

ČSN 75 7613 RYCHLÁ METODA STANOVENÍ CELKOVÉ OBJEMOVÉ AKTIVITY ALFA

Barbora Sedlářová, Eduard Hanslík

*Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka,
veřejná výzkumná instituce*

ČSN EN ISO 10703 Kvalita vod – Stanovení objemové aktivity radionuklidů – Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením, ÚNMZ, březen 2016

ČSN 75 7613 KVALITA VOD – Rychlá metoda stanovení celkové objemové aktivity beta, ÚNMZ, září 2014

ČSN 75 7615 KVALITA VOD – Rychlá metoda stanovení celkové objemové aktivity alfa, ÚNMZ, únor 2017

Ověření ve spolupráci s vodohospodářskými radiologickými laboratořemi Povodí, státní podnik

NAŘÍZENÍ RADY (Euratom) 2016/52 ze dne 15. ledna 2016,
kterým se stanoví nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní
kontaminace potravin a krmiv po jaderné havárii nebo
jiném případě radiační mimořádné situace

**SMĚRNICE RADY 2013/51/EURATOM ze dne 22. října
2013,** kterou se stanoví požadavky na ochranu zdraví
obyvatelstva, pokud jde o radioaktivní látky ve vodě
určené k lidské spotřebě

Cíl: postup hodnocení radioaktivní kontaminace ve vodách
v případě mimořádné radiační události

- použitelnost v široké radiologické praxi v ČR s ohledem na přístrojové vybavení
- časová nenáročnost

Postup:

- Malý objem vzorku pipetován přímo na měřicí misku (3ml)
- Odpaření
- Měřicí misky
- Kalibrace Am-241
- Detekční zařízení s okénkovým proporcionálním detektorem záření alfa

ZZ MP-RA-16

Příprava: etalon Am-241, typ ER, ČMI

Distribuce: červenec 2016 (vzorek a kalibrační vzorek)

Počet zúčastněných laboratoří: 8

Poskytnuty údaje:

- Přípravě
- Měření
- Výsledky duplicitního měření

Údaje o přípravě vzorků:

laboratoř	doba odpařování (min)	použité zařízení pro odpařování	použitý měřicí přístroj	měřicí misky
L8	30	topná deska	EMS3	skleněné
L6	60	laboratorní sušárna	EMS 3	skleněné nové
L3	10	topná deska	MC 2256 AK	sklo
L1	20	vodní lázeň Memmert	JKA300	skleněné o průměru 50mm
L5	15	topná deska s regulací teploty	EMS 3	skl.miska průměr 50mm
L7	40	infralampy	LB4200	skleněné, průměr 50mm
L2	20	magnetické míchadlo WISD SMHD-G	EMS 3	nové skleněné misky
L4	30	dvouplotýnkový vařič	Empos EMS-3	skleněné

Údaje o měření vzorků:

kalibrační vzorek: 1,17 Bq/l (Am-241)

celková doba měření vz., pozadí a kalib. vz.: 1000s

laboratoř	imp vzorku	imp std	imp pozadí	účinnost	c	c _{nv}	c _{nd}	rozdíl %
L1	477	2438	5	0,693	227	3	6	16
L2	111	643	4	0,182	196	9	22	0
L3	439	1563	199	0,389	206	28	59	5
L4	139	873	3	0,248	182	5	14	-7
L5	115	733	4	0,208	178	7	19	-9
L6	103	637	1	0,181	187	4	14	-5
L7	165	1044	10	0,295	175	8	19	-11
L8	114	710	3	0,202	184	6	17	-6

Vyhodnocení:

z-skóre je definováno dle ISO 13 528 a „The International Harmonized Protocol For The Proficiency Testing Of Analytical Chemistry Laboratories“ (2006):

$$\mathbf{z\text{-skóre}} = \frac{(x - x_a)}{\sigma}$$

kde x je vztažná hodnota,
 x_a je výsledek účastníka ZZ,

σ je směrodatná odchylka, $\sigma = \frac{u_{ref}}{k}$

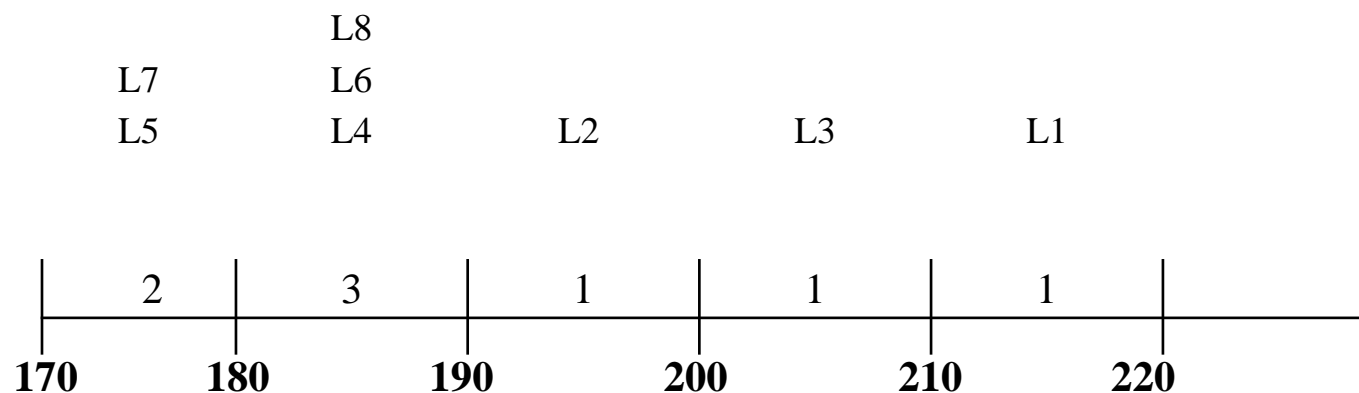
kde u_{ref} je toleranční mez,

k je koeficient pokrytí 95,5 % při $k=2$.

Charakteristika celkové objemové aktivity alfa - rychlá metoda

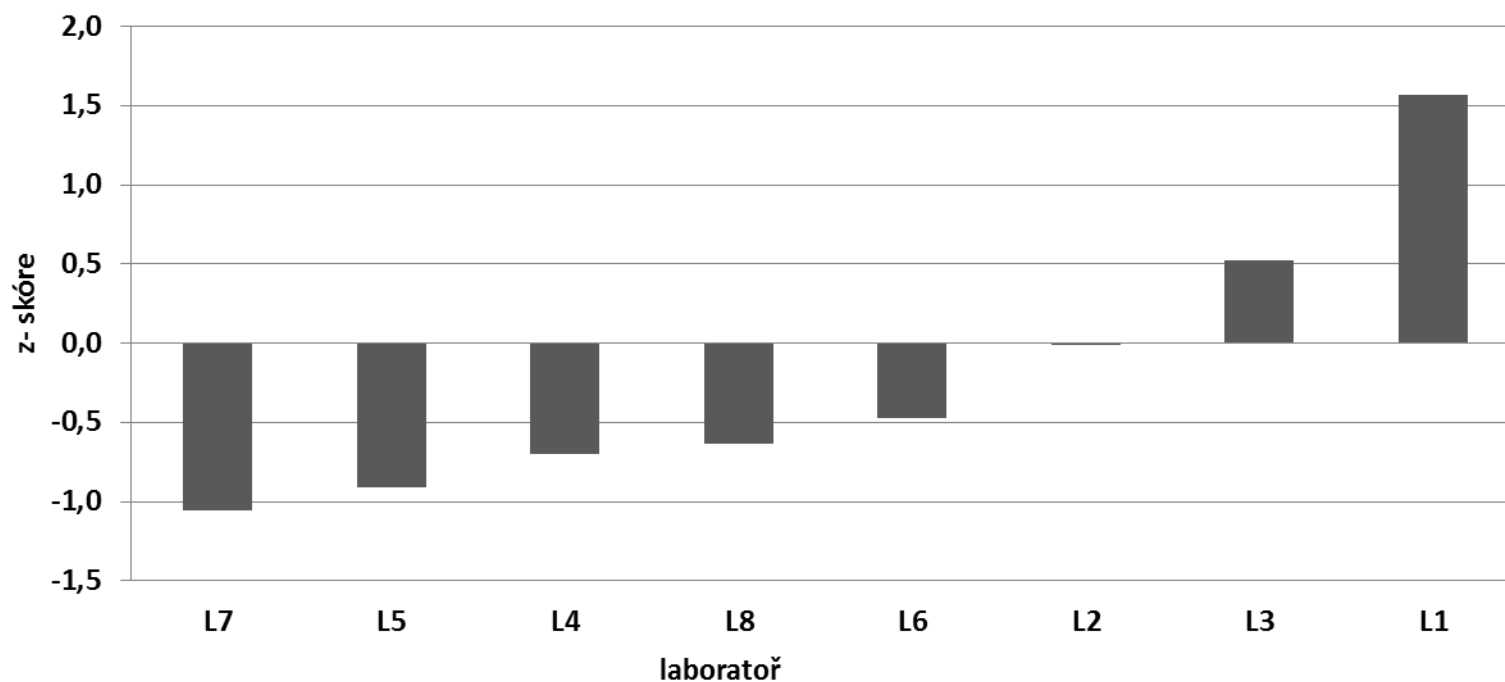
Ukazatel/jednotka	Střední hodnota	Vztažná hodnota	Směr. odchylka reprodukovatelnosti	Toleranční meze [%]
Celková objemová aktivita α [Bq/l]	192	196	21	± 20

Histogram výsledků měření celkové objemové aktivity alfa - rychlá metoda



Počet laboratoří, které dodaly výsledky	: 8
Počet odlehých výsledků (99% interval spolehlivosti)	: 0
Počet odlehých výsledků (95% interval spolehlivosti)	: 0
Počet výsledků zahrnutých do zpracování	: 8
Rozmezí naměřených výsledků	: 175-227 Bq/l
Střední hodnota zpracovaných výsledků (průměr)	: 192 Bq/l
Přijatá referenční (vztažná) hodnota	: 196 Bq/l

Graf z- skóre pro měření celkové objemové aktivity alfa – rychlá metoda



Výsledky statistického zpracování pro ČSN 75 7615

Vyhodnocení podle ČSN ISO 5725-2:1997 Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření

Označení	Druh vzorku	L	n	n_o	\bar{x} Bq·l ⁻¹	x_{ref} Bq·l ⁻¹	s_r Bq·l ⁻¹	VC_r %	s_R Bq·l ⁻¹	VC_R %
MP-RA-16	Uměle připravený	8	16	0	192	196	18	9,3	21	11,1

L	je počet zúčastněných laboratoří
n	počet hodnot pro danou objemovou aktivitu
n_o	počet odlehlých hodnot
\bar{x}	celkový průměr
x_{ref}	referenční hodnota
s_r	směrodatná odchylka opakovatelnosti
VC_r	variační koeficient opakovatelnosti
s_R	směrodatná odchylka reprodukovatelnosti
VC_R	variační koeficient reprodukovatelnosti

Děkuji za pozornost

barbora_sedlarova@vuv.cz

220 197 280