) a je možné předpokládat, že v době přítomnosti pracovníků jsou hodnoty OAR nižší než mimo tuto dobu, lze výsledek ročního měření interpretovat jako horní odhad (roční) průměrné OAR na pracovišti v době pobytu pracovníka. Příkladem takového pracoviště může být jednosměnný provoz v kancelářích, kde lze očekávat vyšší ventilaci a nižší hodnoty OAR v době pobytu pracovníka (ve dne) než mimo ni (v noci).

#### 10.3.2.3 Na pracovištích, kde pracovníci nejsou přítomni trvale

(jednosměnný, dvousměnný provoz, nebo jen občasná docházka) a je možné předpokládat, že v době přítomnosti pracovníků jsou hodnoty OAR vyšší než mimo tuto dobu, by interpretace výsledku měření jako (roční) průměrné OAR na pracovišti v době pobytu pracovníka vedlo k podhodnocení skutečné radiační zátěže pracovníků. Výsledek je nutné interpretovat konzervativně (viz kap. 12.1.2.3) nebo použít měřicí metodu, která umožňuje stanovit časový integrál OAR ( $I_{\text{pobyt}}$ ) odpovídající době pobytu pracovníků na pracovišti (viz kap. 10.4.4). Příkladem takového pracoviště může být provoz v lázeňských zařízeních, kde je zdrojem vyšších hodnot OAR v ovzduší radon uvolňovaný z podzemní vody používané v koupelích.

#### 10.3.2.4 Postup měření na pracovišti v podzemí s přirozenou ventilací

K měření OAR **na pracovištích v podzemí s přirozenou ventilací** se používají integrační detektory s intervaly měření 1. 4. – 30. 9. a 1. 10. – 31. 3.; uvedené intervaly měření odpovídají sezónní variabilitě OAR na těchto pracovištích. V případě kratšího provozu pracoviště bude volba intervalů měření podřízena sezónní variabilitě.

*Pozn.: V případě, že provoz pracoviště bude překračovat jeden z intervalů měření, viz výše, o nejvýše 1 měsíc, přičemž po zbývající část roku nebude pracoviště provozováno, je možné prodloužit interval měření a pokrýt tak celou dobu provozu pracoviště jedním měřením. Tato skutečnost musí být popsána v protokolu.*

## 10.4 Obecné postupy stanovení efektivní dávky

### 10.4.1 Charakter pracoviště podle expozičních podmínek a jeho vliv na velikost efektivní dávky

Pracoviště se mohou lišit expozičními podmínkami, tj. zejména způsobem ventilace a obsahem aerosolů v ovzduší. Tyto faktory ve spojení s hodnotou OAR zjištěnou v ovzduší pracoviště, délkou pobytu na pracovišti a intenzitou dýchání pracovníka při práci mají významný vliv na velikost ozáření pracovníka, tedy na stanovenou efektivní dávku. Proto je důležité při měření, jehož výsledkem je stanovení efektivní dávky (tj. kap. 8.2 předběžné měření, 8.4 opakované měření a 8.5 měření opakované v každém kalendářním roce) věnovat expozičním podmínkám na pracovišti pozornost a v případě potřeby je zohlednit při výpočtu efektivní dávky. Z tohoto důvodu jsou ve vazbě na postupy měření v Doporučení rozlišovány následující expoziční podmínky, resp. **charaktery pracovišť**:

**Běžné prostředí** – pracoviště není vybaveno nucenou ventilací a není na něm přítomen významný zdroj aerosolu. Mezi tato pracoviště patří zejména pracoviště v budovách, jako jsou kanceláře, dílny, sklady. **K tomuto charakteru pracoviště** se pro účely výpočtu efektivní dávky řadí také pracoviště s **nízkou prašností a vyšší vlhkostí**, např. kryté plovárny, úpravny vody a lázeňská zařízení. Běžné prostředí je charakteristické pro byty.

**Prašné prostředí** – na pracovišti je přítomen významný zdroj aerosolu. Jedná se zejména o pracoviště s průmyslovou činností a vysokou prašností, která odpovídá kategorii třetí a čtvrté podle Přílohy č. 1

Kritéria kategorizace prací vyhlášky č. 432/2003 Sb., pokud toto pracoviště není vybaveno zařízením nebo ochrannými pomůckami (např. přetlakové masky či obleky) takové úrovně, že pracovníky před inhalací prachu dostatečně ochrání a současně pracoviště není pracovištěm s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu podle § 93 odst. 1 písm. b) zákona a § 87 vyhlášky.

**Bezprašné prostředí** – pracoviště přírodní i uměle vytvořené v podzemí, tvořené převážně horninovým prostředím, s přirozenou ventilací a s velmi nízkým výskytem aerosolu (prachu), jako jsou jeskyně, vinné sklepy, kolektory, prohlídkové podzemní trasy a obdobná pracoviště v podzemí. K tomuto charakteru pracoviště se pro účely výpočtu efektivní dávky řadí také pracoviště vybavená technickým zařízením na snížení koncentrace aerosolu, jako jsou např. pračky vzduchu nebo zařízení umělé ventilace vybavená filtry na odstranění aerosolových částic z ovzduší.

**Prostředí s nucenou ventilací** – pracoviště vybavené zařízením, které zajišťuje pravidelnou výměnu vzduchu na pracovišti, nezpůsobujícím významnou změnu v koncentraci aerosolu.

Výše uvedené charaktery pracovišť se mezi sebou významně liší zejména hodnotami zastoupení volné frakce  $f_p$  a faktoru nerovnováhy  $F$ , které mají výrazný vliv na velikost stanovené efektivní dávky. Při nízkých koncentracích aerosolových částic často pozorujeme vyšší hodnoty  $f_p$ . Koncentrace aerosolových částic v ovzduší má také vliv na faktor nerovnováhy  $F$ . Při nízkých koncentracích aerosolových částic dochází mimo jiné k relativně vyšší depozici produktů přeměny radonu na stěny v daném pracovním prostředí, a proto jsou pozorovány nižší hodnoty  $F$ . Vysoké hodnoty  $F$  mohou být způsobeny vysokými koncentracemi aerosolových částic v atmosféře.

#### 10.4.2 Dávkové konverzní faktory používané ke stanovení efektivní dávky pracovníka

Postupy pro stanovení efektivní dávky pro pracovníka jsou od 1. 1. 2022 založeny na použití dávkových konverzních faktorů (DKF) podle ICRP 137 [7] (viz Tab. 1, <https://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/prirodni-zdroje-ionizujiciho-zareni>).

DKF  $6,7 \times 10^{-6} \text{ mSv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$  je ICRP 137 zaveden pro pracoviště v budovách, na nichž lze ve většině vnitřních prostor předpokládat  $F = 0,4$ . Pro pracoviště v jeskyních (bezprašné prostředí) doporučuje ICRP 137 dvojnásobnou hodnotu DKF ve srovnání s pracovišti v budovách. Tento DKF je na bezprašných pracovištích používán konzervativně, aby nedošlo k podhodnocení efektivní dávky v případech odlišných, ozáření zvyšujících, expozičních podmínek; jedná se o období použití jeskynního faktoru v předchozích verzích Doporučení.

Tab. 1: Dávkové konverzní faktory podle ICRP 137 a odvozené roční efektivní dávky při referenční úrovni a za předpokladu  $F = 0,4$  a intenzity dýchání  $1,2 \text{ m}^3/\text{hod}$ .

Typ pracoviště podle ICRP 137	Referenční úroveň – OAR	Dávkový konverzní faktor	Doba pobytu	Roční efektivní dávka
	$\text{Bq}/\text{m}^3$	$\text{mSv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$	h	mSv
Pracoviště v budovách	300	$6,7 \times 10^{-6}$	2000	4
Jeskyně	300	$13 \times 10^{-6}$	2000	8



### 10.4.3 Způsob použití DKF pro stanovení efektivní dávky pracovníka podle charakteru pracoviště

DKF jsou pro stanovení efektivní dávky pro pracovníka použity v tomto Doporučení následovně, viz Tab. 2.

Tab. 2: Použití DKF v Doporučení

ICRP 137			Doporučení		
Typ pracoviště	F	Dávkový konverzní faktor pro OAR	Charakter pracoviště	F	Vztah používající DKF
Pracoviště v budovách	0,4	$6,7 \times 10^{-6} \text{ mSv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$	Běžné prostředí	0,4	(1), (2)
			Prašné prostředí	0,7*	(4), (5)
			S nucenou ventilací	0,4*	(1), (2), (4), (5)
Jeskyňe	0,4	$13 \times 10^{-6} \text{ mSv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$	Bezprašné prostředí	0,4*	(6), (7)

\* nebo změřený na pracovišti

Postup měření a stanovení efektivní dávky v běžném prostředí je uveden v kap. 10.4.4, odlišnosti postupu měření a výpočtu efektivní dávky na pracovištích ostatních charakterů jsou uvedeny v kap. 10.4.5, 10.4.6 a 10.4.7.

### 10.4.4 Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru běžné prostředí

Jestliže je možné interpretovat výsledek ročního integrálního měření jako průměrnou hodnotu OAR na pracovišti v době pobytu pracovníka (viz kap. 10.3.2.1), vychází se při stanovení efektivní dávky z průměrné hodnoty OAR zjištěné integrálními detektory v měřeném prostoru pracoviště a z doby pobytu pracovníků v tomto prostoru. Výpočet efektivní dávky pracovníka za 12 měsíců/rok/kalendářní rok je prováděn zpětně ze známé doby pobytu pracovníka v měřeném prostoru pracoviště v příslušném roce a z výsledků ukončeného ročního integrálního měření OAR.

Za předpokladu, že pobyt v délce 2000 hodin (tj. obvyklá roční pracovní doba) v prostoru s průměrnou hodnotou OAR  $450 \text{ Bq}/\text{m}^3$  (časový integrál =  $0,9 \text{ MBq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a faktorem nerovnováhy  $F = 0,4$  vede k efektivní dávce v důsledku inhalace radonu a produktů jeho přeměny  $E = 6 \text{ mSv}$ , se efektivní dávka při době pobytu  $T$  stanoví ze vztahu:

$$E = \frac{\bar{a}_{v,Rn} \cdot T}{0,9 \text{ MBq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}} \cdot 6 \text{ mSv}, \quad (1)$$

kde:

$E$	efektivní dávka v mSv za rok,
$\bar{a}_{v,Rn}$	naměřená průměrná objemová aktivita radonu v $\text{Bq}/\text{m}^3$ ,
$T$	doba pobytu pracovníka v hodinách.

V případech výskytu odlišných hodnot OAR v době pobytu pracovníka a mimo ni (viz kap. 10.3.2.2 a 10.3.2.3) se stanovuje časový integrál OAR odpovídající době pobytu pracovníka na pracovišti (tj. v době pobytu pracovníka), a to obvykle kontinuálním monitorováním hodnot OAR. Hodnoty OAR zjištěné krátkodobým kontinuálním měřením se použijí ke korekci roční průměrné hodnoty OAR stanovené integrálním měřením. Aby bylo kontinuální měření dostatečně průkazné, musí být prováděno nepřetržitě alespoň po dobu jednoho týdne, tj. po dobu sedmi po sobě jdoucích kalendářních dnů. Během této doby se obvykle podaří postihnout charakter základních změn OAR

v čase. Volí se přitom takové podmínky (pracovní režimy), které jsou z hlediska celoročního provozu pro pracoviště typické (z hlediska ventilace apod.).

Je-li možné identifikovat větší počet odlišných režimů, kdy lze očekávat podstatně odlišné hodnoty OAR, doporučuje se provést šetření za všech těchto režimů. Z důvodů posouzení sezónních variací OAR se v některých případech osvědčuje týdenní měření opakovat během roku dvakrát – v topné sezóně a mimo ni, resp. v letním a zimním období.

Do časového integrálu OAR odpovídajícího době pobytu pracovníka v měřeném prostoru (viz rovnice (2) a (3)) se započtou pouze ty části kontinuálního záznamu hodnot OAR, které skutečně odpovídají době pobytu pracovníka v tomto prostoru. Časová integrace je sčítání příslušných násobků délky časového intervalu a hodnoty OAR v tomto intervalu.

Při zpracování výsledků měření jsou vypuštěny hodnoty (v délce odezvy monitoru) vždy na začátku měření a vždy na začátku významné změny OAR způsobené charakteristickým provozem na pracovišti. Příklady: zvýšení větrání související se zahájením pracovní doby, změna nastavení technických systémů (např. větrání, vytápění, klimatizace) souvisejících s provozem na pracovišti, spínání a vypínání aktivních prvků protiradonové ochrany, snížení větrání související s ukončením provozu v některých částech pracoviště.

Pokud by se kontinuální měření OAR provádělo po celý rok, stanovila by se efektivní dávka pracovníků v důsledku inhalace radonu a produktů jeho přeměny za rok zcela obecně podle vztahu:

$$E = \frac{\int a_{v,Rn}(t).dt}{0,9 \text{ MBq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}} \cdot 6mSv, \quad (2)$$

kde v čitateli je časový integrál OAR odpovídající době pobytu pracovníka v měřeném prostoru po dobu jednoho roku.

Časový integrál OAR ( $I_{\text{pobyt}}$ ) v době pobytu pracovníka v měřeném prostoru po dobu jednoho roku se potom stanoví (odhadne) ze známého ročního integrálu OAR ( $I_{\text{celk}}$ ) stanoveného z měření integrálním detektorem a z poměru časového integrálu OAR ( $i_{\text{pobyt}}$ ) v době pobytu pracovníka v měřeném prostoru po dobu kontinuálního měření a časového integrálu OAR ( $i_{\text{celk}}$ ) odpovídajícího době celého kontinuálního měření ze vztahu:

$$I_{\text{pobyt}} = I_{\text{celk}} \times i_{\text{pobyt}} / i_{\text{celk}} \quad (3)$$

Podmínky, kdy je kontinuální měření OAR nutné provést již při prvním měření, jsou specifikovány v kap. 12.1.2.3.

Jinou možností stanovení efektivní dávky pracovníka je použití **systémů osobního monitorování** (viz kap. 14.2).

Výše uvedené výpočty efektivní dávky jsou založeny na předpokladu, že parametry týkající se produktů přeměny radonu ve vdechovaném vzduchu, které mohou výrazně ovlivnit výslednou efektivní dávku (velikostní spektrum aerosolů, jejich koncentrace), se příliš neliší od obvyklých hodnot těchto parametrů za běžného užívání bytů. Ne vždy je však tento předpoklad splněn. Jestliže se např. velikostní spektrum aerosolů na pracovišti významně liší od typického velikostního spektra aerosolů v bytech, měl by být do vztahů pro výpočet efektivní dávky včleněn odpovídající korekční faktor založený na stanovení  $f_p$  pro případ prostor bez významného zdroje aerosolů (pracoviště charakteru bezprašné prostředí, postup uveden v kap. 10.4.7), nebo naopak včleněn změněný faktor nerovnováhy  $F$  v případě prašných prostor (pracoviště charakteru prašné prostředí, postup uveden v kap. 10.4.6).

#### 10.4.5 Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru nucená ventilace

Na pracovišti charakteru nucená ventilace se použijí postupy uvedené v kap. 10.4.4. Na pracovišti podle § 97 charakteru nucená ventilace se stanovení F provádí na základě okamžitého či intervalového měření EOAR, přičemž zvolený postup měření EOAR se popíše v postupu monitorování podle § 97 odst. 2 písm. e) zákona.

Jsou-li k dispozici výsledky měření EOAR i OAR pro stejné období, lze určit faktor nerovnováhy F pro dané pracoviště a použít jej pro přepočítání dávky podle vztahu (4) nebo (5).

#### 10.4.6 Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru prašné prostředí

Na pracovišti charakteru prašného prostředí se při opakovaném měření definitoricky použije při výpočtu efektivní dávky podle vzorce (4)  $F = 0,7$ . Důvodem je reálná možnost podhodnocení efektivní dávky ve vztahu k hodnotě 6 mSv/rok při použití hodnoty faktoru nerovnováhy  $F = 0,4$  jako v případech prostředí v bytech. Na pracovišti podle § 97 zákona charakteru prašné prostředí se stanovení F provádí na základě okamžitého či intervalového měření EOAR, přičemž zvolený postup měření EOAR se popíše v postupu monitorování podle § 97 odst. 2 písm. e) zákona.

Jsou-li k dispozici výsledky měření EOAR i OAR pro stejné období, lze určit faktor nerovnováhy F pro dané pracoviště a použít jej pro přepočítání dávky podle vztahu:

$$E = \frac{\bar{a}_{v,Rn} \cdot T \cdot F}{0,36 \text{ MBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}} \cdot 6 \text{ mSv} \quad (4)$$

kde

$E$	roční efektivní dávka v mSv,
$\bar{a}_{v,Rn}$	naměřená průměrná objemová aktivita radonu v Bq/m <sup>3</sup> ,
$T$	doba pobytu pracovníka v hodinách,
$F$	faktor nerovnováhy zjištěný pro dané pracoviště.

Jsou-li k dispozici výsledky kontinuálního měření EOAR, stanoví se efektivní dávka ze vztahu:

$$E = \frac{\int a_{ekv,Rn}(t) \cdot dt}{1,2 \text{ MBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}} \cdot 20 \text{ mSv}, \quad (5)$$

kde v čitateli je časový integrál EOAR v době pobytu pracovníků po dobu jednoho roku. Vztah vychází z předpokladu, že časový integrál EOAR = 1,2 MBq·h·m<sup>-3</sup> vede k efektivní dávce 20 mSv.

Rovnici (5) je možné použít i při hodnocení výsledků osobní dozimetrie, která je, v případě posuzování expozice osob ozářením z radonu a produktů jeho přeměny, založena nikoliv na měření objemové aktivity radonu, ale na měření ekvivalentní objemové aktivity radonu (viz kap. 14.2).

#### 10.4.7 Stanovení efektivní dávky na pracovišti charakteru bezprašné prostředí

Podíl volné frakce  $f_p$  je potřebné zohlednit zejména na pracovištích charakteru bezprašné prostředí, protože podíl volné frakce na nich může dosahovat velmi vysokých hodnot, což zvyšuje hodnotu efektivní dávky. Vzhledem k tomu, že stanovení podílu volné frakce měřením není triviální záležitostí, přistupuje se k němu tehdy, když na základě výsledků opakovaného měření a za použití DKF pro pracoviště bezprašného charakteru bylo prokázáno, že efektivní dávka pracovníka může být vyšší než 6 mSv/12 měsíců a jedná se tedy o pracoviště podle § 97 zákona.

Při stanovení  $f_p$  se postupuje podle certifikované metodiky „Stanovení poměru mezi volnou a vázanou frakcí krátkodobých produktů přeměny radonu“ dostupné na stránce



<https://www.sujb.cz/dokumenty-a-publikace/certifikovane-metodiky><sup>2</sup>. V případě znalosti  $f_p$  pro dané pracoviště lze stanovit místně specifické DKF podle kapitoly A.8 ICRP 137. Totéž platí i pro znalost aerosolového složení atmosféry pro konkrétní pracoviště. Postup výpočtu DKF je popsán také v kapitole A.8 ICRP 137.

Za předpokladu, že na daném pracovišti je OAR vyšší než  $300 \text{ Bq/m}^3$  se efektivní dávka při době pobytu  $T$  stanoví ze vztahu:

$$E = \frac{\bar{a}_{v,Rn} \cdot T}{0,45 \text{ MBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}} \cdot 6 \text{ mSv}, \quad (6)$$

kde:

$E$	<i>roční efektivní dávka v mSv,</i>
$\bar{a}_{v,Rn}$	<i>naměřená průměrná objemová aktivita radonu v Bq/m<sup>3</sup>,</i>
$T$	<i>doba pobytu pracovníka v hodinách.</i>

Jsou-li k dispozici výsledky měření EOAR i OAR pro stejné období, lze určit faktor nerovnováhy  $F$  pro dané pracoviště a použít jej pro přepočítání dávky podle vztahu:

$$E = \frac{\bar{a}_{v,Rn} \cdot T \cdot F}{0,6 \text{ MBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}} \cdot 20 \text{ mSv} \quad (7)$$

kde

$E$	<i>roční efektivní dávka v mSv,</i>
$\bar{a}_{v,Rn}$	<i>naměřená průměrná objemová aktivita radonu v Bq/m<sup>3</sup>,</i>
$T$	<i>doba pobytu pracovníka v hodinách,</i>
$F$	<i>faktor nerovnováhy zjištěný pro dané pracoviště.</i>

#### 10.4.8 Přejídné ustanovení

SÚJB provede revizi výsledků efektivních dávek stanovených do doby nabytí účinnosti tohoto Doporučení a v případě, že by v důsledku použití DKF mohlo dojít k překročení hodnoty  $6 \text{ mSv}/12$  měsíců, projedná s provozovatelem pracoviště další postup, a to nejpozději do 31.12.2022.

## 11 ZPŮSOB PROVEDENÍ PŘEDBĚŽNÉHO MĚŘENÍ A HODNOCENÍ JEHO VÝSLEDKŮ

Na některých pracovištích v podzemí lze očekávat vydatný zdroj radonu a/nebo nízkou výměnu vzduchu, což vede k nárůstu OAR na jednotky až desítky  $\text{kBq/m}^3$ . V takové situaci by pracovníci mohli být v době prvního měření integrálními detektory po dobu jednoho roku nepřipustně ozařováni, aniž by o tom měli oni nebo provozovatel pracoviště informaci. Současně může taková situace vést i k překročení rozsahu měření použitého detektoru radonu (tzv. přehlcení), a tím ke znehodnocení měřených výsledků. U kontinuálních detektorů radonu dochází k nárůstu pozadí detektoru díky depozici  $^{210}\text{Po}$  v citlivém objemu detektoru, a tím ke snížení citlivosti. Výše popsaná situace je z hlediska radiační ochrany i z hlediska kvality prováděných měření nežádoucí.

<sup>2</sup> Metodika byla vytvořena SÚJCHBO, v.v.i. v rámci úkolu TAČR BETA 2 TITSUJB702 „Vliv koncentrace a velikostní distribuce aerosolových částic na poměr vázané a nevázané složky přeměnových produktů radonu“ řešeném v letech 2018–2020.

## 11.1 Pracoviště, na nichž se provádí předběžné měření

Z výše uvedených důvodů je nezbytné na pracovištích v podzemí, kromě pracovišť v podzemních podlažích budov, pro které nejsou k dispozici výsledky měření, které by vylučovaly možnost dosažení objemové aktivity radonu v řádu kBq/m<sup>3</sup>, před zahájením prvního měření podle kap. 12 provést předběžné měření OAR za využití jednorázových nebo krátkodobých měření. Výsledky tohoto měření slouží k předběžnému odhadu efektivní dávky pracovníků, kteří budou na pracovišti v době dlouhodobého měření pracovat, a také k volbě optimální metody měření.

## 11.2 Hodnocení výsledků předběžného měření

Pokud výsledky předběžného měření vedou s uvážením plánované doby pobytu pracovníků na pracovišti ke zjištění, že efektivní dávka bude pro některého z pracovníků vyšší než 15 mSv/12 měsíců, indikuje tato skutečnost možnost překročení limitu pro radiačního pracovníka podle § 4 odst. 1 písm. a) vyhlášky. Z tohoto důvodu se dočasně omezí pobyt pracovníků na pracovišti a přijme se opatření, které zajistí nepřekročení limitu. Poté se předběžné měření opakuje, aby se prověřila dostatečnost přijatého opatření.

Pokud výsledky předběžného měření vedou ke zjištění, že efektivní dávka bude v rozmezí 6 - 15 mSv/12 měsíců, provede se měření podle kap. 14.1 v časových úsecích 1-3 měsíce tak, aby bylo možné průběžně vyhodnocovat efektivní dávku pracovníků. Podle situace na pracovišti se měření doplní také měřeními kontinuálními monitory radonu, případně osobní dozimetrií. Současně se eviduje doba pobytu pracovníků. Pracoviště se považuje za pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu podle § 97 zákona a vztahují se na ně požadavky zde stanovené.

Pokud výsledky předběžného měření vedou ke zjištění, že efektivní dávka bude nižší než 6 mSv/12 měsíců, provede se měření podle kap. 14.1.

Postup předběžného měření je popsán v Příloze A.

## 12 ZPŮSOB PROVEDENÍ PRVNÍHO MĚŘENÍ A HODNOCENÍ JEHO VÝSLEDKŮ

**Cílem prvního měření je rozhodnout, zda může být na pracovišti překročena referenční úroveň OAR uvedená v § 93 odst. 1 vyhlášky.**

### 12.1.1 Měření OAR

Základní, a ve většině případů dostačující metodou **prvního měření OAR**, je roční integrální měření OAR. Podmínky, kdy je kontinuální měření OAR nutné provést již při prvním měření, jsou specifikovány v kap. 12.1.2.3.

Měření OAR se provádí ve všech uzavřených prostorech pracoviště sloužících k pobytu pracovníků,

- které jsou umístěny v podzemí (týká se pracovišť stanovených § 96 odst. 1 písm. a) zákona),
- na nichž z důvodu přítomnosti zdrojů podzemní vody může být radon ve zvýšené míře uvolňován do ovzduší (týká se pracovišť stanovených v § 96 odst. 1 písm. b) zákona)
- které jsou umístěny v podzemních podlažích nebo v prvním nadzemním podlaží budov splňujících podmínky stanovené v příloze č. 25 bod A a bod B1 vyhlášky (týká se pracovišť stanovených v § 96 odst. 1 písm. c) zákona – pracoviště v budově),
- ve kterých byla zjištěna hodnota OAR přesahující referenční úroveň OAR (bez ohledu na podlaží), a dále v nižších podlažích daného pracoviště; přitom o umístění měřicích míst ve vyšších podlažích rozhoduje osoba provádějící měření s cílem nepodcenit ozáření pracovníků

(týká se pracovišť stanovených v § 96 odst. 1 písm. c) zákona splňujících podmínky stanovené v příloze č. 25 bod B vyhlášky),

a

- v prostorech souvisejících, pokud také slouží k pobytu pracovníků.

Při výběru měřicích míst na pracovištích stanovených v bodu B. přílohy č. 25 vyhlášky je nutno mít na paměti, že zdroj radonu na pracovišti obvykle není znám. Předpokládaným zdrojem radonu je většinou podláž, v některých případech použité stavební materiály či voda. Měření mají být identifikovány všechny prostory pracoviště sloužící k pobytu pracovníků s překročenou referenční úrovní OAR. Je-li možné stavební materiály či vodu jako významný zdroj radonu vyloučit, je potřebné dodržet minimální rozsah měřicích míst uvedených v kap. 10.2. Jestliže stavební materiály jako významný zdroj radonu vyloučit nelze, je nutné stanovit OAR ve všech prostorech pracoviště tohoto typu.

### 12.1.2 Vyhodnocování výsledků měření OAR ve vztahu k referenční úrovni OAR

Výsledky měření OAR se porovnávají s referenční úrovní 300 Bq/m<sup>3</sup>.

Vzhledem k tomu, že na pracovišti mohou pobývat různí pracovníci různou dobu, výsledky pro pracoviště jako celek jsou v případě překročení referenční úrovně 300 Bq/m<sup>3</sup> při provádění optimalizační rozvahy hodnoceny konzervativně, a to z nejvyšší naměřené hodnoty OAR pro pracovníka s možnou nejdelší dobou pobytu na pracovišti za 12 měsíců (viz též kap. 12.1.3).

**12.1.2.1** V souladu s úvahou uvedenou v kap. 10.3.2.1 závisí hodnocení výsledků měření OAR na tom, zda je možné výsledek ročního integrálního měření interpretovat jako průměrnou hodnotu OAR v době pobytu pracovníka. Jestliže je tento předpoklad splněn, porovnává se výsledek integrálního měření přímo s referenční úrovní OAR.

**12.1.2.2** V případě, že vzhledem k charakteru pracoviště a vykonávaných činností jsou hodnoty OAR v době přítomnosti osob na pracovišti pravděpodobně nižší než hodnoty OAR mimo tuto dobu (viz kap. 10.3.2.2), interpretuje se výsledek ročního integrálního měření jako horní (konzervativní) odhad průměrné hodnoty OAR v době pobytu osob na pracovišti. I v tomto případě se výsledek ročního integrálního měření přímo porovnává s referenční úrovní OAR.

**12.1.2.3** V případě, že vzhledem k charakteru pracoviště a vykonávaných činností jsou hodnoty OAR v době přítomnosti osob na pracovišti pravděpodobně vyšší než hodnoty OAR mimo tuto dobu (viz kap. 10.3.2.3), násobí se výsledek ročního integrálního měření konzervativně faktorem 2. Tato korigovaná hodnota se potom porovnává s referenční úrovní OAR. Při pochybnostech o dostatečnosti tohoto konzervativního přístupu lze alternativně již při prvním měření doplnit roční integrální měření alespoň týdenním měřením kontinuálním. Pro účely provedení týdenního měření kontinuálním monitorem se bere v úvahu i sezónní variace OAR na daném pracovišti. Je-li kromě výsledku ročního integrálního měření OAR k dispozici alespoň týdenní záznam kontinuálního měření OAR na pracovišti, stanoví se průměrná hodnota OAR v době pobytu osob na pracovišti postupem podle rovnice (3) - viz kap. 10.4.4 - a tato hodnota se porovnává s referenční úrovní OAR.

### 12.1.3 Závěry hodnocení pracovišť ve vztahu k referenční úrovni OAR

Jestliže byla některým z postupů hodnocení výsledků prvního měření OAR na hodnoceném pracovišti zjištěna hodnota OAR vyšší než referenční úroveň OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>, konstatuje se, že **na pracovišti** byla překročena referenční úroveň stanovená v § 93 odst. 1 vyhlášky.

Na pracovištích uvedených v § 96 odst. 1 zákona, na nichž bylo zjištěno překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>, se v závěru hodnocení konstatuje, že **na pracovišti je nutné zajistit optimalizaci**

**radiační ochrany pracovníků v rozsahu podle § 95 vyhlášky a na základě opakovaného měření a stanovení efektivní dávky posoudit, zda u osob vykonávajících zde práce může být překročena hodnota efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců (§ 93 odst. 2 vyhlášky).**

Jestliže na pracovišti nebylo zjištěno překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>, konstatuje se v závěru hodnocení, že **na pracovišti se v dalších letech nemusí měření ani určování efektivních dávek provádět, pokud nedojde ke změně pracovních podmínek, organizace nebo režimu práce, případně k úpravě pracoviště, včetně změny ventilace (§ 93 odst. 3 vyhlášky).**

## **13 ZPŮSOB PROVEDENÍ OPAKOVANÉHO MĚŘENÍ A POSTUPY VYHODNOCOVÁNÍ JEHO VÝSLEDKŮ VE VZTAHU K HODNOTĚ EFEKTIVNÍ DÁVKY STANOVENÉ V § 93 Odst. 2 VYHLÁŠKY**

### **13.1 Způsob provedení opakovaného měření**

Opakované měření se na pracovišti s možným zvýšeným ozářením z radonu podle § 96 odst. 1 zákona provádí v případě, že prvním měřením bylo zjištěno překročení referenční úrovně OAR (viz kap. 12.1.2). V případě, že pracovník vykonává práci na více pracovištích a na některém z nich bylo zjištěno překročení referenční úrovně OAR, provádí se opakované měření na všech pracovištích.

Opakovaným měřením a stanovením efektivní dávky pracovníků se posuzuje, zda **může** být u osob vykonávajících práce na daném pracovišti překročena hodnota efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců podle § 93 odst. 2 vyhlášky.

Při provádění opakovaného měření se zohledňují výsledky prvního měření a jejich hodnocení. Na základě výsledků prvního měření často mohou být identifikovány nejistoty, potřeba provést doplňující šetření, rozšířit počet měřicích míst, provést doplňující analýzy vzorků apod. Všechny podobné poznatky je nutno uvážit při plánování opakovaného měření. Při opakovaném měření je např. možno zohlednit nově nalezené možnosti šíření radonu ze zdroje do dalších uzavřených prostorů pracoviště a zdůvodněně zvýšit počet měřicích míst. Nenastanou-li výše uvedené důvody pro změny ve výběru měřicích míst, volí se měřicí místa obdobně jako při prvním měření.

Při opakovaném měření se používají postupy uvedené v kap. 10.3. Základní používanou metodou měření je roční integrální měření OAR doplněné o alespoň týdenní (minimálně 7 po sobě jdoucích kalendářních dní) kontinuální měření průběhu OAR na pracovišti.

Důležité je, aby kontinuální měření probíhalo za podmínek, které jsou z hlediska celoročního provozu pro pracoviště typické (viz kap. 10.3.2). Je-li možné identifikovat větší počet odlišných režimů, kdy lze očekávat podstatně odlišné hodnoty OAR, doporučuje se provést šetření za všech těchto režimů. Z důvodů posouzení sezónních variací OAR se většinou osvědčuje týdenní měření opakovat během roku dvakrát – v topné sezóně a mimo ni, resp. v letním a zimním období.

V případě, že je pracoviště vybaveno nucenou ventilací (charakter pracoviště – prostředí s nucenou ventilací), případně aktivním systémem pro ochranu stavby proti přísunu radonu z podloží, musí být tyto systémy během kontinuálního měření používány v běžném provozním režimu. V případě potřeby (např. na pracovištích v podzemí) lze použít systém osobního monitorování (viz kap. 14.2).

Pro účely **stanovení (prokazování) doby pobytu pracovníků na pracovišti**, pracovním místě nebo v prostoru souvisejícím se použijí postupy uvedené v kap. 8.1.

#### **13.1.1 Postupy stanovení efektivní dávky pracovníka na pracovištích**

##### **13.1.1.1 Stanovení efektivní dávky v závislosti na charakteru pracoviště**

Ke stanovení efektivní dávky pracovníka z ozáření radonem a produkty jeho přeměny za rok se v závislosti na **pracovišti charakteru běžného prostředí** používají rovnice (1) nebo (2) uvedené v kap. 10.4.4.

Na **pracovišti charakteru prašného prostředí** se při opakovaném měření definitoricky použije při výpočtu efektivní dávky podle vzorce (4)  $F = 0,7$  (viz kap. 10.4.6). Důvodem je reálná možnost podhodnocení efektivní dávky ve vztahu k hodnotě 6 mSv/rok při použití hodnoty faktoru nerovnováhy 0,4 jako v případě prostředí v bytech.

Na **pracovišti charakteru bezprašného prostředí** se ke stanovení efektivní dávky pracovníka za rok použije rovnice (6) uvedená v kap. 10.4.7. Efektivní dávka pracovníka za 12 měsíců je stanovena jako součet dávek z obou měřicích intervalů (viz kap. 10.3.2.4) při započtení doby pobytu na pracovišti v příslušném měřicím intervalu.

#### 13.1.1.2 Sčítání efektivních dávek

Pokud pracovník během roku vykonává práci na více pracovních místech, případně na více pracovištích, počítá se efektivní dávka za rok samostatně pro každé z těchto pracovních míst či pracovišť (vždy s použitím hodnoty OAR charakterizující dané pracovní místo nebo pracoviště a dobu pobytu pracovníka na tomto pracovním místě nebo pracovišti). Takto stanovené efektivní dávky se potom sčítají (§ 93 odst. 2 vyhlášky).

Pokud pracovník během roku vykonává práci na více pracovních místech nebo na více pracovištích, započítávají se do celkové efektivní dávky pracovníka za rok i efektivní dávky z pracovních míst nebo pracovišť, na nichž byla průměrná OAR v době v době pobytu pracovníka nižší než 300 Bq/m<sup>3</sup>.

#### 13.1.2 Hodnocení pracovišť ve vztahu k hodnotě efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců

Patřičnou pozornost je nutno věnovat faktu, že podle textu § 93 odst. 2 vyhlášky se posuzuje, zda na pracovišti **může být překročena** hodnota efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců (nikoliv, zda tato hodnota překročena je, či není). Podrobněji je posouzení této možnosti popsáno v kap. 8.4, 1. odstavec.

Jestliže stanovené efektivní dávky jsou u všech pracovníků na pracovišti nižší než 6 mSv a v hodnocení se přesto konstatuje, že na pracovišti může být překročena hodnota 6 mSv podle § 93 odst. 2 vyhlášky, je nutné tento závěr v protokolu zdůvodnit.

Na pracovištích, na nichž byla u některých osob zjištěna možnost překročení hodnoty efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců, se v závěru hodnocení konstatuje, že pracoviště se stává pracovištěm ve smyslu § 97 odst. 1 zákona a je zde nutné uplatnit požadavky § 97 odst. 2 zákona, tj. uplatňovat limity pro radiační pracovníky, vymezit pracoviště nebo jeho část, kde může efektivní dávka pracovníka překročit hodnotu efektivní dávky 6 mSv za rok, provádět každoročně poučení pracovníků o radiačním riziku na pracovišti, zpracovat pokyny pro práci na pracovišti včetně pokynů pro její bezpečné provádění, zajistit zpracování postupu monitorování a zajistit vedení dokumentace o rozsahu a způsobu zajištění radiační ochrany.

Jestliže na pracovišti nebyla zjištěna možnost překročení hodnoty efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců u žádného pracovníka, konstatuje se v hodnocení, že **na pracovišti se v dalších letech nemusí měření ani stanovování efektivních dávek provádět, pokud nedojde ke změně pracovních podmínek, organizace nebo režimu práce nebo k úpravě pracoviště, včetně změny ventilace** (§ 93 odst. 3 vyhlášky).

## 14 ZPŮSOB PROVEDENÍ MĚŘENÍ OPAKOVANÉHO V KAŽDÉM KALENDÁŘNÍM ROCE A POSTUPY VYHODNOCOVÁNÍ JEHO VÝSLEDKŮ NA PRACOVIŠTÍCH UVEDENÝCH V § 97 ZÁKONA

### 14.1 Způsob stanovování a hodnocení efektivní dávky pracovníků na základě měření na pracovišti

Postupy stanovování a hodnocení efektivní dávky pracovníků na pracovištích uvedených v § 97 zákona jsou do značné míry analogické postupům uvedeným v kap. 13.

Hlavní rozdíly jsou následující:

- Efektivní dávka pracovníků se v tomto případě stanovuje pro období **kalendářního roku případně jeho části**, a to součtem dílčích efektivních dávek za kalendářní rok vypočtených samostatně pro každé pracovní místo či pracoviště daného pracovníka (vždy s použitím hodnoty OAR charakterizující dané pracovní místo nebo pracoviště a doby pobytu pracovníka na tomto pracovním místě nebo pracovišti).
- Pro pracoviště se v souladu s ustanovením § 97 odst. 1 písm. e) zákona zpracovává postup monitorování. Zpracování tohoto postupu zajišťují držitelé povolení k provádění služeb osobní dozimetrie podle § 9 odst. 2 písm. h) bodu 2 zákona. Pro stanovování efektivní dávky pracovníka se primárně využívají data získaná v rámci tohoto postupu monitorování.
- Na pracovištích podle § 97 zákona charakteru prašné prostředí a prostředí s nucenou ventilací se stanovení F provádí na základě okamžitého či intervalového měření EOAR (viz též kap. 10.4.5, 10.4.6). Postup měření EOAR se uvádí v postupu monitorování podle § 97 odst. 2 písm. e) zákona.
- Na pracovišti charakteru bezprašné prostředí se stanovuje efektivní dávka pracovníka za kalendářní rok podle vztahu (6), viz kap. 10.4.7. V případě, že je známa hodnota  $f_p$  či aerosolové složení atmosféry na pracovišti, postupuje se individuálně podle ICRP 137, kapitola A.8

Ustanovení § 66 odst. 2 písm. c) a § 96 odst. 2 písm. c) zákona stanoví pro pracoviště s překročenou referenční úrovní OAR požadavek provádět optimalizaci radiační ochrany a přijímat opatření ke snížení ozáření odpovídající jejím výsledkům. Proto je možné, že v důsledku přijímaných opatření se míra ozáření pracovníků na pracovišti bude v čase měnit (snižovat). Paralelně s přijímáním opatření se na pracovišti provádí měření a stanovování dávek pracovníků, jejichž výsledky postupně odrážejí efektivitu přijímaných opatření.

### 14.2 Osobní monitorování

Obecné principy a zásady použití systému osobního monitorování jsou podrobně uvedeny zejména v Doporučení SÚJB - [DR-RO-6D.1 \(Rev. 0.0\) Osobní monitorování Část I. – zevní ozáření](#).

Nejdůležitější zásady lze shrnout následovně:

Obvyklou indikací pro možnost zavedení systému osobního monitorování je možnost překročení hodnoty efektivní dávky 6 mSv za 12 měsíců za podmínek předpokládané významné časové nebo prostorové variability hodnot OAR na pracovišti (jednotlivých pracovních místech), nepodléhající pravidelnému režimu, případně vykonávání krátkodobých pracovních činností na různých, zpravidla dlouhodobě neměřených či neměřitelných, pracovištích (**dočasná pracoviště**).

Kontrolní období pro vyhodnocování osobního dozimetru je stanoveno s ohledem na podmínky stanovené poskytovatelem dozimetru obvykle na jeden nebo tři měsíce.



Systémem osobního monitorování pro pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona je např. **osobní monitorování příjmu latentní energie produktů přeměny radonu<sup>3,4</sup> a příjmu vdechnutím směsi dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové řady<sup>5</sup>.**

Pokud jde o osobní monitorování příjmu latentní energie produktů přeměny radonu, tj. v podstatě integrálu ekvivalentní objemové aktivity radonu (správnost kalibrace na přírodní radionuklidy je nutno ověřit u poskytovatele), k dispozici jsou nejen systémy využívající k napájení důlní lampy (systémy ALGADE, resp. OD 88), ale i tužkové baterie.

## 15 POSTUPY EVIDENCE A PŘEDÁVÁNÍ ÚDAJŮ SÚJB

Postupy evidence a předávání údajů SÚJB upravují ustanovení § 94 vyhlášky.

### 15.1 Povinnosti provozovatele pracoviště

Z ustanovení § 94 odst. 1 a 2 vyhlášky vyplývá, že měřené údaje a údaje o stanovených efektivních dávkách se pro osoby vykonávající práce na pracovištích podle § 96 odst. 1 zákona uchovávají po dobu trvání jejich pracovní činnosti pracovníka a dále až do doby, kdy osoba dosáhne nebo by dosáhla věku 75 let, nejméně však po dobu 30 let po ukončení činnosti, a SÚJB se oznamují do 1 měsíce od obdržení.

Povinná osoba (tj. provozovatel pracoviště) je tedy povinna zaslat SÚJB protokol o měření do 1 měsíce ode dne, kdy protokol obdržela. Tento požadavek se týká každé etapy měření.

Ustanovení § 94 odst. 3 vyhlášky uvádí, jaké informace o pracovišti podle § 96 odst. 1 zákona musí povinná osoba oznamovat SÚJB. Jedná se o následující údaje: identifikační údaje osoby vykonávající činnost, při které je provozováno pracoviště (tj. provozovatel pracoviště), název a adresu pracoviště, typ pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona, jeho popis a popis organizace, způsobu a režimu práce, ventilačních poměrů, doby pobytu pracovníka na pracovišti a v **případě překročení referenční úrovně OAR popis optimalizace radiační ochrany na pracovišti.**

V případě, že bylo měřením prokázáno, že na pracovišti může ozáření pracovníka překročit efektivní dávku 6 mSv za rok, a pracoviště se tedy považuje za pracoviště se zvýšeným ozářením z radonu podle § 97 zákona, musí být SÚJB oznámen popis opatření přijatých k zajištění radiační ochrany a také způsob, jakým byly splněny požadavky podle § 97 odst. 2 zákona.

K oznamování shora uvedených údajů může povinná osoba využít evidenční list uvedený v Příloze B tohoto Doporučení. Pro pracoviště v budovách podle § 95 odst. 1 písm. c) zákona lze využít kontaktní formulář na <https://www.radonovyprogram.cz/registrace-pracoviste>.

Veškeré výše uvedené informace (§ 94 odst. 3 vyhlášky) musí být Úřadu oznamovány poprvé před zahájením provozu pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu a dále při každé jejich změně. Povinná osoba je musí v souladu s ustanovením § 94 odst. 5 vyhlášky uchovávat po dobu 30 let od ukončení provozu pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu.

---

<sup>3</sup> Výrobce postupuje podle akreditované metodiky R-10b: Určení příjmu latentní energie pomocí osobního dozimetru ALGADE. Určení průměrné koncentrace latentní energie, akreditováno dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

<sup>4</sup> Výrobce postupuje podle akreditované metodiky R-10c: Určení příjmu latentní energie pomocí osobního dozimetru OD88, akreditováno dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

<sup>5</sup> Výrobce postupuje podle akreditované metodiky M-1: Určení směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran-radiové řady, akreditováno dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

## 15.2 Povinnosti držitele povolení

Držitel povolení k provádění služeb stanovování osobních dávek pracovníků podle § 9 odst. 2 písm. h) bodu 2 zákona musí protokol o měření předávat SÚJB do 1 měsíce od provedení měření na pracovišti podle § 96 odst. 1 zákona. Pro předávání se využívá portál iReg (vstup přes datovou schránku držitele) povolení na adrese:

<https://www.sujb.cz/aplikace/ireg/portal/private/rozcestnik.jsp>.

Držitelé povolení pro činnosti v § 9 odst. 2 písm. h) bodu 2 jsou dále v souladu s ustanovením § 37 odst. 4 vyhlášky protokoly spolu s dalšími skutečnostmi důležitými z hlediska radiační ochrany uchovávat po dobu 10 let.

## 16 OBSAH PROTOKOLU O MĚŘENÍ

### 16.1 Obsah protokolu o prvním měření a o hodnocení výsledků ve vztahu k referenční úrovni OAR stanovené v § 93 odst. 1 vyhlášky

Protokol o prvním měření a o hodnocení výsledků ve vztahu k referenční úrovni OAR (viz kap. 12.1.3) obsahuje v souladu s bodem 3.1.12. přílohy č. 19 vyhlášky zejména následující údaje:

- číslo protokolu;
- identifikační údaje držitele povolení;
- identifikační údaje fyzické osoby, která měření provedla;
- identifikační údaje objednatele měření;
- identifikační údaje provozovatele pracoviště;
- datum provedení měření (zahájení, ukončení);
- název a adresa pracoviště;
- typ pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona;
- popis pracoviště a používané technologie (např. údaje o větrání a vytápění a instalovaných technologiích, dispozice pracoviště, plán či situační schéma pracoviště, termín prohlídky pracoviště), charakter pracoviště;
- v případě pracoviště v podzemí popis provedeného předběžného měření a jeho výsledky, případně důvod, proč měření nemuselo být provedeno;
- identifikační údaje pracovníků na pracovišti (např. počty, pracovní zařazení, směnnost, obvyklá pracovní doba, střídání pracovníků);
- zdůvodnění rozsahu provedených měření s odkazem na vyhlášku a Doporučení;
- specifikace Doporučení/metodiky použité pro měření, účel měření
- použití korespondenčního způsobu (podklady s údaji poskytnutými provozovatelem pracoviště jsou součástí pracovní dokumentace vedené držitelem povolení a držitel povolení je archivuje společně s protokolem o prvním měření);
- seznam použitých přístrojů a pomůcek, u stanovených měřidel čísla ověřovacích listů a doba jejich platnosti;
- údaje o místech měření;



- popis podmínek měření (zejména údaje o povětrnostních podmínkách v době měření, o vytápění a o větrání na pracovišti v době měření);
- výsledky měření;
- hodnocení výsledků měření (porovnání průměrných hodnot OAR v době pobytu pracovníků s referenční úrovní OAR 300 Bq/m<sup>3</sup>);
- závěr s návrhem dalšího postupu (nutnost **optimalizace radiační ochrany**, opakovaného měření a stanovení efektivních dávek nebo zproštění povinnosti provádět další měření);
- datum zpracování protokolu;
- podpis fyzické osoby s příslušným dokladem zvláštní odborné způsobilosti a držitele povolení, je-li fyzickou osobou, nebo statutárního orgánu držitele povolení, je-li právnickou osobou;
- **pokud byly k měření použity detektory jiného poskytovatele, který současně vydal protokol o výsledcích měření (např. detektory RamaRN nebo osobní dozimetry), název poskytovatele a číslo a datum vydání protokolu poskytovatele.**

## **16.2 Obsah protokolu o opakovaném měření a o hodnocení výsledků ve vztahu k hodnotě efektivní dávky stanovené v § 93 odst. 2 vyhlášky**

Protokol o opakovaném měření a o hodnocení výsledků ve vztahu k hodnotě efektivní dávky stanovené v § 93 odst. 2 vyhlášky (viz kap. 13.1.2) obsahuje zejména následující údaje:

- číslo protokolu;
- identifikační údaje držitele povolení;
- identifikační údaje fyzické osoby, která měření provedla;
- identifikační údaje objednatele měření;
- identifikační údaje provozovatele pracoviště;
- datum provedení měření (zahájení, ukončení);
- název a adresa pracoviště;
- typ pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona;
- popis pracoviště a používané technologie (využívající odkaz na protokol o prvním měření, **charakter pracoviště**);
- **informace o optimalizaci radiační ochrany na pracovišti, o opatřeních přijatých po prvním měření a jejich vlivu na výsledky opakovaného měření**;
- identifikační údaje pracovníků na pracovišti (využívající odkaz na protokol o prvním měření) vč. zpřesněných údajů o době pobytu pracovníků na pracovišti či jeho částech;
- analýza výsledků měření z prvního měření: obsahuje zejména posouzení, zda první měření poskytlo dostatečné informace, zda byl zvolen dostatečný počet měřicích míst, analýza případně obsahuje návrh na doplnění sítě měřicích bodů, doplňující šetření nebo doplňující měření;
- zdůvodnění rozsahu opakovaného měření s odkazem na vyhlášku a Doporučení;
- specifikace Doporučení/metodiky použité pro měření, účel měření;
- seznam použitých přístrojů a pomůcek, u stanovených měřidel čísla ověřovacích listů a doba jejich platnosti, případně popis použitého systému osobního monitorování;

- údaje o místech měření;
- popis podmínek měření (zejména údaje o povětrnostních podmínkách v době měření, o vytápění a o větrání na pracovišti v době měření);
- výsledky měření (průměrná OAR v době pobytu pracovníka) a stanovených efektivních dávek pracovníků vč. informace, zda k výpočtu byly použity dávkové konverzní faktory podle ICRP Publication 65 (do 31. 12. 2021) nebo ICRP Publication 137 (po 1. 1. 2022);
- hodnocení výsledků měření (posouzení stanovených efektivních dávek pracovníků s ohledem na možnost překročení hodnoty efektivní dávky 6mSv/12 měsíců vč. uvedení nejistot);
- závěr s návrhem dalšího postupu (nutnost stanovit efektivní dávky všech pracovníků opakovaně za každý kalendářní rok a zajišťovat radiační ochranu způsobem popsáným v § 97 zákona nebo zproštění povinnosti provádět další měření);
- datum zpracování protokolu;
- podpis fyzické osoby s příslušným dokladem zvláštní odborné způsobilosti a držitele povolení, je-li fyzickou osobou, nebo statutárního orgánu držitele povolení, je-li právnickou osobou;
- pokud byly k měření použity detektory jiného poskytovatele, který současně vydal protokol o výsledcích měření (např. detektory RamaRN nebo osobní dozimetry), název poskytovatele a číslo a datum vydání protokolu poskytovatele.

### 16.3 Obsah protokolu o stanovení a hodnocení efektivních dávek pracovníků na pracovištích uvedených v § 97 zákona

Protokol o stanovení a hodnocení efektivních dávek pracovníků na pracovištích uvedených v § 97 zákona (viz kap. 14) obsahuje zejména následující údaje:

- číslo protokolu;
- identifikační údaje držitele povolení;
- identifikační údaje fyzické osoby, která měření provedla;
- identifikační údaje objednatele měření;
- identifikační údaje provozovatele pracoviště;
- datum provedení měření (zahájení, ukončení);
- název a adresa pracoviště;
- typ pracoviště podle § 96 odst. 1 zákona;
- popis pracoviště a používané technologie, charakter pracoviště;
- popis opatření na snížení ozáření z radonu, pokud byla v době od ukončení posledního měření přijata;
- identifikační údaje pracovníků na pracovišti (vč. údajů o době pobytu pracovníků na pracovišti či jeho částech);
- zdůvodnění rozsahu měření s odkazem na vyhlášku, Doporučení a zpracovaný postup monitorování;
- specifikace Doporučení/postupu monitorování použitých pro měření, účel měření;
- seznam použitých přístrojů a pomůcek, u stanovených měřidel čísla ověřovacích listů a doba jejich platnosti, případně popis použitého systému osobního monitorování;

- údaje o místech měření;
- popis podmínek měření (zejména údaje o povětrnostních podmínkách v době měření, o vytápění a o větrání na pracovišti v době měření);
- výsledky měření (průměrná OAR v době pobytu pracovníka) a stanovených efektivních dávek pracovníků za kalendářní rok *vč. informace, zda k výpočtu byly použity dávkové konverzní faktory podle ICRP Publication 65 (do 31. 12. 2021) nebo ICRP Publication 137 (po 1. 1. 2022);*
- hodnocení výsledků měření (posouzení stanovených efektivních dávek pracovníků s ohledem na možnost překročení hodnoty efektivní dávky 6mSv/rok *vč. uvedení nejistot, hodnocení ve vztahu k limitům pro radiačního pracovníka podle § 4 odst. 1 písm. a) vyhlášky;*
- závěr s návrhem dalšího postupu (nutnost zajišťovat radiační ochranu způsobem popsáním v § 97 zákona *příp. zproštění povinnosti provádět další měření;*
- datum zpracování protokolu;
- podpis fyzické osoby s příslušným dokladem zvláštní odborné způsobilosti a držitele povolení, je-li fyzickou osobou, nebo statutárního orgánu držitele povolení, je-li právnickou osobou;
- *pokud byly k měření použity detektory jiného poskytovatele, který současně vydal protokol o výsledcích měření (např. detektory RamaRN nebo osobní dozimetry), název poskytovatele a číslo a datum vydání protokolu poskytovatele.*

## LITERATURA

- 1) Doporučení SÚJB Stanovování osobních dávek pracovníků na pracovištích s materiálem se zvýšeným obsahem přírodního radionuklidu, SÚJB, 2016
- 2) Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje
- 3) Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon
- 4) Metodika pro měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi, SÚJB, 2017
- 5) Doporučení SÚJB - DR-RO-6D.1(Rev. 0.0) Osobní monitorování Část I. – zevní ozáření
- 6) RADIATION PROTECTION N° 193 – Radon in workplaces, Implementing the requirements in Council Directive 2013/59/EUROATOM, EC 2020
- 7) [ICRP, 2017, Occupational Intakes of radionuclides: part 3. ICRP Publication 137. Ann. ICRP 46\(3/4\)](#)
- 8) [Směrnice Rady 2013/59/Euroatom ze dne 5.12.2013, kterou se stanoví základní bezpečnostní standardy ochrany před nebezpečím vystavení ionizujícímu záření](#)

## ZPRACOVATELÉ

Ivana Ženatá

Kateřina Navrátilová - Rovenská

## GARANT

RNDr. Ivana Ženatá

## PŘÍLOHA A – POSTUP PŘEDBĚŽNÉHO MĚŘENÍ NA PRACOVÍŠTÍCH V PODZEMÍ

- A1. Cílem předběžného měření jsou zjištění,
- A1.1. zda na pracovišti v době pobytu pracovníků není objemová aktivita radonu tak vysoká, že by pracovníci mohli být v době prvního měření prováděného způsobem podle kap. 12 ozáření v míře překračující limit pro radiačního pracovníka podle § 4 odst. 1 písm. a) vyhlášky,
- A1.2. zda může být za dobu provádění prvního měření prováděného způsobem podle kap. 12 překročena horní mez rozsahu integrálního dozimetru.
- A2. Předběžné měření neslouží jako nástroj zproštění povinnosti provést první měření podle kap. 12.
- A3. Měření na pracovišti se provádí za jeho provozu nebo za takových podmínek časových (zohlední se sezónnost provozu pracoviště, předpokládaná pracovní doba a její časové rozložení), ventilačních a dalších, které mohou mít vliv na efektivní dávku od radonu a jeho produktů přeměny a které budou odpovídat podmínkám při provozu pracoviště.
- A4. Výběr měřicích míst se provádí podle situace na pracovišti, tj. měření se provede na pracovních místech (popř. na předpokládaných pracovních místech). Pokud nelze uvedená místa specifikovat, umísťují se detektory zpravidla po 50 – 100 m v případě pracovišť malého rozsahu a po 200 - 400 m v případě pracovišť velkého rozsahu, kde celková délka chodeb využívaných k pobytu zaměstnanců je delší jak 1 km, případně do uzlových bodů větrní sítě.
- A5. Osoba provádějící měření musí při provádění měření dbát na vlastní bezpečnost a radiační ochranu.
- A6. V rámci předběžného měření se důkladně dbá na podrobný popis pracoviště, režim na pracovišti včetně ventilačních podmínek a dalších parametrů, které mohou ovlivňovat objemovou aktivitu radonu a produktů jeho přeměny, resp. efektivní dávku pracovníků. Všechna zjištění se uvedou do protokolu o předběžném měření, který se ihned po dokončení předává provozovateli pracoviště SÚJB. Výsledky předběžných měření se uvádějí také do protokolu podle kap. 16.1.
- A7. Způsoby měření**
- A7.1. Předběžné měření lze s ohledem na obvyklé přístrojové vybavení držitelů povolení provádět následujícími způsoby:
- Jednorázové měření OAR
    - o Výhoda – Nejdostupnější způsob měření, lze použít přístroje pro měření OAR v půdním plynu.
    - o Nevýhoda – Bodové měření, k přepočtu na efektivní dávku nutno použít konstanty.
  - Krátkodobé měření OAR pomocí elektretových dozimetrů.
    - o Výhoda – Lze provést měření po celou délku pracovní doby, lze vyhodnotit okamžitě po ukončení měření.
    - o Nevýhoda – Citlivé na gama záření, vysokou vlhkost.
  - Krátkodobé měření OAR pomocí kontinuálního monitoru
    - o Výhoda – Hodnoty OAR je možné sledovat v čase a v závislosti na činnostech na pracovišti, a provést tak lepší zhodnocení situace, některé přístroje umožňují měřit i thoron.

- Nevýhoda – Kontaminace detektoru a detekčního objemu a postupný nárůst pozadí detektoru, pro prostory s vysokou vlhkostí je nutné dovybavit sušidlem. Rychlost odezvy některých kontinuálních monitorů na časové změny OAR v monitorovaném prostředí způsobené např. specifickým provozním režimem větracího systému, je nedostatečná a využití pro sledování takovýchto změn je omezené.

A7.2. S výhodou lze využít i následující způsoby:

- Jednorázové měření EOAR
  - Výhoda – Z výsledků možno stanovit přímo efektivní dávku, vhodnější než stanovení OAR pro pracoviště s významnými změnami v koncentraci aerosolů v rámci pracovní doby.
  - Nevýhoda – Bodové měření.
- Jednorázové měření KLE
  - Výhoda – Z výsledků možno stanovit přímo efektivní dávku, vhodnější než stanovení OAR pro pracoviště s významnými změnami v koncentraci aerosolů v rámci pracovní doby.
  - Nevýhoda – Bodové měření.
- Krátkodobá měření pomocí kontinuálního monitoru EOAR
  - Výhoda – Je možné sledovat EOAR v čase a v závislosti na činnostech na pracovišti a provést tak lepší zhodnocení situace, přímý vztah k dávce.
  - Nevýhoda – Kontaminace detektoru a detekčního objemu a postupný nárůst pozadí detektoru, pro prostory s vysokou vlhkostí je nutné dovybavit sušidlem. Rychlost odezvy některých kontinuálních monitorů na časové změny OAR v monitorovaném prostředí způsobené např. specifickým provozním režimem větracího systému, je nedostatečná a využití pro sledování takovýchto změn je omezené.

*Pozn.: všechna měření je nutné provádět v souladu s návodem k použití přístrojů a s ohledem na jejich měřicí rozsah a podmínky použití. Při vyhodnocování kontinuálních monitorů je potřeba zohlednit rychlost odezvy a citlivost.*

## **A8. Způsob provedení předběžného měření**

A8.1. Způsob provedení předběžného měření pomocí jednorázových odběrů:

- Na pracovišti se na vybraných měřicích místech provedou jednorázové odběry vzorků vzduchu. Odběry je nutné provádět přes filtr, aby se zamezilo přestupu prachových částic a produktů přeměny radonu do měřicí komory. Dopouštění vzduchu se provádí mimo měřené pracoviště tak, aby bylo opravdu zajištěno, že vzduch dopouštěný do komory pro vyrovnání tlaku má nízkou objemovou aktivitu radonu. Měření odebraných vzorků vzduchu se provádí v souladu s provozními pokyny uvedenými v návodu k přístroji a pro kontrolu vždy také po ustavení radioaktivní rovnováhy mezi radonem a jeho produkty přeměny, tj. po 3,5 h.
- Odběry se na měřicích místech opakují ještě nejméně jednou, a to s odstupem 2 hodin.

A8.2. Způsob provedení předběžného měření pomocí krátkodobých měření:

- Na pracovišti se na vybraných měřicích místech provede měření po dobu pracovní doby (směny).
- Pro další hodnocení se stanoví průměrná OAR za pracovní dobu (směnu).

*Pozn.: Měření pomocí krátkodobých měření OAR je vhodné zejména pro pracoviště s pravidelným a pro účely měření dostatečně dlouhým provozním režimem (např. dílna v podzemí). Měření pomocí*

jednorázových odběrů je vhodné na pracovištích, kde se často mění expoziční podmínky (např. na pracovišti, kde se v krátkých intervalech spouští a vypíná ventilace) či se jedná o nepravidelný nebo krátkodobý pobyt pracovníků na pracovních místech.

#### A9. Odhad efektivní dávky z výsledků předběžného měření

A9.1. Výsledky předběžného měření se použijí k odhadům efektivních dávek všech pracovníků vykonávajících práce na pracovišti. K provedení odhadu efektivní dávky z inhalace radonu a produktů jeho přeměny lze využít hodnoty uvedené v tabulce Tab. A.1.

Tab. A.1: Průměrné hodnoty OAR, EOAR a KLE odpovídající efektivní dávce 1 mSv za předpokladu pracovní doby 2000 hodin, intenzity dýchání 1,2 m<sup>3</sup>/hod a faktoru nerovnováhy F = 0,4

Veličina →	OAR	EOAR	KLE
Charakter prostředí ↓	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	μJ/m <sup>3</sup>
Charakter bezprašné prostředí	38	15	0,09
Ostatní	75	30	0,17

Pokud je odhadnutá efektivní dávka vyšší než 15 mSv/rok z inhalace radonu a produktů jeho přeměny, přijímá se opatření, které zajistí nepřekročení limitů podle § 4 odst. 1 vyhlášky a předběžné měření se po přijetí opatření opakuje.

A9.2. Odhady efektivních dávek pracovníků se posuzují způsobem popsáním v kap. 10.4.

## PŘÍLOHA B – EVIDENČNÍ LIST

### Evidenční list pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu\*

#### (§ 96 odst. 1 zákona č. 263/2016 Sb.)

**1. Provozovatel pracoviště** (= každý, kdo vykonává činnost, při níž je provozováno pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu) **(název, adresa sídla včetně PSČ, IČ):**

**2. Název a adresa pracoviště, datum zahájení provozu** (v případě více provozovaných pracovišť vypracujte pro každé pracoviště s možným zvýšeným ozářením z radonu samostatný evidenční list):

**3. Typ pracoviště** (označte odpovídající variantu):

**a) pracoviště v podzemí**

**b) pracoviště, na němž je čerpáním, shromažďováním nebo jiným obdobným způsobem nakládáno s vodou z podzemního zdroje** (zejména čerpací stanice, lázeňské zařízení, stáčírna, úpravná vody, vodojem)

**c) pracoviště umístěné v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy, které splňuje podmínky stanovené v příloze č. 25 vyhlášky č. 422/2016 Sb.**

**4. Popis pracoviště** (prostorové uspořádání pracoviště, umístění v budově, organizace, způsob a režim práce, ventilační poměry, doba pobytu pracovníka/ů na pracovišti):

**5. Na pracovišti je prováděno měření objemové aktivity radonu (OAR) a určení efektivní dávky pro pracovníka** (označte odpovídající možnost a doplňte hodnoty a termíny měření):

**a) nikdy**

**b) jednou**

**A) OAR menší než 300 Bq/m<sup>3</sup>**

**B) OAR větší než 300 Bq/m<sup>3</sup>**

**c) opakovaně (OAR, efektivní dávka):**

**d) každý rok (OAR, efektivní dávka):**

**6. Režim podle § 97 zákona:**

**a) ne**

**b) ano**

*popis režimu:*



**7. Popis optimalizace radiační ochrany na pracovišti** (v případě OAR větší než 300 Bq/m<sup>3</sup>):

**8. Popis opatření přijatých k zajištění radiační ochrany a popis zajištění požadavků** (v případě možnosti překročení efektivní dávky pro pracovníka 6 mSv/rok):

**9. Na koho se obrátit** v případě potřeby doplnění nebo upřesnění údajů, v případě kontroly (jméno, telefon, adresa):

**9. Záznamy o vyplnění evidenčního listu:**

Místo:

Podpis, razítko

Datum:

*\*) tento evidenční list slouží k oznamování údajů o pracovišti podle § 94 vyhlášky č. 422/2016 Sb.*