

OR-RA-25

Zkoušení způsobilosti

v oblasti radiologického rozboru vod a zeminy

duben 2025

Zkoušení způsobilosti (ZZ) OR-RA-25 v oblasti radiologického rozboru v uměle připravených vzorcích vody zahrnuje:

uměle připravené vzorky

celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta, objemová aktivita radonu-222, objemová aktivita radia-226, hmotnostní koncentrace uranu*), objemová aktivita izotopů uranu ^{238}U , ^{234}U , objemová aktivita olova-210, objemová aktivita polonia-210, objemová aktivita stroncia-90, objemová aktivita tritia**), objemová aktivita radionuklidů metodou spektrometrie záření gama***) a objemová aktivita cesia-137 pomocí kapalinového scintilačního spektrometru (dále LSC).

přírodní vzorky - voda

celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta, objemová aktivita radonu-222, objemová aktivita radia-226, hmotnostní koncentrace uranu, objemová aktivita tritia

přírodní vzorky

gamaspektrometrická analýza pevné matrice - zeminy.

filtrační náplň

gamaspektrometrická analýza pevné matrice – reálný vzorek filtrační náplně z úpravny podzemních vod na vodu pitnou se zvýšeným obsahem přírodních radioaktivních látek (NORM).

Rozsah tohoto ZZ je v souladu s požadavky nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb.

*) pro informaci uvádíme, že $c(\text{U}_{\text{nat}})$ bude připravena v rozmezí 0,050 – 0,200 mg/l

**) pro informaci uvádíme, že objemová aktivita tritia bude připravena v rozmezí 1 000 – 50 000 Bq/l

***) vzorek bude vydáván v koncentrované podobě, stanovené aktivity budou na úrovni měřitelné při době měření do 12 hodin za použití běžného HPGe γ -spektrometru s relativní účinností 20%.

Do protokolu uveďte výsledek a rozšířenou nejistotu U v rozměrech výsledku.

Žádáme všechny účastníky, aby uváděli kódy postupů dle přiložené tabulky.

Příklad vyplnění tabulky v protokolu:

Vzorek	Ukazatel	Zaokrouhl.	Jednotky	Výsledek	Rozšířená nejistota U ($k = 2$)	Kód postupu
4	^{226}Ra	0,001	[Bq.l ⁻¹]	0,399	$\pm 0,038$	A1

Protokol s výsledky odešlete nejpozději **25. 7. 2025** (datum poštovního razítka) na adresu ASLAB. Výsledky zasílejte poštou na přiloženém protokolu nebo e-mailem na adresu aslab@vuv.cz. Oba způsoby zaslání protokolu jsou ekvivalentní, a proto je plně dostačující zaslání výsledků ZZ pouze v jedné formě (poštou či elektronicky). Vzor protokolu a informace k tomuto ZZ lze najít na internetové adrese www.aslab.cz.

Pro zvýšení úrovně anonymity je v každém projektu ZZ přidělován nový kód laboratoře, který účastník obdrží společně se zprávou v příloze osvědčení.

Vztažné hodnoty budou po **12. 9. 2025** uveřejněny na internetové adrese www.aslab.cz.

Osvědčení a příloha Vám budou zaslány poštou po 12. 9. 2025. Podmínkou je uhrazená faktura.

Zpráva bude ke stažení na www.aslab.cz

Prohlášení o nezávadnosti vzorků

Všechny uvedené vzorky distribuované za účelem analytického stanovení OR-RA-25 jsou svým složením na koncentračních úrovních pitné a povrchové vody a nejedná se o nebezpečnou chemickou látku ve smyslu zákona č. 350/2011 Sb. v platném znění ani o radioaktivní zářič ve smyslu vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb. v platném znění.

Přejeme všem laboratořím úspěch ve zvolených stanoveních a těšíme se na další spolupráci.

Ing. Barbora Sedlářová
odd. radioekologie
VÚV TGM, v.v.i.

Ing. Roman Dvořák
ASLAB

Ing. Hana Kohoutová
ASLAB

Jana Pastrňáková
ASLAB

Přehled termínů OR-RA-25

Odeslání výsledků	do 25. 07. 2025
Zveřejnění výsledků na www.aslab.cz	po 12. 09. 2025
Termín odeslání osvědčení	po 12. 09. 2025

Postupy při analýzách vzorků OR-RA-25

U jednotlivých ukazatelů je uvedeno ředění koncentrovaného vzorku do 1 l. Laboratoř si připraví množství vzorku, které obvykle zpracovává, při přípravě vzorku je nutné zachovat základní poměr ředění. Udaný objem koncentrovaného vzorku se odměří do předepsaného objemu destilované (demineralizované) vody (dále jen vody) dle následujících předpisů pro jednotlivá stanovení. Pro odměření použijte odměrné sklo třídy A. Po homogenizaci dále pracujte dle Vámi používaných pracovních postupů.

Uměle připravené vzorky:

Vzorek 1 - Celková objemová aktivita alfa (100 ml vzorkovnice)

Koncentrovaný vzorek uchovávejte při laboratorní teplotě.

10 ml (10,59 g) vzorku č. 1 (celková objemová aktivita α) se doplní vodou do 1,00 l.

Matrice CaSO_4 ($\rho = 0,2 \text{ g.l}^{-1}$), okyseleno HNO_3 . Po naředění je pH nižší než 3.

Výsledek vyjádřete v Bq.l^{-1} .

Vzorek 2 - Celková objemová aktivita beta (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,241 g) vzorku č. 2 (celková objemová aktivita β) se doplní vodou do 1,00 l.

Okyseleno HCl (hmotnost odparku z 1 l je 0,2 g). Po naředění je pH menší než 3.

Výsledek vyjádřete v Bq.l^{-1} .

Vzorek 3 - Stanovení objemové aktivity radonu 222 (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,121 g) vzorku č. 3 (^{222}Rn) se doplní vodou do 1,00 l.

Matrice CaCl_2 ($\rho = 9 \text{ mg.l}^{-1}$), okyseleno HCl . Po naředění je pH menší než 3.

Výsledek vyjádřete v Bq.l^{-1} .

Stanovení radonu 222 se provádí s použitím radonu 222 narostlého z radia 226, jehož koncentrovaný roztok je pro tento účel dodán. Proto je nutné vzorek po naředění intenzivně provzdušnit (nejméně 40 minut) za účelem odstranění přítomného radonu a uzavřít do nádoby, v níž laboratoř provádí stanovení radonu. Měří se po 7 dnech po uzavření (tj. přesně po 168 hodinách od ukončení provzdušnění). Objemovou aktivitu radonu 222, změřenou po 168 hodinách od uzavření, udejte jako výsledek stanovení radonu 222 (laboratoř tedy stanoví okamžitou koncentraci radonu 222 ve vzorku). Pokud laboratoř chce opakovat měření, může vzorek ve vzorkovnici znovu provzdušnit, uzavřít a opět po 7 dnech měřit.

Vzorek 4 - Stanovení objemové aktivity radia 226 (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,060 g) vzorku č. 4 (^{226}Ra) se doplní vodou do 1,00 l.

Matrice CaCl_2 ($\rho = 4 \text{ mg.l}^{-1}$), okyseleno HCl . Po naředění je pH menší než 3.

Výsledek vyjádřete v Bq.l^{-1} .

Vzorek 5

Stanovení koncentrace uranu (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,240 g) vzorku č. 5 (uran) se doplní vodou okyselenou HCl na $\text{pH} \sim 1$ do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v mg.l^{-1} .

Stanovení objemové aktivity izotopů uranu ^{238}U , ^{234}U (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,240 g) vzorku č. 5 (uran) se doplní vodou okyselenou HCl na $\text{pH} \sim 1$ do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v mg.l^{-1} .

Vzorek 6 - Stanovení objemové aktivity olova 210 (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,153 g) vzorku č. 6 (^{210}Pb) se doplní vodou okyselenou HNO_3 na $\text{pH} \sim 1$ do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v Bq.l^{-1} k referenčnímu 8.4..2025.

Vzorek 7 - Stanovení objemové aktivity polonia 210 (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,105 g) vzorku č. 7 (^{210}Po) se doplní vodou okyselenou HNO_3 na $\text{pH} \sim 1$ do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v Bq.l^{-1} .

Poznámka: vzorek je připraven z etalonového roztoku olova 210, které je v radioaktivní rovnováze s poloniem 210, naředěný vzorek musí být zpracován do 24 h.

Vzorek 8 - Stanovení objemové aktivity stroncia 90 (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,135 g) vzorku č. 8 (^{90}Sr) se doplní vodou okyselenou HCl na pH~1 do 1,00 l.
Výsledek vyjádřete v Bq.l⁻¹ k referenčnímu 8.4.2025.

Vzorek 9 - Stanovení objemové aktivity tritia (0,25 l vzorkovnice) Objem dodaného vzorku je 0,2 l.
Vzorek č. 9 (^3H) se neředí. 8.4.2025

Vzorek 10 - Gamaspektrometrické stanovení (20 ml vzorkovnice)
2 ml (2,071 g) vzorku č. 10 se doplní vodou okyselenou HCl na pH~1 do 1,00 l.
Matrice CsCl ($\rho = 10 \text{ mg.l}^{-1}$), CoCl_2 ($\rho = 20 \text{ mg.l}^{-1}$), okyseleno HCl.
Výsledek vyjádřete v Bq.l⁻¹ k referenčnímu datu 8.4.2025

Vzorek 11 - Objemová aktivita ^{137}Cs s LSC (50 ml vzorkovnice)
Objem dodávaného vzorku je 25 ml. Vzorek č. 11 se neředí.
Matrice CsCl ($\rho = 1 \text{ mg.l}^{-1}$), okyseleno HCl.
Výsledek vyjádřete v Bq.l k referenčnímu datu 8.4.2025

Přírodní vzorky - voda:

Vzorek 12 - Celková objemová aktivita alfa (2 l vzorkovnice)
Objem dodávaného vzorku je 2 l. Vzorek č. 12 se neředí.
Byla použita voda podzemního původu o konduktivitě 450 u S.cm⁻¹. Vzorek byl intenzivně provzdušněn a okyselen kyselinou dusičnou na pH~2.
Výsledek vyjádřete v Bq.l⁻¹. Stanovení provedte nejpozději 25.4..2025

Vzorek 13 - Celková objemová aktivita beta (2 l vzorkovnice)
Objem dodávaného vzorku je 2 l. Vzorek č. 13 se neředí.
Byla použita voda podzemního původu o konduktivitě 450 u S.cm⁻¹. Vzorek byl intenzivně provzdušněn a okyselen kyselinou dusičnou na pH~2.
Výsledek vyjádřete v Bq.l⁻¹. Stanovení provedte nejpozději 25.4..2025

Vzorek 14 - Stanovení objemové aktivity radonu 222 (2 l vzorkovnice)
Objem dodávaného vzorku je 2 l. Vzorek č. 14 se neředí. Byla použita voda podzemního původu.
Výsledek vyjádřete v Bq.l⁻¹ k referenčnímu datu 9:00 8.4..2025. Stanovení provedte nejpozději do 11.4.2025

Vzorek 15 - Stanovení objemové aktivity radia 226 (2 l vzorkovnice)
Objem dodávaného vzorku je 2 l. Vzorek č. 15 se neředí. Byla použita voda podzemního původu. Vzorek byl intenzivně provzdušněn a okyselen kyselinou dusičnou na pH~2.
Výsledek vyjádřete v Bq.l⁻¹ Stanovení provedte nejpozději do 25.5..2025

Vzorek 16 - Stanovení koncentrace uranu (1 l vzorkovnice)
Objem dodávaného vzorku je 1 l. Vzorek č. 16 se neředí. Byla použita voda podzemního původu. Vzorek byl okyselen kyselinou dusičnou na pH~2.
Výsledek vyjádřete v mg.l⁻¹. Stanovení provedte nejpozději 5.5..2025

Přírodní vzorek – zemina:

Vzorek 18 – Gamaspektrometrické stanovení zeminy (1 l prachovnice)
Hmotnost dodávaného vzorku je asi 1000 g.
Výsledek vyjádřete v Bq.kg⁻¹ k referenčnímu datu 8.4..2025

Filtrační náplň:

Vzorek 19 – Gamaspektrometrická analýza pevné matrice (1 l prachovnice)
Hmotnost dodávaného vzorku je asi 1000 g.
Výsledek vyjádřete v Bq.kg⁻¹ k referenčnímu 8.4.2025

Kódy postupů používaných ve ZZ OR-RA-25

Pokud používáte pro stanovení jiný postup nebo váš postup obsahuje kombinaci dále uvedených postupů, prosíme, abyste svůj postup a měřicí koncovku stručně popsali v příloze.

Pokud používáte interní předpis, který je v hlavních rysech shodný s některou ČSN, uveďte symbol postupu v závorce – např. *interní předpis vycházející z ČSN 75 7611, postup B* uveďte jako **(1B)**.

Ukazatel	Postup	Kód
Celková objemová aktivita alfa	ČSN 75 7611, Měření směsi odparku vzorku vody se scintilátorem ZnS(Ag) (dříve postup A)	A
	ČSN 75 7611, Měření zbytku po žíhání proporcionálním nebo scintilačním detektorem (dříve postup B)	B
	ČSN 75 7610, Stanovení celkové objemové aktivity alfa srážecí metodou	C
	Jiný postup – (uveďte)	D
Celková objemová aktivita beta	ČSN 75 7612	A
	Jiný postup – (uveďte)	B
Stanovení ²²²Rn	ČSN 75 7624, Emanometrické stanovení převedením ²²² Rn do scintilační komory v cirkulačním obvodu	A1
	ČSN 75 7624, Emanometrické stanovení převedením ²²² Rn do scintilační komory s použitím podtlaku	A2
	ČSN 75 7624, Stanovení objemové aktivity ²²² Rn měřením záření gama	A3
	ČSN 75 7625, Stanovení ²²² Rn kapalinovou scintilační měřicí metodou	B
	Jiný postup – (uveďte)	C
Stanovení ²²⁶Ra	ČSN 75 7622 (emanometrické scintilační proměřování se srážecí předúpravou)	A
	ČSN 75 7623 (emanometrické stanovení scintilačním proměřováním v Lucasových komorách, bez předúpravy vzorku srážením)	B
	ČSN ISO 10 703, Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením	C
	Měření sraženiny síranu radnato-barnatého se ZnS(Ag) (s aplikací ČSN 75 7611 dříve postup A)	D
	Jiný postup – (uveďte)	E
Stanovení uranu	ČSN 75 7614, Stanovení uranu	A
	Fluorimetrické stanovení uranu	B
	Alfaspektrometrické stanovení	C
	Jiný postup – (uveďte)	D
Stanovení izotopů uranu ²³⁸U, ²³⁴U	ČSN EN ISO 17294-2 Kvalita vod- Použití hmotnostní spektrometrie S indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS)- Část 2: Stanovní vybraných prvků včetně izotopů uranu	A
	Alfaspektrometrické stanovení	B
	Jiný postup- (uveďte)	C

Ukazatel	Postup	Kód
Stanovení ^{210}Pb	Dithizonová metoda	A
	ČSN 75 7627 (sorpce olova na čerstvě vysráženém sulfidu zinečnatém)	B
	ČSN ISO 10 703, Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením	C
	Jiný postup – (uveďte)	D
Stanovení ^{210}Po	ČSN 75 7626 (selektivní sorpce na ZnS(Ag))	A
	Alfaspektrometrické stanovení	B
	Jiný postup – (uveďte)	C
Stanovení ^{90}Sr	Srážecí metoda, měření ^{90}Y	A
	Extrakční metoda, izolace ^{90}Y , měření Čerenkovova záření	B
	Jiný postup – (uveďte)	C
Stanovení ^3H	ČSN ISO 9698, Kapalinová scintilační měřicí metoda	A
	Jiný postup – (uveďte)	B
Stanovení spektrometrií záření gama	ČSN ISO 10 703, Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením	A