

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

Barbora Sedlářová, Eduard Hanslík

RYCHLÁ METODA STANOVENÍ CELKOVÉ OBJEMOVÉ AKTIVITY BETA PODLE ČSN 75 7613

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

Zpracování v rámci výzkumného projektu MV ČR Výzkum pokročilých metod detekce, stanovení a následné zvládnutí radioaktivní kontaminace č. j. MV-24236-42 / P-2010

Ověření ve spolupráci s vodohospodářskými radiologickými laboratořemi Povodí, státní podnik

Radionuklidy uvažované v emisi po těžké havárii jaderné elektrárny

Nuklid	poločas	jednotka	dceřiný radionuklid	výtěžek	dceřiný radionuklid	výtěžek
Ba-140	12,789	d	La-140	1		0
Ce-141	32,5	d		0		0
Cs-137	30,17	r	Ba-137m	0,946		0
I-131	8,04	d	Xe-131m	0,0109		0
La-140	40,22	h		0		0
Ru-103	39,35	d	Rh-103m	0,9974		0
Sr-90	28,6	r	Y-90	1		0
Te-131m	30	h	Te-131	0,222	I-131	0,778
Y-90	64,1	h		0		0

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

- použitelnost v široké radiologické praxi v ČR s ohledem na přístrojové vybavení
- časová nenáročnost
- nejmenší detekovatelná objemová aktivita menší než 100 Bq/l

Postup:

- Malý objem vzorku pipetován přímo na měřicí misku (3ml)
- Stabilizace I-131, směs uhličitanu sodného a thiosíranu sodného v poměru 2:1
- Odpaření
- Měřicí misky
- Kalibrace Sr-90 (Y-90)
- Detekční zařízení s okénkovým proporcionálním detektorem záření beta

Postup ověření ve spolupráci s VHRL:

- Účinnost
- Přídavek inertní látky
- Ověření stabilizace I-131
- MP-RA-14

Ověření v širší radiologické praxi

ZZ OR-RA-15

ZZ OR-RA-15

Příprava: etalon Sr-90, typ ER, ČMI

Distribuce: 14.4. a 15.4. (vzorek a kalibrační vzorek)

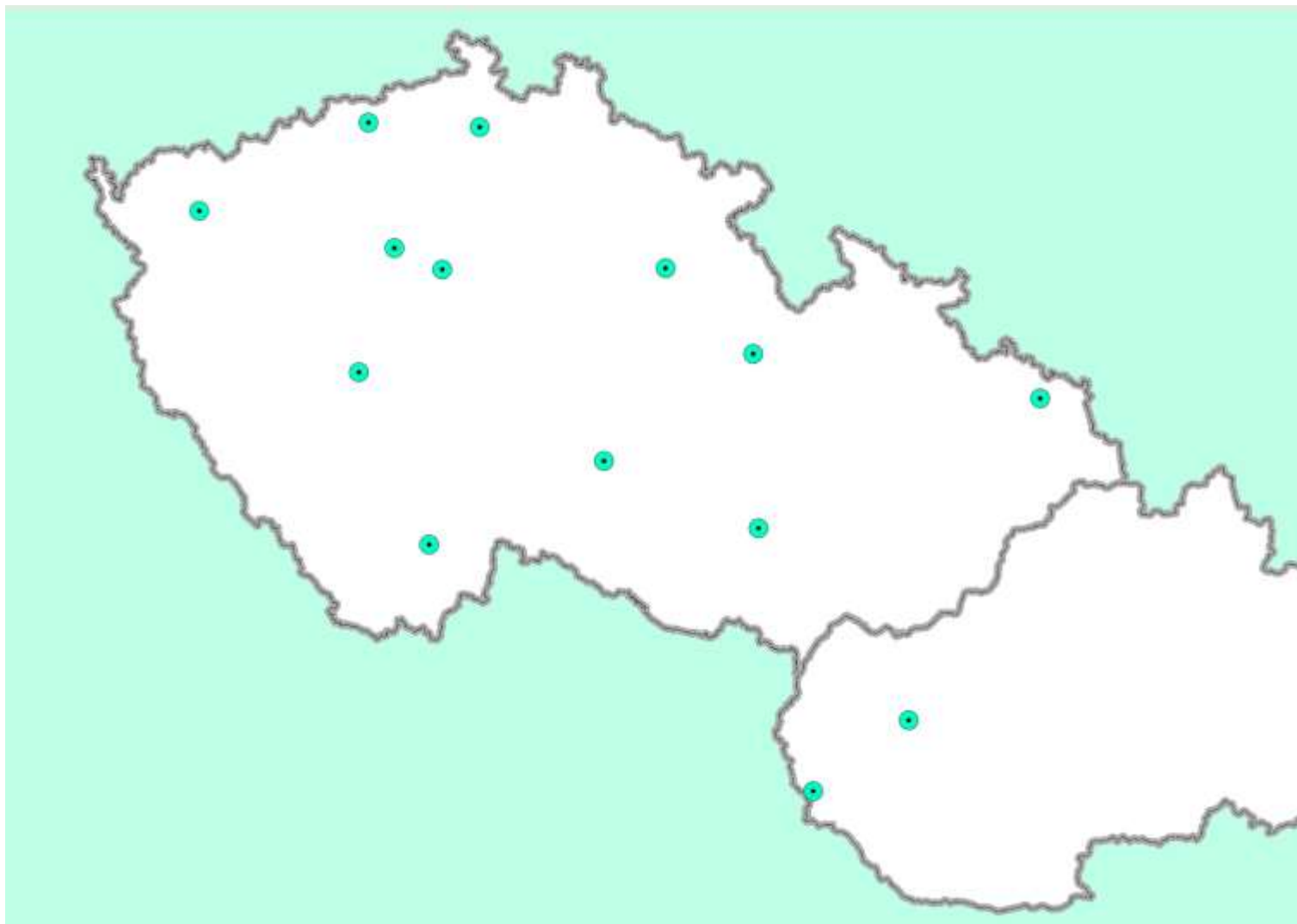
Odevzdání výsledků: do 17.4.2015

Počet zúčastněných laboratoří: 21

Poskytnuty údaje:

- Přípravě
- Měření
- Výsledky duplicitního měření

Rozložení zúčastněných laboratoří



Údaje o přípravě vzorků:

Doba odpařován: 10 min – 30 min (cca 70% laboratoří)

40 min – 80 min

Použité zařízení na odpařování:

- Topná deska (cca 70% laboratoří)
- Sušárna (14%)
- Infralampa
- Vodní lázeň
- Výchřevné hnízdo

Údaje o přípravě vzorků:

Měřicí zařízení:

- EMS 3 alfa-beta automat od firmy EMPOS (60%)
- Měřič nízkých napětí NA 6201, MC 2256AK nebo EMS6
- NRR 610
- FHT 770T6
- proporc. detektor IN 20
- LB4200 Canberra

Měřicí misky:

- Skleněné (80%)
- nerezové

Údaje o měření vzorků:

Účinnost: (0,27-0,45) $\text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 0,36 $\text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Celková doba měření pozadí: 1000 s (70%)

c_{nv} (Bq/l): (5-50) Bq/l, 27 Bq/l

- skleněné (22-50) Bq/l, 32 Bq/l
- nerezové (5-20) Bq/l

c_{nd} (Bq/l): (13-104) Bq/l, 56 Bq/l

- skleněné (45-104) Bq/l, 66 Bq/l
- nerezové (13-42) Bq/l

Výsledky:

ORRA15_11_1: (-7; 20) %

ORRA15_11_2: (-16; 16) %

Průměr ORRA15_11: (-7; 16) %

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

Výsledky:

označení	druh vzorku	n	L	n_0	\bar{x} Bq/l	x_{vzt} Bq/l	s_r Bq/l	VC_r %	s_R Bq/l	VC_R %
OR-RA-15	uměle připravený vzorek	42	21	0	---	---	19	4,2	29	6,2

n	je	počet hodnot pro danou objemovou aktivitu								
L		počet zúčastněných laboratoří								
n_0		počet odlehlých hodnot								
\bar{x}		celkový průměr								
x_{vzt}		vztažná hodnota								
s_r		směrodatná odchylka opakovatelnosti								
VC_r		variační koeficient opakovatelnosti								
s_R		směrodatná odchylka reprodukovatelnosti								
VC_R		variační koeficient reprodukovatelnosti								

označení	druh vzorku	n	L	n_0	\bar{x} Bq/l	x_{vzt} Bq/l	s_r Bq/l	VC_r %	s_R Bq/l	VC_R %
MP-RA-14	uměle připravený vzorek	14	7	0	188	184	18	9,6	20	10,6
OR-RA-15	uměle připravený vzorek	42	21	0	---	---	19	4,2	29	6,2

Závěr:

V průměru kapacita jedné laboratoře při režimu měření 2 x 500 s by byla 24 vzorků během 8 hodinové pracovní doby s kontrolou měření pozadí po každém 8. vzorku.

Děkuji za pozornost

Ing. Barbora Sedlářová
barbora_sedlarova@vuv.cz
220 197 280