

# CERTIFIKÁT O OVERENÍ

podľa § 25 zákona č. 157/2018 Z.z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov  
v znení neskorších predpisov  
č. 09479-610-044-23

<b>Predmet overenia:</b>	Stacionárne meradlo skrytej rádioaktivity
<b>Typ meradla:</b>	Portálový monitor ASP 4X25L
<b>Výrobné číslo:</b>	-
<b>Typ detektora:</b>	Polystyrénový scintilačný detektor (4 ks)
<b>Výrobné číslo:</b>	2023-D2303, 2022-D1324, 2022-D2397, 2023-D2304
<b>Druh meradla:</b>	podľa Prílohy č. 1, položka 8.12 a Prílohy č. 65 bod 1 písm. f) k vyhláške č. 161/2019 Z.z.
<b>Značka schváleného typu:</b>	Nepodlieha schváleniu typu
<b>Výrobca:</b>	CANBERRA PACKARD Central Europe GmbH, Wienersiedlung 6, 2432 SCHWADORF, Austria
<b>Žiadateľ:</b>	Metra, s.r.o. Matejkova 30 841 05 Bratislava
<b>Číslo požiadavky:</b>	S23/02883
<b>Miesto a dátum overenia:</b>	Bratislava, 24.11.2023
<b>Počet strán:</b>	4
<b>Výsledok overenia:</b>	<b>Meradlo schváleniu typu nepodlieha a spĺňa metrologické požiadavky na daný druh meradla ustanovené predpisom STN EN 62244:2021.</b>
<b>Overenie platí do:</b>	24.11.2025

Tento certifikát dokumentuje nadväznosť na národné etalóny realizujúce jednotky v súlade s Medzinárodnou sústavou jednotiek (SI). Poskytované metrologické služby sú v súlade s platnou normou STN EN ISO/IEC 17025:2018 (viac na [www.smu.sk/sposobilost-smu/](http://www.smu.sk/sposobilost-smu/)).

Etalóny použité na overenie sú nadviazané na národný etalón Slovenskej republiky č. 017/99.


**Miesto a dátum vydania:**

Bratislava, 06.12.2023

**Pečiatka:**



**Schválil:**

  
Ing. Andrej Javorník, PhD.



**Informácie o predmete overenia:**

Meradlo je inštalované na vstupnej bráne spoločnosti ZEVO Bratislava. Detektory sú umiestnené v horizontálnom smere symetricky po oboch stranách cesty. Pb tienenie je osadené zo zadnej strany detektora s hrúbkou 5 mm. Detekčná jednotka je osadená v ocelevej skrinke s hrúbkou plechu 0,8 mm. Rozmery citlivého objemu detektora sú 100x50x5 cm. Fotonásobič je osadený na bočnej stene detektora, ktorý je pripojený na MCA Osprey. Nastavenie alarmu je odvodené od úrovne pozadia na hodnotu 1,1 násobku hodnoty pozadia. Zber dát z detektorov a snímačov prítomnosti vozňa je zabezpečený pomocou aplikácie SpectraGate. Klimatické, mechanické, elektrické a elektromagnetické vlastnosti neboli skúšané.

**Podmienky merania:**

Pri skúške boli použité etalóny uvedené v tabuľke č. 1, ktoré boli uchytené na sklolaminátovej tyči v púzdre umiestnenej strede cesty medzi detektormi a v kontaktnej geometrii oproti stredu detektora. Odozva v cps z jednotlivých detektorov sa zaznamenávala na video z programu SpectraGate.

Tabuľka č. 1 Použité etalóny

Nuklid	Typ	Výrobné číslo	Referenčná aktivita [MBq]	Rozšírená neistota [%]	Číslo certifikátu
<sup>137</sup> Cs	IGI-C-3	40C	2,1	3,0	09523-610-044-23
<sup>137</sup> Cs	IGI-C-3	597	42,6	3,0	09524-610-044-23
<sup>137</sup> Cs	EG 3	011110-1273013	0,28	1,4	09448-610-044-23
<sup>137</sup> Cs	EG 2X	02102002-591028	0,22	1,4	09450-610-044-23
<sup>60</sup> Co	EG3	111108-1126013	0,030	2,2	09443-610-044-23
<sup>241</sup> Am	EG3	046-01	0,50	2,4	09446-610-044-23

**Nadväznosť:**

Etalóny použité na meranie sú nadviazané na národný etalón aktivity rádionuklidov č. 017/99, ktorý je nadviazaný na národný etalón Českej republiky.

**Podmienky prostredia:**

Skúška prebehla v exteriéri na mieste inštalácie meradla. Hodnota požadovného príkonu priestorového dávkového ekvivalentu bola na úrovni 80 nSv/h. Požadované hodnoty početnosti impulzov pozadia jednotlivých detektorov:

Detektor	D1	D2	D3	D4	Σ
Odozva (s <sup>-1</sup> )	1462	1450	1484	1476	5872

**Metóda skúšania pri overovaní:**

Skúška citlivosti detektora na referenčný žiarič, skúška preťaženia, skúška alarmu pri prejazde so žiaričom, skúška alarmu pri náhlej zmene pozadia podľa STN EN 62244:2021 a PP 12/044.

**Výsledky merania:**

V tabuľke č. 2 sú vypočítané citlivosti detektorov z odozvy meradla na referenčný žiarič pre jednotlivé detekčné zóny s nekrytým žiaričom umiestnenom na koľajovom vozíku v strede koľajiska a v kontaktnej geometrii na ocelevej skrinke oproti stredu detektora.

K preťaženiu dochádza pri odozve cca 500 kcps, pričom pri prekročení prednastavenej hodnoty mŕtvej doby sa zobrazuje posledná hodnota odozvy a neskôr hodnota 0 cps.





Po skúškach bola znova vykonaná kontrola odozvy v kontaktnej geometrii pre overenie funkcionality.

V tabuľke č. 3 sú výsledky dynamickej skúšky s prejazdom s nekrytým žiaričom a pomalým priblížením pre skúšku alarmu náhle zmeny pozadia. V tabuľke č. 4 sú uvedené minimálne hodnoty aktivity Cs-137 pre spustenie alarmu pre dané pozadie a nastavenie 1,1 násobku prevýšenia pozadia.

V tabuľke č. 5 sú uvedené hodnoty odozvy na nekrytý žiarič umiestnený v geometrickom strede detekčnej zóny a vypočítané odchýlky jednotlivých citlivostí od strednej hodnoty citlivosti.

Tabuľka č.2: Citlivosť S na nekrytý žiarič, koeficient variácie odozvy V

Geometria	<sup>137</sup> Cs IGI-C-3 40C				
S (s <sup>-1</sup> .kBq <sup>-1</sup> )	D1	D2	D3	D4	∑ (D1, D2, D3, D4)
Stred	2,54	2,34	2,43	2,21	9,53
V <sub>max</sub> (%)	1,3%	1,70%	1,7%	1,6%	0,57%
Citlivosť kontaktne (s <sup>-1</sup> .kBq <sup>-1</sup> )					
Detektor	D1	D2	D3	D4	
<sup>241</sup> Am EG3	2,1	1,9	1,7	2,0	
<sup>137</sup> Cs EG3	152,9	154,8	157,8	149,5	
<sup>60</sup> Co EG3	274,3	281,9	285,1	271,0	
Citlivosť po preťažení, kontaktne (s <sup>-1</sup> .kBq <sup>-1</sup> )					
<sup>241</sup> Am EG3	2,0	1,9	1,7	2,0	
<sup>137</sup> Cs EG3	152,5	154,6	156,6	150,4	
<sup>60</sup> Co EG3	274,7	281,2	287,3	256,1	
Odchýlka od východzej citlivosti Δ (%)					
<sup>241</sup> Am EG3	-5,5	+2,6	-0,12	-0,44	
<sup>137</sup> Cs EG3	-0,30	-0,13	-0,75	0,65	
<sup>60</sup> Co EG3	+0,16	-0,26	+0,77	-5,5	

Tabuľka č.3: Dynamická skúška s nekrytým žiaričom

Etalón	<sup>137</sup> Cs EG3 011110-1273013	
Geometria	Nekrytý žiarič, geometrický stred, prejazd rýchlosťou 5 km/h	Nekrytý žiarič, geometrický stred, približovanie rýchlosťou 0,2 m/s
Alarm	10/10	3/3

Tabuľka č.4: Minimálna aktivita Cs-137 pre spustenie alarmu

Geometria stred, nekrytý žiarič					
Detektor	1	2	3	4	∑ (D1, D2, D3, D4)
A <sub>Cs-137</sub> (kBq)	55,2(55)	72,3(72)	38,7(39)	76,9(77)	60,2(60)





Tabuľka č.5: Linearita odozvy na nekrytý žiarič

Geometria	Stred, nekrytý žiarič <sup>137</sup> Cs				
Odozva (s <sup>-1</sup> )	D1	D2	D3	D4	Σ (D1, D2, D3, D4)
1273013+591028	1313	1247	1127	1080	4767
40C	5338	4915	5108	4644	20005
597	113234	113044	113263	106369	445911
S (s <sup>-1</sup> .kBq <sup>-1</sup> )					
1273013	2,54	2,34	2,43	2,21	9,53
40C	1,42	1,32	1,75	1,43	5,93
597	2,66	2,66	2,66	2,50	10,47
S <sub>0</sub> (s <sup>-1</sup> .kBq <sup>-1</sup> )	1,38	1,23	1,69	1,37	5,68
dS (%)					
1273013	-2,3	-6,0	-0,42	-3,2	-3,0
40C	+0,05	-0,69	-8,5	-6,2	-3,7
597	+2,2	+6,7	+8,9	+9,4	+6,7

Uvedená rozšírená neistota merania je stanovená súčinom kombinovanej štandardnej neistoty merania a koeficientu rozšírenia  $k = 2$ , ktorý pre normálne rozdelenie zodpovedá pravdepodobnosti pokrytia približne 95 %.

Štandardná neistota merania bola určená v zhode s publikáciou EA-4/02 M: 2022 a GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in measurement BIPM/IEC/ISO/OIML, JCGM 100:2008).

**Overovacia značka:** 09479  
24.11.2023

**Overenie vykonal:** Mgr. Ivana Bonková, PhD.

