

**Státní úřad  
pro jadernou bezpečnost**

# **radiační ochrana**

## **DOPORUČENÍ**

**Měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů  
v balené vodě**

**Rev. 1**

**SÚJB**  
*únor 2012*

## Předmluva

Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů stanoví v § 6 odst. 6 výrobcům a dovozcům balené vody povinnosti týkající se systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě. Podrobnosti k naplnění uvedených povinností stanoví vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb. Důvodem uvedených ustanovení je regulovat ozáření jednotlivců z obyvatelstva z přírodních zdrojů ionizujícího záření přítomných v balené vodě na úroveň optimalizovanou z hlediska radiační ochrany.

Měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě je dle § 9 odst. 1 písm. r) zákona č. 18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zařazeno mezi služby významné z hlediska radiační ochrany, k jejichž provádění je třeba povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

Vydávané Doporučení uvádí postupy k provádění systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě a zásady postupu při překročení směrných a mezních hodnot obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě. Je zejména určeno pro držitele povolení k měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě a pro výrobce a dovozce balené vody. Bude – li jimi toto Doporučení používáno a dodržováno, bude Státní úřad pro jadernou bezpečnost při své kontrolní činnosti považovat tuto jejich praxi za naplňující požadavky radiační ochrany.

Při zpracování tohoto Doporučení byly zohledněny zkušenosti pracovníků Státního úřadu pro jadernou bezpečnost a Státního ústavu radiační ochrany z kontrolní a měřicí činnosti u výrobců a dovozců balené vody. Toto Doporučení nahrazuje doporučení SÚJB pro danou oblast činnosti vydané v září 1998 - „Metodiky měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve stavbách, na stavebních pozemcích a ve stavebních materiálech a vodě“ v části věnované vodě. Bylo zpracováno Státním ústavem radiační ochrany v úzké spolupráci se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost v průběhu roku 2008 a zrevidováno v roce 2012 (Rev. 1). Úpravy provedené Rev. 1 jsou vyznačeny červeně. Připomínky uživatelů Doporučení k jeho obsahu jsou vítány.

Ing. Karla Petrová  
náměstkyně pro radiační ochranu

## Obsah

1. Úvod.....	4
2. Názvosloví a zkratky .....	4
2.1. Názvosloví.....	4
2.2. Zkratky .....	5
3. Legislativa .....	5
3.1. Atomový zákon .....	5
3.2. Prováděcí předpis .....	6
3.3. Poznámky a komentáře .....	8
4. Odběr a úprava vzorků .....	10
4.1. Odběrová místa a četnost odběru .....	10
4.2. Postup odběru .....	10
4.3. Úprava vzorků .....	10
4.4. Záznam o odběru .....	11
5. Měření vzorků .....	11
5.1. Rozsah měření .....	12
5.2. Postup měření .....	15
5.3. Hodnocení výsledků .....	17
5.4. Protokol o měření .....	21
6. Postup při překročení směrné nebo mezní hodnoty .....	22
6.1. Zásady postupu při překročení mezní hodnoty .....	22
6.2. Zásady postupu při překročení směrné hodnoty .....	23
7. Související dokumenty .....	25
7.1. Zákony a vyhlášky .....	25
7.2. Technické normy .....	25
7.3. Ostatní dokumenty .....	26
8. Seznam příloh.....	26
9. Přílohy .....	27
9.1. Příloha 1: Podklady pro odhad nejistoty měření .....	27
9.2. Příloha 2: Stanovení celkové indikativní dávky.....	29
9.3. Příloha 3: Optimalizační postupy .....	30
9.4. Příloha 4: Kontakt na inspektory SÚJB .....	32
9.5. Příloha 5: Informace pro objednatele měření.....	33
9.6. Příloha 6: Záznam o odběru vzorku (vzor) .....	34

# 1. Úvod

Dokument stanoví postupy k provádění systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě a zásady postupu při překročení směrných a mezních hodnot. Je zejména určen pro držitele povolení k měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě a pro výrobce a dovozce balené vody. Nahrazuje doporučení SÚJB pro danou oblast činnosti vydané v září 1998 [O1].

## 2. Názvosloví a zkratky

### 2.1. Názvosloví

Balená voda – balená kojenecká voda, balená pitná voda, balená pramenitá voda, balená přírodní minerální voda

Balená kojenecká voda – výrobek z kvalitní vody z chráněného podzemního zdroje, která nesmí být upravována žádným způsobem s výjimkou ozařování UV zářením; tato voda je vhodná pro přípravu kojenecké stravy a k trvalému přímému požívání všemi skupinami obyvatel [L4]

Balená pitná voda – výrobek splňující požadavky na pitnou vodu podle zvláštního právního předpisu [L5]

Balená pramenitá voda – výrobek z kvalitní vody z chráněného podzemního zdroje, která může být upravována pouze stanoveným způsobem; tato voda je vhodná k trvalému přímému požívání dětmi i dospělými [L4]

Balená přírodní minerální voda – výrobek z přírodní minerální vody získané ze zdroje přírodní minerální vody, o kterém bylo vydáno osvědčení, popř. certifikát podle zvláštního právního předpisu [L6], nebo ze zdrojů uznaných odpovědným orgánem některého členského státu Evropské unie nebo některé země Evropského sdružení volného obchodu, jež jsou vyhlášovány v Úředním věstníku Evropské unie, nebo výrobek z přírodní minerální vody získané z přírodního léčivého zdroje, o kterém bylo vydáno osvědčení [L6], pokud její vlastnosti umožňují použití jako potraviny

Celková indikativní dávka – pro potřeby tohoto doporučení ukazatel míry ozáření osob z některých přírodních radionuklidů přítomných ve vodě; definice a způsob stanovení jsou uvedeny v Příloze 2

Celková objemová aktivita alfa – ukazatel obsahu přírodních radionuklidů emitujících záření alfa ve vodě; je definován postupem stanovení [N5]

Celková objemová aktivita beta – ukazatel obsahu přírodních radionuklidů emitujících záření beta ve vodě; je definován postupem stanovení [N6]

Měřící laboratoř – osoba, která provádí systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě a je držitelem povolení k této činnosti vydaného Státním úřadem pro jadernou bezpečnost

Surová voda – pro účely tohoto doporučení voda užívaná pro výrobu balené vody, její vzorky se odebírají obvykle přímo ze zdroje

Uvedení do oběhu – nabízení balené vody k prodeji, její podávání, prodej nebo jiný způsob poskytování spotřebiteli nebo pro výrobní a provozní účely [L7]

Vyhláška – vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění pozdějších předpisů [L2, L3]

Zákon – zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů [L1]

## **2.2. Zkratky**

BKV – balená kojenecká voda

BPV – balená pitná voda, balená pramenitá voda

BMV – balená přírodní minerální voda

ČSN – Česká technická norma

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost

TNV – Technická norma vodohospodářská

## **3. Legislativa**

### **3.1. Atomový zákon**

Požadavky na měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě jsou stanoveny v § 6 odst. 6 zákona č. 18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, [L1] takto:

Výrobci a dovozci balené vody jsou povinni zajistit systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů a v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem vést o výsledcích evidenci a oznamovat tyto údaje Úřadu. Výsledky měření jsou povinni výrobci a dovozci na vyžádání poskytnout veřejnosti. Balená voda, kromě vody, která je přírodním léčivým zdrojem, se nesmí uvádět do oběhu, pokud

1. obsah přírodních radionuklidů překročí mezní hodnoty stanovené prováděcím právním předpisem, nebo
2. obsah přírodních radionuklidů překročí směrné hodnoty stanovené prováděcím právním předpisem, s výjimkou případů, kdy náklady spojené se zásahem ke snížení obsahu radionuklidů by byly prokazatelně vyšší než rizika zdravotní újmy.

### 3.2. Prováděcí předpis

Požadavky atomového zákona specifikuje prováděcí předpis - vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, [L2, L3] v § 97 a v tabulkách č. 4, 5 a 6 přílohy č. 10. Ustanovení prováděcího předpisu vztahující se k systematickému měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě jsou pro potřeby tohoto doporučení shrnuta v následujících tabulkách č. 1 a č. 2 a v podrobnostech k těmto tabulkám.

**Tabulka č. 1**

**Směrné a mezní hodnoty obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě [L3]:**

ukazatel obsahu radionuklidů	směrná hodnota (Bq/l)			mezní hodnota (Bq/l)		
	BKV	BPV	BMV	BKV	BPV	BMV
celková objemová aktivita alfa	0,1	0,2	0,5	n**	n**	n**
celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku <sup>40</sup> K	0,1	0,5	1	n**	n**	n**
objemová aktivita <sup>210</sup> Pb	n**	n**	n**	0,2	0,7	1,4
objemová aktivita <sup>210</sup> Po	n**	n**	n**	0,1	0,4	0,8
objemová aktivita <sup>222</sup> Rn	20	50	100	100	300	600
objemová aktivita <sup>224</sup> Ra	n**	n**	n**	0,7	6	12
objemová aktivita <sup>226</sup> Ra	n**	n**	n**	0,4	1,5	3
objemová aktivita <sup>228</sup> Ra	n**	n**	n**	0,1	0,5	1
objemová aktivita <sup>228</sup> Th	n**	n**	n**	0,5	6	12
objemová aktivita <sup>230</sup> Th	n**	n**	n**	0,4	3	6
objemová aktivita <sup>232</sup> Th	n**	n**	n**	0,4	3	6
objemová aktivita <sup>234</sup> U	n**	n**	n**	5	12	24
objemová aktivita <sup>238</sup> U	n**	n**	n**	5	12	24
objemová aktivita <sup>3</sup> H	n**	100	n**	n**	n**	n**
celková indikativní dávka	n**	0,1*	n**	n**	n**	n**

\* směrná hodnota celkové indikativní dávky uvedena v jednotkách mSv/rok

\*\* n – hodnota nestanovena

(obsah podle tabulky č. 4 a č. 5 přílohy č. 10 vyhlášky)

Podrobnosti k tabulce č. 1 (podle § 97 a tabulky č. 4 a č. 5 přílohy č. 10 vyhlášky):

- V tabulce č. 1 uvedené mezní hodnoty nezohledňují chemickou toxicitu uranu, kterou posuzují orgány ochrany veřejného zdraví.
- Je-li ve vodě přítomno více radionuklidů, nesmí být součet podílů objemových aktivit jednotlivých radionuklidů a jim odpovídajících mezních hodnot uvedených v tabulce č. 1 větší než 1.
- Směrná hodnota celkové indikativní dávky se pokládá za nepřekročenou, pokud celková objemová aktivita alfa a současně celková objemová aktivita beta nepřevyšují směrné hodnoty.

**Tabulka č. 2****Rozsah systematického měření obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě [L3]:**

rozběr	ukazatel obsahu radionuklidů	provádí se
základní	celková objemová aktivita alfa	vždy
	celková objemová aktivita beta	vždy
	objemová aktivita $^{222}\text{Rn}$	pokud se jedná o vodu z podzemního zdroje
doplňující	obsah uranu	pokud celková objemová aktivita alfa převýší směrnou hodnotu
	objemová aktivita $^{226}\text{Ra}$	pokud celková objemová aktivita alfa po odečtení příspěvku uranu převýší směrnou hodnotu
	objemová aktivita $^{228}\text{Ra}$	pokud objemová aktivita $^{226}\text{Ra}$ převýší směrnou hodnotu celkové objemové aktivity alfa
	objemová aktivita dalších v tabulce č. 1 uvedených radionuklidů emitujících záření alfa	pokud celková objemová aktivita alfa po odečtení příspěvku $^{226}\text{Ra}$ a uranu převýší směrnou hodnotu
	obsah draslíku	pokud celková objemová aktivita beta převýší směrnou hodnotu
	objemová aktivita dalších v tabulce č. 1 uvedených radionuklidů emitujících záření beta	pokud celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku $^{40}\text{K}$ převýší směrnou hodnotu

(postup podle tabulky č. 6 přílohy č. 10 vyhlášky)

Podrobnosti k tabulce č. 2 (podle § 97 a tabulky č. 4 a č. 5 přílohy č. 10 vyhlášky):

- Za systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě se považuje měření objemových aktivit prováděné v rozsahu podle tabulky č. 2 a s četností 1x za rok.
- U balené vody, kde bylo prokázáno, že i při překročení směrné hodnoty je radiační ochrana optimalizována, se za systematické měření považuje základní rozběr podle tabulky č. 2.

### **3.3. Poznámky a komentáře**

Cílem uvedených ustanovení zákona je regulovat ozáření z přírodních radionuklidů přítomných v balené vodě.

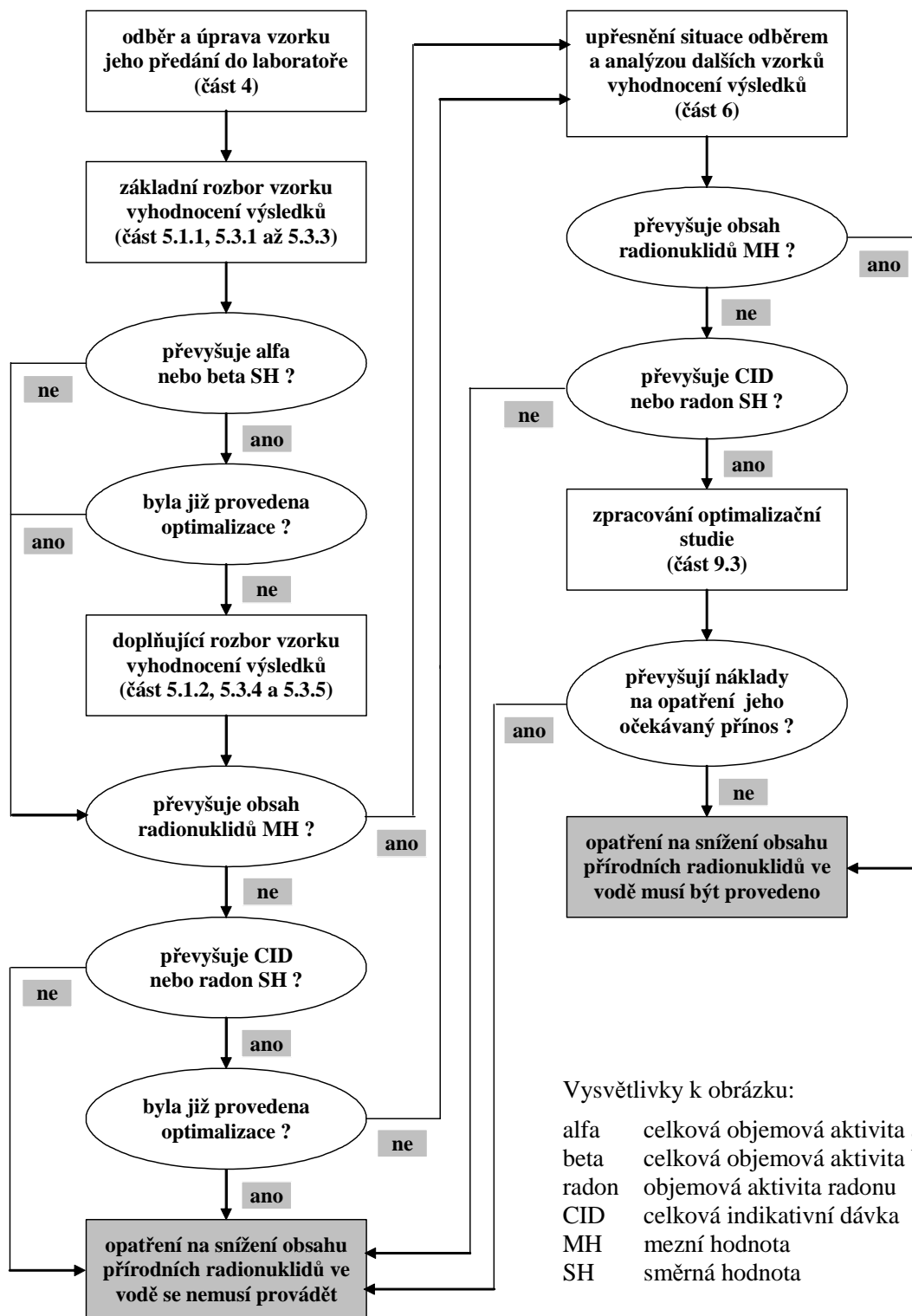
Výše uvedené ustanovení zákona se nevztahuje na zdroje minerální vody, pro něž bylo vydáno osvědčení dle zákona č. 164/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů [L6], o tom, že jsou přírodním léčivým zdrojem, tj. mají vlastnost vhodnou pro léčebné využití.

Výrobci a dovozci balené vody zajišťují systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů prostřednictvím měřících laboratoří, jež jsou držiteli povolení SÚJB dle § 9, odst. 1 písm. r) zákona, v rozsahu dle § 59 odst. 1 písm. f) – měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě pro účely podle § 6 odst. 6 zákona.

Obecné schéma systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě je znázorněno na obrázku č. 1. K jednotlivým činnostem jsou ve schématu v závorce uvedeny odkazy na příslušnou část doporučení, která se k dané problematice vztahuje.



**Obrázek č. 1 :**  
**Rozhodovací schéma pro měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě**



## 4. Odběr a úprava vzorků

Odběr vzorků vody provádí zpravidla pracovník k tomu pověřený výrobcem nebo dovozcem balené vody nebo měřicí laboratoří. Obecné zásady pro odběr a konzervaci vzorků stanoví ČSN EN ISO 5667-1 [N1], ČSN EN ISO 5667-3 [N2], ČSN 75 7600 [N3] a na ni navazující technické normy [N5 až N16]. Konkrétní postupy odběru vzorků, jejich úpravy, skladování a přepravy se řídí v jednotlivých případech požadavky měřicí laboratoře.

### 4.1. Odběrová místa a četnost odběru

Pro potřeby systematického měření a hodnocení se odebírají vzorky balené vody uváděné do oběhu – například z výrobní linky, ve skladu výroby nebo ve skladu dovozce. Upřednostňuje se odběr právě vyrobené nebo právě dovezené balené vody v originálním balení. Za dostačující se považuje odebrání jednoho vzorku. Pokud je však pro výrobu balené vody používáno více zdrojů, je třeba provést více odběrů tak, aby byly získány úplné informace o obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě uváděné do oběhu. V těchto případech je možné odebrat vzorek vody přímo ze zdroje, pouze však za předpokladu, že voda není dále upravována způsobem, který může ovlivnit obsah radionuklidů. Za správnou volbu odběrových míst odpovídá výrobce nebo dovozce vody; v případě nejasností se doporučuje konzultovat inspektory SÚJB (Příloha 4).

Četnost odběru vzorků je stanovena v tabulce č. 6 přílohy č. 10 vyhlášky, a to 1x za rok.

Pro účely posouzení účinnosti zařízení na odstraňování přírodních radionuklidů z vody (je-li takové zařízení instalováno) se kromě vzorku balené vody odebraného v době provozu zařízení odebírá také vzorek vody ze zdroje. Účinnost zařízení na odstraňování přírodních radionuklidů je obvykle posuzována na základě požadavku výrobce balené vody při zprovoznění tohoto zařízení či po jeho opravách.

Pro účely hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě z dosud nezprovozněného zdroje se odebírá vzorek vody přímo ze zdroje, optimálně v době čerpací zkoušky.

### 4.2. Postup odběru

Pro účely systematického měření a hodnocení se upřednostňuje odběr vzorků právě vyrobené nebo právě dovezené vody v originálním balení. Pokud není možný odběr v originálním balení, postupuje se dále uvedeným způsobem. Vzorky vody pro stanovení objemové aktivity radonu se odebírají do skleněných nebo plastových nádob vhodného objemu a tvaru. Nádoba se plní malým proudem vody tak, aby nedocházelo k jejímu rozstříkávání a ke ztrátám radonu. Ihned po ukončení odběru se vzorkovnice hermeticky uzavře. Vzorky vody pro stanovení ostatních ukazatelů se odebírají do plastových nádob vhodného objemu. Vzorkovnice se vymyje horkou vodou, vypláchne kyselinou chlorovodíkovou zředěnou (1 + 5) a destilovanou vodou. Odebrané vzorky se uchovávají v temnu a chladu. K měření se předají co nejdříve po odběru (nejpozději do 4 dnů od odběru, pokud měřicí laboratoř nestanoví jinak).

### 4.3. Úprava vzorků

#### 4.3.1. Vzorky odebrané do vzorkovnic

Vzorky vody pro stanovení objemové aktivity radonu se neupravují. Vzorky vody pro stanovení ostatních ukazatelů se co nejdříve po odběru konzervují postupem podle ČSN EN ISO 5667-3 [N2] (okyselení, ochlazení) nebo podle pokynů měřicí laboratoře. Uchovávají se v temnu a chladu.

### 4.3.2. Vzorke odebrané v originálním balení

Úpravu provede měřicí laboratoř co nejdříve po převzetí vzorků. Vzorek pro stanovení objemové aktivity radonu se převede z originálního obalu ihned po jeho otevření do skleněné nebo plastové nádoby vhodného objemu a tvaru. Nádoba se plní malým proudem vody tak, aby nedocházelo k jejímu rozstříkávání a ke ztrátám radonu. Ihned po ukončení odběru se vzorkovnice hermeticky uzavře. Vzorek vody pro stanovení ostatních ukazatelů se převede z originálních obalů do plastové nádoby vhodného objemu a konzervuje se postupem podle 4.3.1, uchovává se v temnu a chladu. Vzorkovnice se před použitím vymyje horkou vodou, vypláchne kyselinou chlorovodíkovou zředěnou (1 + 5) a destilovanou vodou.

### 4.4. Záznam o odběru

O každém odběru vzorku pro měření obsahu přírodních radionuklidů se provede záznam (Příloha 6) s vyznačením následujících údajů potřebných pro zpracování úplného protokolu o měření:

- identifikace výrobce nebo dovozce (název, adresa)
- identifikace balené vody (druh balené vody, obchodní název, výrobní šarže, datum výroby)
- vyznačení, zda se jedná o vodu balenou či vodu surovou
- původ vody (podzemní, povrchová, směs)
- vyznačení, zda byla voda odradonována či z ní byly záměrně odstraňovány jiné přírodní radionuklidy
- místo odběru vzorku
- datum a čas odběru vzorku
- použitý způsob úpravy vzorku
- jméno, firma a podpis odebírající osoby
- jméno firma a podpis další osoby přítomné při odběru (obvykle zástupce výrobce nebo dovozce)
- požadovaný rozsah měření
- identifikace měřicí laboratoře
- datum předání nebo odeslání vzorku do měřicí laboratoře

Záznam o odběru se předává spolu se vzorkem měřicí laboratoři, jeho kopie zůstává u výrobce nebo dovozce balené vody jako součást evidence o systematickém měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě.

## 5. Měření vzorků

Systematické měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě se člení na základní rozbor a doplňující rozbor (viz část 3.2). Základní rozbor se provádí u všech vzorků a zahrnuje stanovení objemové aktivity  $^{222}\text{Rn}$ , celkové objemové aktivity alfa a celkové objemové aktivity beta. Doplňující rozbor se provádí v situacích, kdy celková objemová aktivita alfa převyšuje směrnou hodnotu nebo kdy celková objemová aktivita beta převyšuje hodnotu 0,1 Bq/l pro BKV, 0,5 Bq/l pro BPV nebo 1 Bq/l pro BMV. Zahrnuje stanovení objemových aktivit jednotlivých přírodních radionuklidů. Výsledky systematického měření se hodnotí porovnáním se směrnými a mezními hodnotami stanovenými vyhláškou.

Systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě mohou provádět jenom měřicí laboratoře, které mají pro tuto činnost povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. Pokud měřicí laboratoř není v souladu s rozsahem svého povolení oprávněna provést úplný rozbor dle tabulky č. 2 (má například pouze povolení pro provádění základního

rozboru), upozorní v relevantních případech objednavatele měření na to, že jí provedené měření není úplné a že je třeba, aby si výrobce/dovozce balené vody dokončení systematického měření a hodnocení zajistil u jiné měřící laboratoře, případně provedení úplného rozboru zajistí sama subdodavatelsky.

## 5.1. Rozsah měření

### 5.1.1. Základní rozbor

Provádí se u všech vzorků odebraných v rámci systematického měření a hodnocení a rovněž pro účely hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě z dosud nezprovozněného zdroje. Základní rozbor zahrnuje:

- stanovení celkové objemové aktivity alfa  $c_\alpha$  (u všech vzorků)
- stanovení celkové objemové aktivity beta  $c_\beta$  (u všech vzorků)
- stanovení objemové aktivity radonu  $c_{Rn222}$  (u vzorků z podzemního zdroje)

### 5.1.2. Doplnující rozbor

Pro potřeby systematického měření a hodnocení se provádí v případech, kdy ve vzorku měřeném podle 5.1.1 celková objemová aktivita alfa převýšila směrnou hodnotu nebo celková objemová aktivita beta převýšila hodnotu 0,1 Bq/l pro BKV, 0,5 Bq/l pro BPV nebo 1 Bq/l pro BMV. Není-li možno provést ve vzorku základní a posléze i doplňující rozbor, odebere se další vzorek vody a v něm se znovu stanoví celková objemová aktivita, u níž bylo v rámci základního rozboru zjištěno překročení mezní hodnoty. Pokud se překročení směrné hodnoty potvrdí, provede se doplňující rozbor. Doplnující rozbor slouží k identifikaci radionuklidů odpovědných za překročení směrné hodnoty a k získání podkladů nezbytných pro hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve vztahu k mezním hodnotám. Jeho výsledky jsou rovněž využívány jako vstupy pro optimalizační studii. Doplnující rozbor zahrnuje:

- a) Stanovení hmotnostní koncentrace uranu  $\rho_U$  (mg/l) nebo stanovení objemové aktivity  $c_{U234}$  (Bq/l) radionuklidu  $^{234}\text{U}$  a objemové aktivity  $c_{U238}$  (Bq/l) radionuklidu  $^{238}\text{U}$  a odhad příspěvku uranu  $c_{\alpha,U}$  (Bq/l) k celkové objemové aktivitě alfa:

$$c_{\alpha,U} = 25 \cdot \rho_U \quad c_{\alpha,U} = c_{U234} + c_{U238} \quad (1)$$

Provádí se, když výsledek měření celkové objemové aktivity alfa  $c_\alpha$  převyšuje směrnou hodnotu.

- b) Stanovení objemové aktivity  $c_{Ra226}$  (Bq/l) radionuklidu  $^{226}\text{Ra}$  a odhad jeho příspěvku  $c_{\alpha,Ra226}$  (Bq/l) k celkové objemové aktivitě alfa:

$$c_{\alpha,Ra226} = 1,7 \cdot c_{Ra226} \quad (2)$$

Provádí se, když výsledek měření celkové objemové aktivity alfa po odečtení příspěvku uranu  $c_\alpha - c_{\alpha,U}$  převyšuje směrnou hodnotu.

- c) Stanovení objemových aktivit  $c_i$  (Bq/l) dalších radionuklidů emitujících záření alfa, například  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{234}\text{U}$ , a odhad jejich příspěvku  $c_{\alpha,i}$  (Bq/l) k celkové objemové aktivitě alfa:

$$c_{\alpha,i} = p_{\alpha,i} \cdot c_i \quad (3)$$

Provádí se, když výsledek měření celkové objemové aktivity alfa po odečtení příspěvků uranu a  $^{226}\text{Ra}$   $c_\alpha - c_{\alpha,U} - c_{\alpha,Ra226}$  převyšuje směrnou hodnotu. Pořadí a rozsah těchto rozborů se volí tak, aby bylo vysvětleno zvýšení celkové objemové aktivity alfa nad směrnou hodnotu, tj. aby hodnota výrazu:

$$c_\alpha - \sum_i c_{\alpha,i} \quad (4)$$

nepřevýšila směrnou hodnotu celkové objemové aktivity alfa. Hodnoty parametru  $p_{\alpha,i}$  charakterizující příspěvek jednotlivých radionuklidů k celkové objemové aktivitě alfa jsou uvedeny v tabulce č. 3.

- d) Stanovení hmotnostní koncentrace draslíku  $\rho_K$  (mg/l) a odhad příspěvku  $c_{\beta,K}$  (Bq/l) radionuklidu  $^{40}\text{K}$  k celkové objemové aktivitě beta:

$$c_{\beta,K} = 0,028 \cdot \rho_K \quad (5)$$

Provádí se, když výsledek měření celkové objemové aktivity beta převyšuje hodnotu 0,1 Bq/l pro BKV, 0,5 Bq/l pro BPV nebo 1 Bq/l pro BMV.

- e) Stanovení objemové aktivity  $c_{\text{Ra}228}$  (Bq/l) radionuklidu  $^{228}\text{Ra}$  a odhad jeho příspěvku  $c_{\beta,\text{Ra}228}$  (Bq/l) k celkové objemové aktivitě beta. Provádí se, když výsledek měření objemové aktivity  $c_{\alpha,\text{Ra}226}$  radionuklidu  $^{226}\text{Ra}$  převyšuje směrnou hodnotu celkové objemové aktivity alfa nebo když nastane situace podle bodu f).
- f) Stanovení objemových aktivit  $c_i$  (Bq/l) dalších radionuklidů emitujících záření beta, například  $^{228}\text{Ra}$  nebo  $^{210}\text{Pb}$ , a odhad jejich příspěvku  $c_{\beta,i}$  (Bq/l) k celkové objemové aktivitě beta:

$$c_{\beta,i} = p_{\beta,i} \cdot c_i \quad (6)$$

Provádí se, když výsledek měření celkové objemové aktivity beta po odečtení příspěvku radionuklidu  $^{40}\text{K}$   $c_{\beta} - c_{\beta,K}$  převyšuje směrnou hodnotu. Pořadí a rozsah těchto rozborů se volí tak, aby bylo vysvětleno zvýšení celkové objemové aktivity beta nad směrnou hodnotu, tj. aby hodnota výrazu:

$$c_{\beta} - \sum_i c_{\beta,i} \quad (7)$$

nepřevýšila směrnou hodnotu celkové objemové aktivity beta po odečtení příspěvku radionuklidu  $^{40}\text{K}$ . Hodnoty parametru  $p_{\beta,i}$  charakterizující příspěvek jednotlivých radionuklidů k celkové objemové aktivitě beta jsou uvedeny v tabulce č. 3. Na celkové objemové aktivitě beta se mohou podílet také některé krátkodobé produkty přeměny radionuklidů emitujících záření alfa, například radionuklidů  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  nebo  $^{238}\text{U}$ . Podklady pro odhad jejich příspěvku jsou rovněž uvedeny v tabulce č. 3.

Uvedené pořadí rozborů je možno měnit v situacích, kdy změna povede ke zjednodušení nebo k urychlení doplňujícího rozboru. Například pořadí rozborů podle písmene a) a b) je možno vzájemně zaměnit, když je známo (třeba na základě dříve provedených rozborů), že zdrojem záření alfa ve vzorku je především  $^{226}\text{Ra}$ .

**Tabulka č. 3**  
**Některé podklady pro doplňující rozbor a pro hodnocení výsledků**

ukazatel obsahu radionuklidů	odhad příspěvku k celkové aktivitě		mezní hodnota $m_i$			jednotky
	$p_{\alpha,i}$	$p_{\beta,i}$	BKV	BPV	BMV	
hmotnostní koncentrace K	0	0,028				mg/l
objemová aktivita $^{210}\text{Pb}$	0	1	0,2	0,7	1,4	Bq/l
objemová aktivita $^{210}\text{Po}$	1	0	0,1	0,4	0,8	Bq/l
objemová aktivita $^{222}\text{Rn}$	0	0	100	300	600	Bq/l
objemová aktivita $^{224}\text{Ra}$	4,1	2,2	0,7	6	12	Bq/l
objemová aktivita $^{226}\text{Ra}$	1,7	0,5	0,4	1,5	3	Bq/l
objemová aktivita $^{228}\text{Ra}$	0	1	0,1	0,5	1	Bq/l
objemová aktivita $^{228}\text{Th}$	1	0	0,5	6	12	Bq/l
objemová aktivita $^{230}\text{Th}$	1	0	0,4	3	6	Bq/l
objemová aktivita $^{232}\text{Th}$	1	0	0,4	3	6	Bq/l
objemová aktivita $^{234}\text{U}$	1	0	5	12	24	Bq/l
objemová aktivita $^{238}\text{U}$	1	$2 \cdot k_{U,\beta}$	5	12	24	Bq/l
hmotnostní koncentrace U	25	$25 \cdot k_{U,\beta}$	0,2	0,5	1	mg/l

Poznámky k tabulce č. 3:

- Hodnoty parametrů  $p_{\alpha,i}$  a  $p_{\beta,i}$  jsou vztaženy na jednotkovou objemovou aktivitu (Bq/l) radionuklidu resp. na jednotkovou hmotnostní koncentraci (mg/l) prvku.
- Mezní hodnoty pro hmotnostní koncentraci uranu byly odvozeny z mezních hodnot stanovených pro  $^{234}\text{U}$  a  $^{238}\text{U}$  za předpokladu přirozeného poměru obou izotopů uranu
- Hodnota  $p_{\alpha}$  pro převod hmotnostní koncentrace uranu na celkovou objemovou aktivitu alfa byla odvozena za předpokladu přirozeného zastoupení izotopů uranu ve vzorku. U reálných vzorků vody může být skutečný příspěvek uranu až několikanásobně větší.
- Hodnoty  $p_{\alpha}$  a  $p_{\beta}$  pro odhad příspěvků radionuklidu  $^{226}\text{Ra}$  k celkové objemové aktivitě alfa a beta předpokládají, že měření celkové objemové aktivity se provádí v intervalu 24 až 48 hodin od ukončení přípravy preparátů.
- Hodnoty  $p_{\alpha}$  pro odhad příspěvků radionuklidů k celkové objemové aktivitě alfa byly odvozeny za předpokladu, že stanovení celkové objemové aktivity alfa se provádí měřením směsi odparku se scintilátorem ZnS(Ag). Při použití alternativního postupu podle ČSN 75 7611 [N5] případně postupu podle ČSN 75 7610 [N4] mohou být některé hodnoty  $p_{\alpha}$  odlišné od uvedených a měly by být pro danou metodu (měření záření alfa v tlusté vrstvě) stanoveny experimentálně.
- Při použití hodnot  $p_{\alpha}$  a  $p_{\beta}$  pro odhad příspěvků radionuklidu  $^{224}\text{Ra}$  k celkové objemové aktivitě alfa a beta je třeba výsledek měření objemové aktivity  $^{224}\text{Ra}$  přepočítat k času měření příslušné celkové objemové aktivity alfa.
- Pro stanovení hodnoty parametru  $k_{U,\beta}$  který popisuje závislost příspěvku radionuklidu  $^{238}\text{U}$  nebo uranu k celkové objemové aktivitě beta na době  $t$  (dny) mezi odběrem vzorku a měřením celkové aktivity beta se doporučuje použít vztah:

$$k_{U,\beta} = 1 - \exp(-0,0288 \cdot t) \quad (8)$$

### 5.1.3. Celková indikativní dávka

Tento ukazatel slouží k hodnocení ozáření z některých přírodních radionuklidů přítomných v balené vodě. V souladu s požadavky vyhlášky se vyhodnocuje pro balenou pitnou vodu a balenou pramenitou vodu v situacích, kdy celková objemová aktivita alfa nebo celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku  $^{40}\text{K}$  převyšuje směrnou hodnotu. V případě balené kojenecké a balené přírodní minerální vody je možné, přesto, že to vyhláška pro tyto druhy balené vody nepožaduje, použít stanovení tohoto ukazatele k rozhodnutí, zda radiační ochrana je optimalizována (podrobněji viz část 6.2.4).

Ke stanovení celkové indikativní dávky se použijí výsledky objemových aktivit přírodních radionuklidů stanovených doplňujícím rozbořem. Doplňujícím rozbořem nestanovené přírodní radionuklidy, jež jsou odpovědné za zbytkovou celkovou objemovou aktivitu alfa menší než 0,2 Bq/l nebo za zbytkovou celkovou objemovou aktivitu beta menší než 0,5 Bq/l, se při stanovení celkové indikativní dávky nezohledňují. Podrobný postup stanovení a hodnocení tohoto ukazatele je popsán v Příloze 2 a v části 5.3.5.

## 5.2. Postup měření

### 5.2.1. Metody měření

Při stanovení celkové objemové aktivity alfa a celkové objemové aktivity beta ve vodě se postupuje výhradně podle normalizovaných metod [N5, N6, N4]. Pro stanovení ostatních ukazatelů obsahu přírodních radionuklidů ve vodě se přednostně používají normalizované postupy [N7 až N16]. Nenormalizované metody nebo modifikované normalizované metody používané pro systematické měření musí být v přiměřeném rozsahu validovány [N17, O2] včetně ověření správnosti měření formou mezilaboratorního porovnání a předloženy SÚJB k vyjádření v rámci schvalovacího procesu. Požadavky na mez detekce a nejistoty měření používaných měřících metod jsou uvedeny v tabulce č. 4, některé další požadavky na používané analytické postupy jsou uvedeny v tabulce č. 5.

#### Tabulka č. 4

##### Požadavky na mez detekce a nejistotu měření:

ukazatel obsahu radionuklidů	mez detekce			nejistota
	BKV	BPV	BMV	
celková objemová aktivita alfa	< 0,03 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
celková objemová aktivita beta	< 0,03 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
hmotnostní koncentrace draslíku	< 0,25 mg/l	< 1 mg/l	< 2 mg/l	< 10 %
objemová aktivita $^{210}\text{Pb}$	< 0,02 Bq/l	< 0,07 Bq/l	< 0,14 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{210}\text{Po}$	< 0,01 Bq/l	< 0,04 Bq/l	< 0,08 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{222}\text{Rn}$	< 6 Bq/l	< 15 Bq/l	< 30 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{224}\text{Ra}$	< 0,03 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 0,20 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{226}\text{Ra}$	< 0,01 Bq/l	< 0,03 Bq/l	< 0,06 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{228}\text{Ra}$	< 0,01 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{228}\text{Th}$	< 0,03 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{230}\text{Th}$	< 0,03 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{232}\text{Th}$	< 0,03 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{234}\text{U}$	< 0,03 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
objemová aktivita $^{238}\text{U}$	< 0,03 Bq/l	< 0,05 Bq/l	< 0,10 Bq/l	< 10 %
hmotnostní koncentrace uranu	< 0,001 mg/l	< 0,002 mg/l	< 0,004 mg/l	< 10 %

Poznámky k tabulce č. 4:

- Mezi detekce se rozumí nejmenší detekovatelná objemová aktivita  $c_{ND}$  nebo nejmenší detekovatelná hmotnostní koncentrace  $\rho_{ND}$  stanovené na hladině významnosti 95 % ( $\alpha = \beta = 0,05$ ).
- Nejistotou se rozumí relativní kombinovaná standardní nejistota  $u_r$  (%) při hodnotě objemové aktivity nebo hmotnostní koncentrace rovné nebo vyšší než je trojnásobek v tabulce uvedené nejmenší detekovatelné hodnoty.

### Tabulka č. 5

#### Některé další požadavky na používané analytické postupy:

měřený ukazatel	poznámky, požadavky, komentáře
celková objemová aktivita alfa	přednostně se použije metoda měření odparku ve směsi se scintilátorem ZnS(Ag); pokud se očekává zvýšený obsah izotopů radia ve vodě, doporučuje se zpracovat vzorek na preparát pro měření v intervalu 2 až 6 dnů od jeho odběru
celková objemová aktivita beta	pokud se očekává zvýšený obsah izotopů uranu ve vodě, doporučuje se zpracovat vzorek na preparát pro měření v intervalu 2 až 6 dnů od jeho odběru
objemová aktivita $^{226}\text{Ra}$	použitá metoda musí eliminovat interference ostatních izotopů radia a interference zbytkového radonu
objemová aktivita $^{210}\text{Pb}$	pokud se očekává zvýšený obsah radonu ve vodě, je třeba potlačit vliv $^{210}\text{Pb}$ vytvořeného přeměnou $^{222}\text{Rn}$ ve vzorku v době od odběru do zpracování (např. rychlé stanovení nebo odstranění radonu ze vzorku co nejdříve po jeho odběru)

#### 5.2.2. Zpracování výsledků

Nejmenší významná objemová aktivita  $c_{NV}$  nebo nejmenší významná hmotnostní koncentrace  $\rho_{NV}$  se stanoví na hladině významnosti 95 % ( $\alpha = 0,05$ ) podle vzorců uvedených v ČSN 75 7600 [N3] a v souvisejících technických normách [N4 až N16]. Nejmenší detekovatelná objemová aktivita  $c_{ND}$  nebo nejmenší detekovatelná hmotnostní koncentrace  $\rho_{ND}$  se stanoví na hladině významnosti 95 % ( $\alpha = \beta = 0,05$ ) podle vzorců uvedených v ČSN 75 7600 [N3] a v souvisejících technických normách [N4 až N16].

Relativní kombinovaná standardní nejistota  $u_r$  (%) se vypočte na základě dílčích standardních nejistot  $u_{ri}$  (%) spojených s provedením měřicí metody (Příloha 1) s použitím vztahu:

$$u_r = \sqrt{\sum_i u_{ri}^2} \quad (9)$$

Kombinovaná standardní nejistota  $u$  vyjádřená ve stejných jednotkách jako výsledek měření  $c$  se vypočte s použitím vztahu:

$$u = \frac{u_r \cdot c}{100} \quad (10)$$

Relativní rozšířená nejistota  $U_r$  (%) a rozšířená nejistota  $U$  vyjádřená ve stejných jednotkách jako výsledek měření  $c$  se vypočtou s použitím vztahů:

$$U_r = 2 \cdot u_r \quad U = 2 \cdot u \quad (11)$$



### 5.2.3. Vyjadřování výsledků

Výsledky měření objemových aktivit se vyjadřují v becquerelech na litr (Bq/l). Je-li objemová aktivita  $c$  nižší než nejmenší detekovatelná objemová aktivita  $c_{ND}$ , uvede se jako výsledek stanovení „nižší než  $c_{ND}$ “ nebo „ $< c_{ND}$ “. V ostatních případech se uvede jako výsledek stanovení objemová aktivita  $c$  a rozšířená nejistota  $U$  (Bq/l) nebo relativní rozšířená nejistota  $U_r$  (%).

Výsledky měření hmotnostních koncentrací se vyjadřují v miligramech na litr (mg/l). Je-li hmotnostní koncentrace  $\rho$  nižší než nejmenší detekovatelná hmotnostní koncentrace  $\rho_{ND}$ , uvede se jako výsledek stanovení „nižší než  $\rho_{ND}$ “ nebo „ $< \rho_{ND}$ “. V ostatních případech se uvede jako výsledek stanovení hmotnostní koncentrace  $\rho$  a rozšířená nejistota  $U$  (mg/l) nebo relativní rozšířená nejistota  $U_r$  (%).

Výsledek stanovení celkové indikativní dávky se vyjadřuje v miliSieverttech za rok (mSv/rok). Neuvádí se, pokud celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu a současně celková objemová aktivita beta nebo celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku  $^{40}\text{K}$  nepřevyšuje směrnou hodnotu. Pokud výsledky měření splňují podmínky uvedené v části 5.3.5. pod bodem b) nebo c), uvede se jako výsledek stanovení „nižší než 0,1“ nebo „ $< 0,1$ “ spolu s hodnocením „Celková indikativní dávka nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.“. V ostatních případech se uvede jako výsledek stanovení celková indikativní dávka  $D_c$  (mSv/rok) a rozšířená nejistota  $U_{Dc}$  (mSv/rok) vypočtené postupem podle části 5.3.5.

## 5.3. Hodnocení výsledků

Výsledky systematického měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě se hodnotí ve vztahu ke směrným a mezním hodnotám (tabulka č. 1). Hodnocení může být buď vloženo do protokolu o měření, například jako „odborné stanovisko“, nebo může být uvedeno v příloze k protokolu. Pokud výsledek měření se neliší od směrné nebo mezní hodnoty o více, než je rozšířená nejistota, je vhodné tuto skutečnost v hodnocení zohlednit (například formulací „převyšuje/nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření“). Příklady hodnocení jsou pro jednotlivé ukazatele uvedeny dále.

### 5.3.1. Objemová aktivita radonu

Výsledky měření objemové aktivity  $^{222}\text{Rn}$  se hodnotí porovnáním s mezní hodnotou a se směrnou hodnotou. Hodnocení ve vztahu k mezní hodnotě se nemusí uvádět, pokud výsledek měření nepřevyšuje směrnou hodnotu. Hodnocení ve vztahu ke směrné hodnotě se nemusí uvádět, pokud výsledek měření převyšuje mezní hodnotu.

#### Příklad 1:

výsledek měření (Bq/l)	rozšířená nejistota (Bq/l)	příklady hodnocení pro balenou pitnou vodu
25	$\pm 5$	Objemová aktivita radonu nepřevyšuje směrnou hodnotu 50 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
47	$\pm 6$	Objemová aktivita radonu nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 50 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
53	$\pm 6$	Objemová aktivita radonu převyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 50 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Objemová aktivita radonu nepřevyšuje mezní hodnotu 300 Bq/l, kterou

		<i>stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
120	$\pm 10$	<i>Objemová aktivita radonu převyšuje směrnou hodnotu 50 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Objemová aktivita radonu nepřevyšuje mezní hodnotu 300 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
290	$\pm 25$	<i>Objemová aktivita radonu převyšuje směrnou hodnotu 50 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Objemová aktivita radonu nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření mezní hodnotu 300 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
310	$\pm 30$	<i>Objemová aktivita radonu převyšuje s výhradou nejistoty měření mezní hodnotu 300 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
400	$\pm 38$	<i>Objemová aktivita radonu převyšuje mezní hodnotu 300 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>

### 5.3.2. Celková objemová aktivita alfa

Výsledky měření celkové objemové aktivity alfa se hodnotí porovnáním se směrnou hodnotou. Hodnocení se uvádí vždy.

#### Příklad 2:

<i>výsledek měření (Bq/l)</i>	<i>rozšířená nejistota (Bq/l)</i>	<i>příklady hodnocení pro balenou pitnou vodu</i>
0,110	$\pm 0,020$	<i>Celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
0,180	$\pm 0,035$	<i>Celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
0,220	$\pm 0,040$	<i>Celková objemová aktivita alfa převyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
0,450	$\pm 0,080$	<i>Celková objemová aktivita alfa převyšuje směrnou hodnotu 0,2 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>

### 5.3.3. Celková objemová aktivita beta

Výsledky měření celkové objemové aktivity beta se hodnotí porovnáním s hodnotou 0,1 Bq/l pro BKV, 0,5 Bq/l pro BPV nebo 1 Bq/l pro BMV. Hodnocení se nemusí uvádět, pokud byla současně stanovena hmotnostní koncentrace draslíku ve vzorku – v tom případě se použije hodnocení podle bodu 5.3.4.

#### Příklad 3:

<i>výsledek měření (Bq/l)</i>	<i>rozšířená nejistota (Bq/l)</i>	<i>příklady hodnocení pro balenou pitnou vodu</i>
0,250	$\pm 0,040$	<i>Celková objemová aktivita beta nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.</i>
0,450	$\pm 0,080$	<i>Celková objemová aktivita beta nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb.,</i>

0,550	$\pm 0,090$	ve znění pozdějších předpisů. Celková objemová aktivita beta převyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
0,87	$\pm 0,16$	Celková objemová aktivita beta převyšuje směrnou hodnotu 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

#### 5.3.4. Celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku $^{40}\text{K}$

Výsledky měření celkové objemové aktivity beta po odečtení příspěvku radionuklidu  $^{40}\text{K}$  se hodnotí porovnáním se směrnou hodnotou. Hodnocení se neuvádí, pokud nebyla současně stanovena hmotnostní koncentrace draslíku ve vzorku – v tom případě se použije hodnocení podle bodu 5.3.3.

##### Příklad 4:

výsledek měření (Bq/l)	rozšířená nejistota (Bq/l)	příklady hodnocení pro balenou pitnou vodu
0,250	$\pm 0,060$	Celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku radionuklidu $^{40}\text{K}$ nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
0,87	$\pm 0,22$	Celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku radionuklidu $^{40}\text{K}$ převyšuje směrnou hodnotu 0,5 Bq/l, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

#### 5.3.5. Celková indikativní dávka

Hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve vztahu ke směrné hodnotě celkové indikativní dávky 0,1 mSv/rok se provádí porovnáním výsledků měření provedených v rámci doplňujícího rozboru s referenčními hodnotami odvozenými v Příloze 2 a uvedenými v tabulce č. 7 podle dále uvedených zásad. Hodnocení se neuvádí pro balenou kojeneckou vodu a balenou přírodní minerální vodu. Hodnocení se nemusí uvádět, pokud celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,2 Bq/l a pokud současně celková objemová aktivita beta nepřevyšuje hodnotu 0,5 Bq/l. Zásady pro hodnocení:

Směrná hodnota celkové indikativní dávky 0,1 mSv/rok se pokládá za nepřekročenou, pokud nastane některá z následujících situací:

- Celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,2 Bq/l a současně celková objemová aktivita beta nepřevyšuje hodnotu 0,5 Bq/l (viz část 3.2).
- Výsledky měření celkové objemové aktivity alfa  $c_\alpha$  (Bq/l) a celkové objemové aktivity beta  $c_\beta$  (Bq/l) splňují podmínku:

$$\frac{c_\alpha}{0,6} + \frac{c_\beta}{0,2} \leq 1 \quad (12)$$

- Výsledky měření celkové objemové aktivity alfa  $c_\alpha$  (Bq/l), celkové objemové aktivity beta  $c_\beta$  (Bq/l) a hmotnostní koncentrace draslíku  $\rho_K$  (mg/l) splňují podmínku:

$$\frac{c_\alpha}{0,6} + \frac{c_\beta - 0,028 \cdot \rho_K}{0,2} \leq 1 \quad (13)$$

Při hodnocení ostatních situací se vychází z výsledků výpočtu celkové indikativní dávky  $D_c$  (mSv/rok) a její rozšířené nejistoty  $U_{Dc}$  (mSv/rok). Pro výpočet se použijí vztahy:

$$D_c = 0,1 \cdot \sum_i \frac{c_i}{r_i} \quad (14)$$

$$U_{Dc} = 0,1 \cdot \sqrt{\sum_i \frac{U_i^2}{r_i^2}} \quad (15)$$

kde značí:  $c_i$  objemovou aktivitu i-tého radionuklidu (Bq/l)  
 $U_i$  rozšířenou nejistotu měření i-tého radionuklidu (Bq/l)  
 $r_i$  referenční hodnotu i-tého radionuklidu (tabulka č.7)

Sčítá se přes všechny radionuklidy stanovené v rámci doplňujícího rozboru postupem podle části 5.1, pro které je v tabulce č. 7 uvedena referenční hodnota.

#### Příklad 5:

výsledek výpočtu (mSv/rok)	rozšířená nejistota (mSv/rok)	příklady hodnocení
0,050	$\pm 0,020$	Celková indikativní dávka nepřevyšuje směrnou hodnotu 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
0,090	$\pm 0,020$	Celková indikativní dávka nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
0,110	$\pm 0,020$	Celková indikativní dávka převyšuje s výhradou nejistoty měření směrnou hodnotu 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
0,150	$\pm 0,020$	Celková indikativní dávka převyšuje směrnou hodnotu 0,1 mSv/rok, kterou stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

### 5.3.6. Obsah přírodních radionuklidů

Hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě ve vztahu k mezním hodnotám se provádí porovnáním výsledků měření s mezními hodnotami uvedenými v tabulce č. 3 podle dále uvedených zásad. Hodnocení se nemusí uvádět, pokud objemová aktivita radonu nepřevyšuje směrnou hodnotu a pokud současně celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu a současně celková objemová aktivita beta nebo celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku  $^{40}\text{K}$  nepřevyšuje směrnou hodnotu. Zásady pro hodnocení:

Mezní hodnoty obsahu přírodních radionuklidů ve vodě se pokládají za nepřekročené, pokud nastane některá z následujících situací:

- Objemová aktivita radonu nepřevyšuje mezní hodnotu, současně celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu a současně celková objemová aktivita beta nepřevyšuje hodnotu 0,1 Bq/l pro BKV, 0,5 Bq/l pro BPV nebo 1 Bq/l pro BMV.
- Objemová aktivita radonu nepřevyšuje mezní hodnotu, současně celková objemová aktivita alfa nepřevyšuje směrnou hodnotu a současně celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku radionuklidu  $^{40}\text{K}$  nepřevyšuje směrnou hodnotu.

Při hodnocení ostatních situací se vychází z výsledků výpočtu součtu podílů  $C$  objemových aktivit jednotlivých radionuklidů a jim příslušných mezních hodnot a z jeho rozšířené nejistoty  $U_C$ . Pro výpočet se použijí vztahy:

$$C = \sum_i \frac{c_i}{m_i} \quad (16)$$

$$U_c = \sqrt{\sum_i \frac{U_i^2}{m_i^2}} \quad (17)$$

kde značí:  $c_i$  objemovou aktivitu i-tého radionuklidu (Bq/l)  
 $U_i$  rozšířenou nejistotu měření i-tého radionuklidu (Bq/l)  
 $m_i$  mezní hodnotu i-tého radionuklidu (tabulka č.3)

Sčítá se přes všechny radionuklidy stanovené postupem podle části 5.1, pro které je v tabulce č. 3 uvedena mezní hodnota.

#### Příklad 6:

součet podílů $C$	rozšířená nejistota $U_c$	příklady hodnocení
0,50	$\pm 0,20$	Obsah přírodních radionuklidů nepřevyšuje mezní hodnoty, které stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
0,90	$\pm 0,20$	Obsah přírodních radionuklidů nepřevyšuje s výhradou nejistoty měření mezní hodnoty, které stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
1,10	$\pm 0,20$	Obsah přírodních radionuklidů převyšuje s výhradou nejistoty měření mezní hodnoty, které stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
1,50	$\pm 0,20$	Obsah přírodních radionuklidů převyšuje mezní hodnoty, které stanoví vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

## 5.4. Protokol o měření

O měření každého ze vzorků vyhotoví měřící laboratoř protokol, který splňuje náležitosti vzorového protokolu měření uvedeného v příloze č. 15 vyhlášky, s vyznačením alespoň těchto údajů:

- číslo protokolu
- identifikace měřící laboratoře
- číslo jednací a datum vystavení povolení SÚJB
- druh a předmět měření, požadovaný rozsah měření
- identifikace objednatele měření
- identifikace výrobce nebo dovozce balené vody
- evidenční číslo vzorku
- identifikace balené vody (druh, obchodní název, výrobní šarže, datum výroby)
- popis odebrané vody (balená, surová, odradonovaná apod.)
- místo odběru vzorku včetně bližšího popisu, datum a čas odběru vzorku
- kdo vzorek odebral (jméno, firma)
- použité metody měření a měřící zařízení
- u stanovených měřidel datum platnosti jejich ověření
- jméno osoby, která měření provedla
- místo a datum provedení měření
- výsledky měření, **výsledek stanovení celkové indikativní dávky (kromě situace dle 5.3.5.a)**
- hodnocení výsledků (**odborné stanovisko**)
- datum vystavení protokolu
- podpis osoby se zvláštní odbornou způsobilostí
- podpis statutárního orgánu držitele povolení

Hodnocení výsledků (**odborné stanovisko**) může být uvedeno v příloze k protokolu. Údaje podle písm. h) až k) není třeba uvádět, pokud přílohou protokolu je záznam o odběru vzorku.

**V případech, kdy měřící laboratoř neprovede úplný rozbor dle tab. 2 (má například pouze povolení pro provádění základního rozboru), uvede tuto skutečnost do protokolu.**

**Pokud objemová aktivita radonu převyšuje směrnou nebo mezní hodnotu, celková indikativní dávka převyšuje směrnou hodnotu, nebo pokud obsah přírodních radionuklidů převyšuje mezní hodnoty, přiloží se k protokolu informace pro objednatele měření** (vzor je uveden v Příloze 5).

Protokol o měření včetně příloh se zakládá u výrobce nebo dovozce balené vody jako součást evidence výsledků systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě. Stejnopis protokolu včetně příloh archivuje měřící laboratoř v listinné nebo elektronické neměnné podobě (například soubory typu pdf nebo naskenované dokumenty).

V souladu s ustanovením § 97 odst. 6 vyhlášky oznamuje výrobce nebo dovozce balené vody aktuální evidované údaje dle § 97 odst. 5 vyhlášky (jejich součástí je optimálně i protokol o měření či jeho kopie) do 1 měsíce od obdržení výsledků měření SÚJB. Po dohodě s **objednatel**em může protokol o měření či jeho kopii odeslat SÚJB přímo měřící laboratoř.

## **6. Postup při překročení směrné nebo mezní hodnoty**

Postup při řešení těchto situací zahrnuje obecně: Ověření nebo zpřesnění situace odběrem a měřením dalších vzorků, identifikaci zdroje vody odpovědného za zvýšený obsah přírodních radionuklidů, analýzu situace, návrh a realizaci opatření. Za použití dále uvedených postupů zodpovídá výrobce nebo dovozce balené vody. Konkrétní postup řešení uvedených situací by měl být vždy konzultován s inspektory SÚJB (Příloha 4). Postupy při překročení směrné nebo mezní hodnoty se řídí dále uvedenými zásadami.

### **6.1. Zásady postupu při překročení mezní hodnoty**

Postup se použije v situacích, kdy obsah přírodních radionuklidů ve vzorku odebraném pro potřeby systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě prokazatelně převyšuje mezní hodnoty (součet podílů objemových aktivit jednotlivých radionuklidů a jim příslušných mezních hodnot stanovený postupem podle části 5.3.6 převyšuje hodnotu 1 o více než je jeho rozšířená nejistota) nebo v situacích, kdy překročení mezních hodnot nelze spolehlivě vyloučit (součet podílů stanovený postupem podle části 5.3.6 se liší od hodnoty 1 o méně než je jeho rozšířená nejistota).

Situace se ověří odběrem a analýzou dalších vzorků balené vody. Počet odběrů a rozsah analýz, jakož i rozhodnutí o tom, zda **jsou** v balené vodě překročeny mezní hodnoty, konzultuje výrobce nebo dovozce s inspektory SÚJB.

Pokud je překročení mezních hodnot ve vyráběné balené vodě zjištěno v rámci systematického měření a hodnocení (poprvé), doporučuje se odebrat další 3 vzorky balené vody, a to v průběhu 1 měsíce v týdenních intervalech. Pokud je pro výrobu balené vody využíváno více zdrojů, ověří se alespoň jednorázově obsah radionuklidů ve všech zdrojích, je-li to technicky možné. Rozsah měření postačí v daném případě omezit na stanovení radionuklidů, které jsou odpovědné za překročení mezních hodnot. Pokud se potvrdí předchozí zjištění, vodu s překročenými mezními hodnotami nelze dle ustanovení § 6 odst. 6 bodu 1 zákona uvádět do oběhu. Podmínkou uvádění do oběhu je navrhnout a v nejbližším technicky a ekonomicky možném termínu provést opatření ke snížení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě. Je-li na výběr více opatření, zvolí se jako optimální takové, pro které rozdíl přínosu a nákladů nabývá největší hodnoty (Příloha 3). Při volbě optimálního opatření je třeba zohlednit požadavky na

přípustné způsoby úpravy balené vody [L4]. Pokud se překročení mezní hodnoty nepotvrdí, postupuje se podle části 6.2.

V případě, že překročení mezních hodnot je prokázáno u dovážené balené vody a dovozce nemá možnost přijmout opatření na snížení obsahu přírodních radionuklidů v rozsahu shora uvedených zásad, tato voda nesmí být v souladu s ustanovením § 6 odst. 6 bodu 1 zákona uváděna do oběhu.

Pokud je překročení mezních hodnot zjištěno při výrobě balené vody, která prošla zařízením na odstraňování přírodních radionuklidů z vody, je toto zařízení neúčinné a výrobce balené vody je povinen zajistit jeho správnou funkci (viz ustanovení § 6 odst. 6 bodu 1 zákona).

Pokud je překročení mezních hodnot zjištěno ve vodě z dosud nezprovozněného zdroje, odběr vzorku se dle možnosti opakuje. Rozsah měření postačí v daném případě omezit na stanovení radionuklidů, které jsou odpovědné za překročení mezních hodnot. Pokud se potvrdí předchozí zjištění, a využití zdroje je i přes tuto skutečnost zdůvodněné, je třeba do projektu využití zdroje k výrobě balené vody zahrnout zařízení na odstraňování příslušných radionuklidů.

## **6.2. Zásady postupu při překročení směrné hodnoty**

Podle zákona (viz část 3.1, bod 2 tohoto doporučení) balená voda, jejíž obsah přírodních radionuklidů překročí směrné hodnoty, se nesmí uvádět do oběhu, s výjimkou případů, kdy náklady spojené se zásahem ke snížení obsahu radionuklidů by byly prokazatelně vyšší než rizika zdravotní újmy. Důvodem tohoto požadavku zákona je povinnost výrobce nebo dovozce balené vody optimalizovat radiační ochranu, tj. snížit ozáření z balené vody na co nejnižší dosažitelnou úroveň se zohledněním hospodářských a společenských faktorů (viz § 4 odst. 4 zákona a § 17 vyhlášky). Za správné provedení optimalizace radiační ochrany, tj. za porovnání nákladů na zásahy (opatření) ke snížení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě se snížením rizika zdravotní újmy, za úplnost a správnost použitých vstupních údajů, za úplnost posuzovaných opatření a za případnou realizaci opatření odpovídá výrobce nebo dovozce balené vody. Dále uvedený postup slouží jako doklad naplnění uvedené podmínky zákona pro uvádění balené vody s překročenou směrnou hodnotou do oběhu. Současně nesmí být opomenuta povinnost výrobce nebo dovozce balené vody (viz část 3.1 tohoto doporučení) poskytnout výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů na vyžádání veřejnosti.

### **6.2.1. Objemová aktivita radonu**

Postup se použije v situacích, kdy objemová aktivita radonu ve vzorku odebraném pro potřeby systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě prokazatelně převyšuje směrnou hodnotu uvedenou v tabulce č. 1 (výsledek měření objemové aktivity <sup>222</sup>Rn ve vodě převyšuje směrnou hodnotu o více než je jeho rozšířená nejistota) a kdy současně obsah přírodních radionuklidů ve vodě nepřevyšuje mezní hodnotu.

Situace se ověří a zpřesní odběrem a analýzou dalších vzorků balené vody. Počet odběrů a rozsah analýz, jakož i rozhodnutí o tom, zda je v balené vodě překročena směrná hodnota objemové aktivity radonu, konzultuje výrobce nebo dovozce s inspektory SÚJB.

Pokud je překročení směrné hodnoty ve vyráběné nebo dovážené balené vodě zjištěno v rámci systematického měření a hodnocení (poprvé), situace se ověří a zpřesní odběrem a analýzou dalších nejméně 3 vzorků, jež se doporučuje odebrat v průběhu 1 roku ve čtvrtletních intervalech. Pokud je pro výrobu balené vody využíváno více zdrojů, ověří se alespoň jednorázově obsah radonu ve všech zdrojích, je-li to technicky možné. Rozsah měření postačí v daném případě omezit na stanovení objemové aktivity <sup>222</sup>Rn ve vodě. Pokud se potvrdí předchozí zjištění, postupuje výrobce nebo dovozce balené vody podle zásad pro optimalizaci radiační ochrany uvedených v Příloze 3, tj. zajistí zpracování optimalizační studie, v níž zhodnotí ozá-

ření osob z balené vody, posoudí možná opatření ke snížení obsahu radonu ve vodě a náklady potřebné na jejich realizaci. Optimalizační studii předkládá dodavatel vody SÚJB k vyjádření. Při volbě optimálního opatření je třeba zohlednit požadavky na přípustné způsoby úpravy balené vody [L4].

Pokud je překročení směrné hodnoty zjištěno v balené vodě, která prošla zařízením na odstraňování radonu z vody, je toto zařízení nedostatečně účinné a výrobce balené vody je povinen zvážit na základě výsledků optimalizační studie (Příloha 3) jeho opravu či přijetí jiného opatření (viz ustanovení § 6 odst. 6 bodu 2 zákona).

Pokud je překročení směrné hodnoty zjištěno ve vodě z dosud nezprovozněného zdroje, odběr vzorku se dle možnosti opakuje. Rozsah měření postačí v daném případě omezit na stanovení objemové aktivity  $^{222}\text{Rn}$  ve vodě. Pokud se potvrdí předchozí zjištění, je třeba provést optimalizační studii (Příloha 3) a do projektu využití zdroje k výrobě balené vody zahrnout opatření na odstraňování radonu, které bylo optimalizační studií označeno za optimální, je-li to v souladu s požadavky na přípustné způsoby úpravy balené vody [L4].

### 6.2.2. Celková objemová aktivita alfa

Na základě výsledků doplňujícího rozboru provedeného v rozsahu dle části 5.1 se zhodnotí výsledky měření ve vztahu k mezním hodnotám a provede se výpočet celkové indikativní dávky (Příloha 2). Jsou-li překročeny mezní hodnoty, postupuje se podle části 6.1. Pokud celková indikativní dávka převyšuje úroveň 0,1 mSv/rok, postupuje se podle části 6.2.4.

### 6.2.3. Celková objemová aktivita beta

Pokud je výsledkem základního rozboru provedeného v rozsahu dle části 5.1 celková objemová aktivita beta vyšší než 0,1 Bq/l pro BKV, 0,5 Bq/l pro BPV nebo 1 Bq/l pro BMV, provede se stanovení hmotnostní koncentrace draslíku ve vodě. Pokud celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku radionuklidu  $^{40}\text{K}$  převyšuje směrnou hodnotu, provede se další doplňující rozbor v rozsahu dle části 5.1. Výsledky měření se zhodnotí ve vztahu k mezním hodnotám a provede se výpočet celkové indikativní dávky (Příloha 2). Jsou-li překročeny mezní hodnoty, postupuje se podle části 6.1. Pokud celková indikativní dávka převyšuje úroveň 0,1 mSv/rok, postupuje se podle části 6.2.4.

### 6.2.4. Celková indikativní dávka

Postup se použije v situacích, kdy celková indikativní dávka ve vzorku odebraném pro potřeby systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě prokazatelně převyšuje úroveň 0,1 mSv/rok (výsledek výpočtu celkové indikativní dávky provedeného postupem podle části 5.3.5 převyšuje úroveň 0,1 mSv/rok o více než je jeho rozšířená nejistota) a kdy současně obsah přírodních radionuklidů ve vodě nepřevyšuje mezní hodnoty.

Situace se ověří odběrem a analýzou dalších vzorků balené vody. Počet odběrů a rozsah analýz, jakož i rozhodnutí o tom, zda je v balené vodě překročena úroveň 0,1 mSv/rok, konzultuje výrobce nebo dovozce s inspektory SÚJB.

Pokud je překročení úrovně 0,1 mSv/rok ve vyráběné nebo dovážené balené vodě zjištěno v rámci systematického měření a hodnocení (poprvé), situace se ověří a zpřesní odběrem a analýzou dalších nejméně 3 vzorků balené vody, jež se doporučuje odebrat v průběhu 1 roku ve čtvrtletních intervalech. Pokud je pro výrobu balené vody využíváno více zdrojů, ověří se alespoň jednorázově obsah radionuklidů ve všech zdrojích, je-li to technicky možné. Rozsah měření postačí v daném případě omezit na stanovení radionuklidů, které jsou odpovědné za překročení úrovně 0,1 mSv/rok. Pokud se potvrdí předchozí zjištění, postupuje výrobce nebo dovozce balené vody podle zásad pro optimalizaci radiační ochrany uvedených v Příloze 3, tj. zajistí zpracování optimalizační studie, v níž zhodnotí ozáření osob z balené vody, posoudí



možná opatření ke snížení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě a náklady potřebné na jejich realizaci. Optimalizační studii předkládá dodavatel vody **k vyjádření SÚJB**. Při volbě optimálního opatření je třeba zohlednit požadavky na přípustné způsoby úpravy balené vody [L4].

Pokud je překročení úrovně 0,1 mSv/rok zjištěno ve výrobě balené vody, která prošla zařízením na odstraňování radionuklidů z vody, je toto zařízení nedostatečně účinné a výrobce balené vody je povinen zvážit na základě výsledků optimalizační studie (Příloha 3) jeho opravu či přijetí jiného opatření (viz ustanovení § 6 odst. 6 bodu 2 zákona).

Pokud je překročení úrovně 0,1 mSv/rok zjištěno ve vodě z dosud nezprovozněného zdroje, odběr vzorku se dle možnosti opakuje. Rozsah měření postačí v daném případě omezit na stanovení obsahu radionuklidů, které jsou odpovědné za překročení úrovně 0,1 mSv/rok. Pokud se potvrdí předchozí zjištění, je třeba provést optimalizační studii (Příloha 3) a do projektu využití zdroje k výrobě balené vody zahrnout zařízení na odstraňování příslušných radionuklidů, je-li to v souladu s požadavky na přípustné způsoby úpravy balené vody [L4].

## 7. Související dokumenty

### 7.1. Zákony a vyhlášky

- [L1] Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [L2] Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně
- [L3] Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 499/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně
- [L4] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 275/2004 Sb., o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy, ve znění pozdějších předpisů
- [L5] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů
- [L6] Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- [L7] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

### 7.2. Technické normy

- [N1] ČSN EN ISO 5667-1. Jakost vod – Odběr vzorků – Část 1: Návod pro návrh programu odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků. ČNI 2007
- [N2] ČSN EN ISO 5667-3. Jakost vod – Odběr vzorků – Část 3: Návod pro konzervaci vzorků a manipulaci s nimi. ČNI 2004
- [N3] ČSN 75 7600. Jakost vod – Stanovení radionuklidů – Všeobecná ustanovení. ČNI 2003
- [N4] ČSN 75 7610. Jakost vod – Stanovení celkové objemové aktivity alfa srážecí metodou. ČNI 2008
- [N5] ČSN 75 7611. Jakost vod – Stanovení celkové objemové aktivity alfa. ČNI 2005

- [N6] ČSN 75 7611. Jakost vod – Stanovení celkové objemové aktivity beta. ČNI 2004
- [N7] ČSN 75 7614. Jakost vod – Stanovení uranu. ČNI 1998
- [N8] TNV 75 7621. Jakost vod – Stanovení radia 228 srážecí metodou. Hydroprojekt 2006
- [N9] ČSN 75 7622. Jakost vod – Stanovení radia 226. ČNI 1998
- [N10] TNV 75 7623. Jakost vod – Stanovení radia 226 bez srážecího postupu. Hydroprojekt 1999
- [N11] ČSN 75 7623. Jakost vod – Stanovení radia 226 bez srážecího postupu (náhrada TNV 75 7623). ÚNMZ 2009
- [N12] ČSN 75 7624. Jakost vod – Stanovení radonu 222. ČNI 2001
- [N13] TNV 75 7625. Jakost vod – Stanovení radonu 222 kapalinovou scintilační měřicí metodou. Hydroprojekt 1996
- [N14] ČSN 75 7626. Jakost vod – Stanovení polonia 210. ČNI 2007
- [N15] ČSN ISO 9698. Jakost vod – Stanovení objemové aktivity tritia – Kapalinová scintilační měřicí metoda. ČNI 1996
- [N16] ČSN ISO 10703. Jakost vod – Stanovení objemové aktivity radionuklidů spektrometrií záření gama s vysokým rozlišením. ČNI 2008
- [N17] ČSN EN ISO/IEC 17025. Posuzování shody – Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří. ČNI 2005

### **7.3. Ostatní dokumenty**

- [O1] Zásady pro systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v dodávané vodě. Doporučení SÚJB 1998
- [O2] Kvalimetrie 9. Vhodnost analytických metod pro daný účel. Laboratorní příručka pro validaci metod a související činnosti. Eurachem – ČR 1999
- [O3] Kvalimetrie 11. Stanovení nejistoty analytického měření. Pokyn Eurachem/CITAC. Eurachem – ČR 2001
- [O4] Návrh standardních postupů pro výpočet ozáření z vody a ze stavebních materiálů. Státní ústav radiační ochrany, prosinec 2000

## **8. Seznam příloh**

- Příloha 1: Podklady pro odhad nejistoty měření
- Příloha 2: Výpočet celkové indikativní dávky
- Příloha 3: Optimalizační postupy
- Příloha 4: Kontakt na inspektory SÚJB
- Příloha 5: Informace pro zákazníky
- Příloha 6: Záznam o odběru (vzor)

## 9. Přílohy

### 9.1. Příloha 1: Podklady pro odhad nejistoty měření

Kombinovaná standardní nejistota a rozšířená nejistota se stanoví s použitím vztahů (9) až (11) uvedených v části 5.2.2 na základě identifikace a kvantifikace jednotlivých zdrojů nejistot spojených s provedením měřicí metody. V tabulce č. 6 jsou uvedeny některé zdroje nejistot, které se obvykle uplatní při měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě, možné způsoby jejich stanovení a obvyklé hodnoty relativní standardní nejistoty  $u_{ri}$  vyjádřené v %. Je třeba zdůraznit, že uvedený výčet nemusí být úplný a v tabulce uvedené obvyklé hodnoty nemusí odpovídat skutečným hodnotám v praxi té které laboratoře. Při odhadu nejistot by laboratoř měla vycházet vždy z vlastního rozboru provedeného pro konkrétní metodu stanovení a pro konkrétní způsob jejího provedení [O3].

**Tabulka č. 6**  
**Podklady pro odhad relativní standardní nejistoty**

zdroj nejistoty	způsob stanovení	obvyklá nejistota $u_{ri}$ (%)
odměření objemu vzorku pro zpracování	z kalibračního listu, z údajů na použité odměrné nádobě	0,5 až 2
zpracování vzorku na preparát pro měření	z rozptylu výsledků opakované analýzy téhož vzorku	3 až 6
měření preparátu ze vzorku a měření pozadí	podle vztahu (18)	2 až 30
aktivita etalonu použitého pro stanovení účinnosti	z certifikátu etalonu	0,5 až 2
příprava kalibračního roztoku ředěním etalonu	z kalibračního listu, z údajů na použitých odměrných nádobách	0,2 až 2
dávkování kalibračního roztoku	z kalibračního listu	0,5 až 2
příprava preparátu pro stanovení účinnosti	z rozptylu výsledků opakované přípravy preparátu	2 až 4
měření preparátu pro stanovení účinnosti	podle vztahu (19)	1 až 2
měření preparátu ze vzorku s přídatkem	podle vztahu (20)	1 až 2

Odhad relativní standardní nejistoty  $u_{ri}$  (%) spojené s měřením preparátu ze vzorku (vzorku bez přídatku) a s měřením pozadí:

$$u_{ri}(\%) = 100 \cdot \sqrt{\frac{\frac{N_V}{t_V^2} + \frac{N_P}{t_P^2}}{\frac{N_V}{t_V} - \frac{N_P}{t_P}}} \quad (18)$$

Odhad relativní standardní nejistoty  $u_{ri}$  (%) spojené s měřením preparátu pro stanovení účinnosti a s měřením pozadí:

$$u_{ri}(\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{\frac{N_E}{t_E^2} + \frac{N_P}{t_P^2}}}{\frac{N_E}{t_E} - \frac{N_P}{t_P}} \quad (19)$$

Odhad relativní standardní nejistoty  $u_{ri}$  (%) spojené s měřením preparátu ze vzorku s přídatkem a s měřením preparátu ze vzorku bez přídatku:

$$u_{ri}(\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{\frac{N_{PR}}{t_{PR}^2} + \frac{N_V}{t_V^2}}}{\frac{N_{PR}}{t_{PR}} - \frac{N_V}{t_V}} \quad (20)$$

Označení proměnných použité ve vzorcích (18) až (20):

- $N_V$  počet impulsů za celkovou dobu měření preparátu ze vzorku (vzorku bez přídatku)
- $N_{PR}$  počet impulsů za celkovou dobu měření preparátu ze vzorku s přídatkem
- $N_E$  počet impulsů za celkovou dobu měření preparátu pro stanovení účinnosti
- $t_V$  celkovou dobu měření preparátu ze vzorku (vzorku bez přídatku), v sekundách
- $t_{PR}$  celkovou dobu měření preparátu ze vzorku s přídatkem, v sekundách
- $t_E$  celkovou dobu měření preparátu pro stanovení účinnosti, v sekundách

## 9.2. Příloha 2: Stanovení celkové indikativní dávky

Celková indikativní dávka je obecně definována jako roční úvazek efektivní dávky z příjmu požitím všech radionuklidů (přírodních i umělých) přítomných v balené vodě s výjimkou radionuklidů  $^3\text{H}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{222}\text{Rn}$  a produktů jeho přeměny. Pro účely tohoto doporučení se pro stanovení celkové indikativní dávky používají výsledky měření objemových aktivit přírodních radionuklidů stanovených v rámci doplňujícího rozboru podle 5.1.2.

Celková indikativní dávka  $D_c$  (mSv/rok) souvisí s objemovými aktivitami radionuklidů ve vodě  $c_i$  (Bq/l) vztahem:

$$D_c = 0,001 \cdot v \cdot \sum_i h_i \cdot c_i = \sum_i D_i \cdot c_i \quad (21)$$

kde značí:

- $h_i$  konverzní faktor ( $\mu\text{Sv/Bq}$ ) pro přepočítání příjmu  $i$ -tého radionuklidu požitím na úvazek efektivní dávky; hodnoty jsou uvedeny ve vyhlášce [L2] – příloha č. 3, tabulka č. 5
- $D_i$  konverzní faktor (mSv/rok na Bq/l) pro přepočítání objemové aktivity  $i$ -tého radionuklidu na roční úvazek efektivní dávky ( $D_i = 0,001 \cdot v \cdot h_i$ )
- $v$  roční příjem balené vody; pro potřeby tohoto doporučení se předpokládá  $v = 250$  l/rok v případě balené kojenecké vody,  $v = 365$  l/rok v případě balené přírodní minerální vody a  $v = 730$  l/rok v případě ostatní balené vody

Sčítá se přes všechny radionuklidy stanovené ve vodě s výjimkou radionuklidů  $^3\text{H}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{222}\text{Rn}$  a produktů jeho přeměny.

Z hlediska praktického použití je vhodné zavést pro jednotlivé radionuklidy referenční hodnoty  $r_i$  jako objemové aktivity (Bq/l), které způsobí celkovou indikativní dávku rovnou hodnotě 0,1 mSv/rok:

$$r_i = \frac{0,1}{0,001 \cdot v \cdot h_i} \quad (22)$$

Výsledky výpočtu konverzních faktorů  $D_i$  a referenčních hodnot  $r_i$  jsou uvedeny pro některé přírodní radionuklidy v tabulce č. 7, jejich praktické použití je popsáno v části 5.

**Tabulka č. 7**

**Konverzní faktory a referenční hodnoty**

radionuklid (ukazatel)	konverzní faktor $D_i$ (mSv/rok na Bq/l)			referenční hodnota $r_i$ (Bq/l na 0,1 mSv/rok)		
	BKV	BPV	BMV	BKV	BPV	BMV
$^{224}\text{Ra}$	0,68	0,048	0,024	0,15	2,1	4,2
$^{226}\text{Ra}$	1,2	0,20	0,10	0,083	0,50	1,0
$^{228}\text{Ra}$	7,5	0,50	0,25	0,013	0,20	0,40
$^{228}\text{Th}$	0,93	0,053	0,026	0,11	1,9	3,8
$^{230}\text{Th}$	1,0	0,15	0,077	0,10	0,65	1,3
$^{232}\text{Th}$	1,2	0,17	0,084	0,083	0,60	1,2
$^{234}\text{U}$	0,093	0,036	0,018	1,1	2,8	5,6
$^{238}\text{U}$	0,085	0,033	0,016	1,2	3,0	6,0
uran	2,2*	0,86*	0,44*	0,045*	0,12*	0,24*

\* v případě uranu je konverzní faktor  $D_i$  uveden v jednotkách mSv/rok na mg/l a referenční hodnota  $r_i$  v jednotkách mg/l na 0,1 mSv/rok

### 9.3. Příloha 3: Optimalizační postupy

Dále uvedené postupy jsou určeny pro rozhodování o opatřeních na snížení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě, tedy pro rozhodování, zda je přijetí takového opatření nezbytné ve smyslu požadavků zákona (viz ustanovení § 6 odst. 6 bodu 2 zákona) a kterou variantu zvolit jako optimální z hlediska radiační ochrany. Jsou založeny na porovnání očekávaných nákladů na realizaci opatření a jejich přínosu spojeného se snížením zdravotního rizika z radionuklidů přítomných ve vodě. Použijí se při zpracování tzv. optimalizační studie v situacích, kdy objemová aktivita radonu převyšuje směrnou hodnotu nebo celková indikativní dávka převyšuje úroveň 0,1 mSv/rok a kdy současně obsah přírodních radionuklidů nepřevyšuje mezní hodnoty. Opatření, která stanoví orgán ochrany veřejného zdraví jako nepřijatelná při výrobě předmětné balené vody [L4], se v optimalizační studii neuvažují.

#### 9.3.1. Analýza nejvyššího možného přínosu

Jedná se o přínos vyplývající ze snížení rizika takovým opatřením, které by vedlo k úplnému odstranění radonu z balené vody a/nebo ke snížení celkové indikativní dávky na nulu. Hodnota nejvyššího možného přínosu  $P_{\max}$  (Kč/m<sup>3</sup>) se stanoví s použitím vztahu:

$$P_{\max} = \sum_i c_i \cdot f_i \quad (23)$$

kde značí:

- $c_i$  objemovou aktivitu radionuklidu (Bq/l), v případě uranu hmotnostní koncentraci (mg/l)
- $f_i$  přínos vyplývající ze snížení obsahu radionuklidu (tabulka č. 8)

Do výpočtu se zahrne radon a všechny další radionuklidy stanovené postupem podle části 5.1 a uvedené v tabulce č. 8.

#### 9.3.2. Analýza nákladů a nejvyššího možného přínosu

Provede se výběr možných opatření a odhad nákladů potřebných pro jejich realizaci. Uvažují se **všechna dostupná** opatření, která povedou ke snížení obsahu radionuklidů odpovědných za překročení směrné hodnoty obsahu radonu nebo úrovně 0,1 mSv/rok v případě celkové indikativní dávky, například vhodné a dle [L4] přípustné **způsoby** úpravy vody, změna využití stávajících zdrojů vody (je-li jich více) nebo jejich náhrada, změna dovážené balené vody, prodloužení doby skladování před uvedením balené vody do oběhu. Odhad nákladů se provede běžnými ekonomickými postupy a vyčíslí se v přepočtu na 1 m<sup>3</sup> vyrobené nebo dovezené vody. Do nákladů je třeba zahrnout všechny položky, které jsou nezbytné pro realizaci **a provoz** daného opatření **po celou dobu jeho životnosti**; DPH se nezapočítává. Pokud u všech uvažovaných opatření náklady převyšují nejvyšší možný přínos  $P_{\max}$ , opatření na snížení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě není odůvodněné a nemusí se provádět.

#### 9.3.3. Analýza nákladů a reálného přínosu

Z výběru opatření se vyloučí taková, pro něž náklady na opatření převyšují nejvyšší možný přínos  $P_{\max}$ . Pro každé ze zbývajících možných opatření se odhadne skutečný přínos z jeho případné realizace. Hodnota přínosu opatření  $P$  (Kč/m<sup>3</sup>) se stanoví s použitím vztahu:

$$P = \sum_i \Delta c_i \cdot f_i \quad (24)$$

kde značí:

- $\Delta c_i$  očekávanou změnu objemové aktivity radionuklidu (Bq/l), v případě uranu hmotnostní koncentrace (mg/l)
- $f_i$  přínos vyplývající ze změny obsahu radionuklidu (tabulka č. 8)

Do výpočtu se zahrne radon a všechny další radionuklidy stanovené postupem podle části 5.1 a uvedené v tabulce č. 8, pokud opatřením dojde ke změně jejich objemové aktivity ve vodě.

Pokud u všech hodnocených opatření náklady převyšují očekávaný reálný přínos **P**, opatření na snížení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě není odůvodněné a nemusí se provádět. Pokud u některých zvažovaných opatření náklady na jejich realizaci nepřevyšují reálný přínos **P**, opatření na snížení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě je odůvodněné a musí být realizováno. Pokud je ve výběru více takových opatření, zvolí se jako optimální (z hlediska radiační ochrany) takové, pro které je rozdíl reálného přínosu a nákladů největší.

#### Tabulka č. 8:

#### Podklady pro odhad přínosu opatření

ukazatel obsahu radionuklidů	konverzní faktor $k_i$ (mSv/m <sup>3</sup> na Bq/l)			přínos opatření $f_i$ (Kč/m <sup>3</sup> na Bq/l)		
	BKV	BPV	BMV	BKV	BPV	BMV
objemová aktivita <sup>210</sup> Pb	4,7	1,0	1,0	2400	500	500
objemová aktivita <sup>210</sup> Po	14	1,7	1,7	7000	850	850
objemová aktivita <sup>222</sup> Rn	0,041	0,012	0,012	21	6	6
objemová aktivita <sup>224</sup> Ra	1,4	0,12	0,12	700	60	60
objemová aktivita <sup>226</sup> Ra	2,6	0,44	0,44	1300	220	220
objemová aktivita <sup>228</sup> Ra	16	1,5	1,5	8000	750	750
objemová aktivita <sup>228</sup> Th	1,9	0,094	0,094	950	47	47
objemová aktivita <sup>230</sup> Th	2,2	0,22	0,22	1100	110	110
objemová aktivita <sup>232</sup> Th	2,4	0,25	0,25	1200	130	130
objemová aktivita <sup>234</sup> U	0,21	0,057	0,057	110	29	29
objemová aktivita <sup>238</sup> U	0,20	0,052	0,052	100	26	26
hmotnostní koncentrace U	5,1	1,4	1,4	2600	700	700

\* v případě uranu je konverzní faktor  $k_i$  uveden v jednotkách mSv/m<sup>3</sup> na mg/l a přínos opatření  $f_i$  v jednotkách Kč m<sup>3</sup> na mg/l

Poznámky k tabulce č. 8:

- konverzní faktor  $k_i$  představuje kolektivní efektivní dávku z příjmu 1 m<sup>3</sup> balené vody o objemové aktivitě 1 Bq/l
- přínos opatření  $f_i$  byl stanoven s použitím vztahu  $f_i = 500 \cdot k_i$

#### 9.4. Příloha 4: Kontakt na inspektory SÚJB

územní působnost (okres)	sídlo, adresa	telefon
Ostrava-město, Frýdek-Místek, Karviná, Opava, Nový Jičín, Olomouc, Šumperk, Jeseník, Bruntál, Přerov, Vsetín	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, Syllabova 21, 703 00 Ostrava 3	596782934
hl.m.Praha, Benešov, Beroun, Kladno, Kolín, Kutná Hora, Mělník, Mladá Boleslav, Nymburk, Praha-východ, Praha-západ, Příbram, Rakovník	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, Senovážné nám. 9, 110 00 Praha 1	221 624 111
České Budějovice, Český Krumlov, Jindřichův Hradec, Pelhřimov, Tábor, Písek, Strakonice, Prachatice	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, poštovní schránka 10, 370 07 České Budějovice	389502711
Plzeň-město, Plzeň-sever, Plzeň-jih, Rokycany, Klatovy, Domažlice, Tachov, Karlovy Vary, Cheb, Sokolov	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, Klatovská 200f, 301 00 Plzeň	378402718
Ústí nad Labem, Teplice, Most, Chomutov, Litoměřice, Děčín, Louny, Česká Lípa, Liberec, Jablonec	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, Habrovice 52, 403 40 Ústí n. L.	417662711
Semily, Trutnov, Jičín, Náchod, Hradec Králové, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Chrudim, Havlíčkův Brod, Svitavy, Ústí nad Orlicí	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, Piletice 57, 500 03 Hradec Králové	495211471
Blansko, Brno-město, Brno-venkov, Vyškov, Prostějov, Kroměříž, Zlín, Břeclav, Hodonín, Uher. Hradiště, Jihlava, Třebíč, Žďár nad Sázavou, Znojmo	SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů, Tř. kpt. Jaroše 5, 602 00 Brno	515902771



## 9.5. Příloha 5: Informace pro objednatele měření

### Informace o dalším postupu pro výrobce a dovozce balené vody s obsahem přírodních radionuklidů převyšujícím směrnou nebo mezní hodnotu

Měřením obsahu přírodních radionuklidů ve vzorku/vzorcích \*..... bylo zjištěno překročení směrné/mezních\* hodnot obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě. Tato situace **vyžaduje další postup** v souladu se zásadami uvedenými v kapitole 6. Doporučení SÚJB: Měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě, které je dostupné na internetové adrese [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz) v sekci Radiační ochrana/Dokumenty a publikace/Publikace SÚJB/vydáno v roce 2009. Svůj další postup můžete také konzultovat s inspektory SÚJB, seznam kontaktů je uveden v Příloze 4 uvedeného Doporučení SÚJB.

#### Požadavky na měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě

jsou stanoveny v § 6 odst. 6 zákona č. 18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, takto:

Výrobci a dovozci balené vody jsou povinni zajistit systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů a v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem vést o výsledcích evidenci a oznamovat tyto údaje Úřadu. Výsledky měření jsou povinni výrobci a dovozci balené vody na vyžádání poskytnout veřejnosti. Balená voda, kromě vody, která je přírodním léčivým zdrojem, se nesmí uvádět do oběhu, pokud

1. obsah přírodních radionuklidů překročí mezní hodnoty stanovené prováděcím právním předpisem, nebo
2. obsah přírodních radionuklidů překročí směrné hodnoty stanovené prováděcím právním předpisem, s výjimkou případů, kdy náklady spojené se zásahem ke snížení obsahu radionuklidů by byly prokazatelně vyšší než rizika zdravotní újmy.

Směrné a mezní hodnoty obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě stanoví prováděcí předpis - vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., v § 97 a v tabulkách č. 4, 5 a 6 přílohy č. 10.

V ..... dne .....

Jméno osoby se zvláštní odbornou způsobilostí .....

Podpis .....

\* - nehodící se škrtněte

## 9.6. Příloha 6: Záznam o odběru vzorku (vzor)

Formulář záznamu o odběru vzorku ve formátu M Word je k dispozici ke stažení na stránkách [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz) v sekci Dokumenty a publikace/Publikace SÚJB ([www.sujb.cz/docs/odber\\_BV.doc](http://www.sujb.cz/docs/odber_BV.doc))

Záznam o odběru vzorku vyráběné balené vody pro potřeby systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů

identifikace výrobce balené vody (název, adresa)		
identifikace balené vody	<input type="checkbox"/> balená kojenecká voda <input type="checkbox"/> balená pitná voda <input type="checkbox"/> balená přírodní minerální voda	obchodní název:  výrobní šarže:  datum výroby:
původ a druh vody	<input type="checkbox"/> podzemní <input type="checkbox"/> povrchová <input type="checkbox"/> směs	<input type="checkbox"/> balená voda <input type="checkbox"/> surová voda
úprava vody	<input type="checkbox"/> odradonování <input type="checkbox"/> odstraňování jiných radionuklidů	
místo, datum a čas odběru vzorku		
úprava vzorku	<input type="checkbox"/> nebyla provedena <input type="checkbox"/> okyselení ..... ml/l <input type="checkbox"/> jiná úprava – uveďte:	
kdo vzorek odebral (jméno, firma)		
další osoba přítomná u odběru (jméno, firma)		

<p>účel a požadovaný rozsah měření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> úplný rozbor pro účely systematického měření a hodnocení</li> <li><input type="checkbox"/> základní rozbor pro účely systematického měření a hodnocení</li> <li><input type="checkbox"/> doplňující rozbor pro účely systematického měření a hodnocení – radionuklidy emitující záření alfa</li> <li><input type="checkbox"/> doplňující rozbor pro účely systematického měření a hodnocení – radionuklidy emitující záření beta</li> <li><input type="checkbox"/> stanovení objemových aktivit vybraných radionuklidů, uveďte:</li>   <li><input type="checkbox"/> posouzení účinnosti zařízení na odstraňování přírodních radionuklidů</li> <li><input type="checkbox"/> měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v dosud nezprovozněném zdroji</li> <li><input type="checkbox"/> jiný – uveďte:</li> </ul>
<p>identifikace měřící laboratoře</p>	
<p>datum předání nebo odeslání vzorku do laboratoře</p>	
<p>další údaje vztahující se k odběru a měření vzorku</p>	
<p>podpis odebírající osoby</p>	
<p>podpis další osoby přítomné u odběru</p>	

Záznam o odběru vzorku dovážené balené vody pro potřeby systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů

identifikace dovozce balené vody (název, adresa)		
identifikace balené vody	<input type="checkbox"/> balená kojenecká voda <input type="checkbox"/> balená pitná voda <input type="checkbox"/> balená přírodní minerální voda	obchodní název:  země původu:  výrobní šarže:  datum výroby:
místo, datum a čas odběru vzorku		
úprava vzorku	<input type="checkbox"/> nebyla provedena <input type="checkbox"/> okyselení ..... ml/l <input type="checkbox"/> jiná úprava – uveďte:	
kdo vzorek odebral (jméno, firma)		
další osoba přítomná u odběru (jméno, firma)		

<p>účel a požadovaný rozsah měření</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> úplný rozbor pro účely systematického měření a hodnocení</li> <li><input type="checkbox"/> základní rozbor pro účely systematického měření a hodnocení</li> <li><input type="checkbox"/> doplňující rozbor pro účely systematického měření a hodnocení – radionuklidy emitující záření alfa</li> <li><input type="checkbox"/> doplňující rozbor pro účely systematického měření a hodnocení – radionuklidy emitující záření beta</li> <li><input type="checkbox"/> stanovení objemových aktivit vybraných radionuklidů, uveďte:</li>   <li><input type="checkbox"/> jiný – uveďte:</li> </ul>
<p>identifikace měřící laboratoře</p>	
<p>datum předání nebo odeslání vzorku do laboratoře</p>	
<p>další údaje vztahující se k odběru a měření vzorku</p>	
<p>podpis odebírající osoby</p>	
<p>podpis další osoby přítomné u odběru</p>	