

CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 020/441/07 zo dňa 12. decembra 2007

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 30 písm. b) a § 32 ods. 2 písm. e) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 360939 vydáva podľa § 11 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: SMEGA – spektrometrické meradlo aktivity rádionuklidov emitujúcich gama žiarenie
Typ meradla: SMEGA
Žiadateľ: AllDeco, s.r.o., Jaslovské Bohunice
IČO: 31 413 668
Výrobca: AllDeco, s.r.o., Jaslovské Bohunice

a podľa § 10 ods. 1 zákona potvrdzuje, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám na daný druh určeného meradla ustanovenými v prílohe č. 43 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh meradla sú uvedené v protokole č. 387/250/44/07 zo dňa 03.12.2007 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

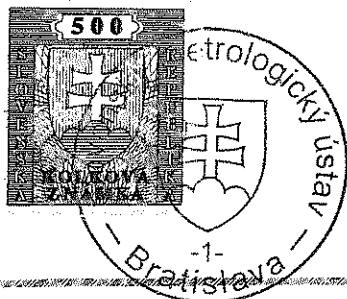
Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

TSK 441/07 - 020

Výrobca je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 16 ods. 2 zákona zabezpečiť prvotné overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

Platnosť do: 12. decembra 2017

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu možno podať do 15 dní odo dňa jeho doručenia odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom Slovenského metrologického ústavu.




Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Zariadenie SMEGA je určené na stanovenie aktivity a následne mernej aktivity materiálov kontaminovaných rádionuklidmi emitujúcimi gama žiarenie z prevádzky jadrovej elektrárne (JE), iných pracovísk s rádioaktívnymi látkami, ako aj zo skladov s historickými RaO. Zariadenie pozostáva z meracej komory a zavádzacieho dopravníka, meracej a vyhodnocovacej jednotky a riadiaceho počítača.

Pomocou zariadenia SMEGA je možné merať aktivitu a mernú aktivitu materiálov kontaminovaných rádionuklidmi emitujúcimi žiarenia gama, umiestnených v 200 dm³ sudoch, PE vreciach.

Základné technické a metrologické charakteristiky:

Merací rozsah zariadenia SMEGA sa mení v závislosti od typu meraného materiálu a rozloženia aktivity v priestore suda (vrecia). Dolná hranica meracieho sa pre rádionuklidy pripadajúce do úvahy ako kontaminanty materiálov v prevádzke JE pohybuje na úrovni 10 Bq/kg. Horná hranica meracieho rozsahu je daná maximálnou energetickou záťažou detektora 160 000 MeV/s a priepustnosťou spektrometrickej trasy 100 000 cps a pohybuje sa na úrovni 10⁶ Bq/kg.

Maximálna dovolená chyba meradla je $\pm 20\%$.

Základné technické a metrologické charakteristiky sú uvedené v čl. 2.1 a 2.2 protokolu 387/250/44/07.

Overenie meradla:

Meradlo sa overuje v súlade s normou ISO 14 850-1 spôsobom, ktorý preskúša hodnoty odozvy na referenčnú aktivitu umiestnenú v referenčných obaloch, ktorými sú sud resp. vrece naplnené materiálom vhodnou mernou hmotnosťou a podľa pokynov uvedených v čl. 9 protokolu 387/250/44/07.

Čas platnosti overenia je podľa položky 8.7 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov 2 roky.

Umiestnenie overovacej značky:

Meradlá, ktoré zodpovedajú požiadavkám prílohy č. 43 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov a norme ISO 14 850-1 a vyhovujú skúškam sa opatria overovacou značkou umiestnenou na viditeľnom mieste.

*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.*



PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 387/250/44/07

Názov meradla: SMEGA – spektrometrické meradlo aktivity rádionuklidov emitujúcich gama žiarenie

Typ meradla: SMEGA

Značka schváleného typu: TSK 441/07 - 020

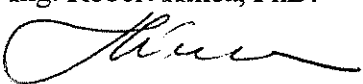
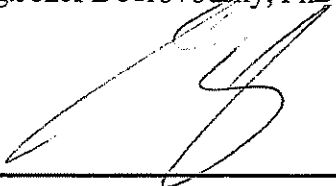
Výrobca: AllDeco s.r.o., 919 31 Jaslovské Bohunice, SR

Žiadateľ: AllDeco s.r.o., 919 31 Jaslovské Bohunice, SR

Evidenčné číslo žiadosti: 360939

Počet strán: 8

Počet príloh: 0

Dátum vydania:	Pečiatka:	Posúdenie vykonal:	Protokol schválil:
3.12.2007		Ing. Robert Hinca, PhD.	riaditeľ centra
			Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.
			

Tento protokol môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.
Rozmnožovať jeho časti možno len so súhlasom Slovenského metrologického ústavu.

1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 11 ods.1 zákona 142/2000 Z.z. o metrologii a o zmene niektorých zákonov (ďalej len „zákon“) Slovenským metrologickým ústavom na typ meradla:

SMEGA, meradlo na spektrometrické stanovenie aktivity odpadov v sudoch a vreciach

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky č.8.7 prílohy č.1 k vyhláške ÚNMS SR č.210/2000 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len „vyhláška 210/2000 Z.z.“). O zaradení konkrétneho meradla medzi určené meradlá rozhoduje účel jeho používania a používanie (§8 zákona).

Meradlo bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom: Príloha č.43 k vyhláške č.9/2001 Z.z.

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Technická dokumentácia výrobcu Ev.č ACZ/TP/03-00/06, Rev. č. 1 zo dňa 19.10.2007 s prílohami č. 1, 2 a 3.

Príloha č. 1. Základné technické a metrologické parametre SMEGA

Príloha č. 2. Stanovenie neistôt merania

Príloha č. 3. Stanovenie detekčných limitov

Pracovná inštrukcia pre kalibráciu SMEGA, ACZ/PI/01/2007 zo dňa 19.10.2007

Dokumentácia je uložená v archíve Centra 250.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Správa o odbornej prehliadke a skúške pracovného stroja č. 03/9/2007

Protokol o skúške rozvádzača PTTA - STN EN 60439-1 zo dňa 06.09.2007

Vyhlásenie o zhode pre zariadenie SMEGA zo dňa 07.09.2007

Protokol o určení vonkajších vplyvov pre SMEGA zo dňa 07.09.2007

Certifikát o ES overení pre Váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti III typu TEN PN 25140104 č. 1432/210/07-1049

Kópie dokladov sú uložené v archíve Centra 250.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Vzorky neboli pri schvaľovaní typu meradla použité.

2. Popis meradla:

Zariadenie SMEGA je určené na stanovenie aktivity a následne mekej aktivity materiálov kontaminovaných rádionuklidmi emitujúcimi gama žiarenie z prevádzky JE, iných pracovísk s rádioaktívnymi látkami, ako aj zo skladov s historickými RaO. Zariadenie pozostáva z meracej komory a zavádzacieho dopravníka, meracej a vyhodnocovacej jednotky a riadiaceho počítača.

Pomocou zariadenia SMEGA je možné merať aktivitu a mernú aktivitu materiálov kontaminovaných rádionuklidmi emitujúcimi žiarenie gama, umiestnených v 200 dm³



sudoch s vonkajšími rozmermi ($\Phi \times v$) 600 x 800 mm a v PE vreciach s užitočným objemom cca 60 dm³. Meranie mernej aktivity sa vykonáva spektrometrickým systémom s HPGe detektorom od fy. ORTEC umiestneným v zadnom rohu meracej komory v spojení s váhovým systémom od fy. TENZONA. Zariadenie vyhovuje aj legislatívnym požiadavkám na merania pre uvoľňovanie rádionuklidov do životného prostredia, uvedeným v Nariadení vlády SR č. 345/2006, a tiež požiadavkám na zariadenia využívajúce nedeštruktívne metódy merania pevných odpadových súborov podľa ISO 14850.

Meracia komora je vyrobená z uhlíkovej ocele 11 373 ekv. Fe360B (C – max.0,17%, P – max.0,045%, S – max.0,045%, N – max.0,007%). Komora je zhotovená ako samonosná zváraná prúťová konštrukcia. Jednotlivé prúty tvoria hutnícke polotovary tvaru uzatvorených obdĺžnikových rúr vhodných tvarov na spojenie do uzlov. Vonkajšie a vnútorné pohľadové plochy sú tvorené plechmi s povrchovou úpravou.

Tienenie komory pozostáva zo 40 mm hrubých olovených blokov vo všetkých šiestich stenách komory, čo zabezpečuje dobrú redukciu vplyvu pozadia. Hmotnosť komory, vrátane tienenia, je cca 3 500 kg.

Súčasťou komory je vnútorný reťazový dopravník s vážiacim zariadením, vertikálny dopravník na pohyb HPGe detektora, odľahčovací mechanizmus na umožnenie rotácie, rotačný mechanizmus suda (vrecia) a dvojice dverí s oloveným tienením a elektromotorickým pohybom. Sud (vrece) s meraným materiálom sa umiestni na rotačnú platňu, ktorej nadvihnutie nad úroveň vnútorného dopravníka zabezpečí elektromotor tak, aby bola umožnená rotácia. Rotáciu suda (vrecia) zabezpečuje ďalší elektromotor.

Súčasťou zariadenia je aj vonkajší zavádzací dopravník, slúžiaci na zavezenie sudov (vriec) s meraným materiálom do meracej komory. Jeho hmotnosť je cca 250 kg a nosnosť 400 kg, čo je maximálna dovolená hmotnosť suda s meraným materiálom. V praxi by však hmotnosť meraného materiálu v sude nemala presiahnuť 300 kg. Súčasťou tohto dopravníka je aj nosič suda (vrecia). Dopravník má výškovo nastaviteľné nohy.

Detekcie krajných polôh kinematických mechanizmov sú realizované mechanickými koncovými spínačmi.

V zadnom rohu komory je umiestnený HPGe detektor GEM60P, ktorý slúži na selektívne spektrometrické meranie aktivity rádionuklidov obsiahnutých v materiáli. Vertikálny pohyb detektora zabezpečuje samostatný elektromotor.

Elektrická časť zariadenia SMEGA pozostáva z riadiaceho a vyhodnocovacieho počítača, ktorý zbiera a vyhodnocuje údaje zo spektrometrickej zostavy s polovodičovým HPGe detektorom a komunikuje s riadiacou jednotkou meracej komory.

Zariadenie SMEGA je ovládané pokynmi operátora zadávanými prostredníctvom centrálného počítača. Okrem toho má obsluha k dispozícii núdzové tlačidlo vysunutia suda (vrecia) von z komory (pri zlyhaní PC) a „centrál stop“ tlačidlo, zabezpečujúce bezpečné vypnutie pri ohrození úrazom elektrickým prúdom alebo v inej núdzovej situácii.



2.1 Základné technické charakteristiky:

Parametre meracej komory :

- Vonkajšie rozmery (bez detektora): 912 x 1112 x 1890 mm (d x š x v)
- Tienenie: olovo 40 mm (všetky steny)
- Hmotnosť (vrátane tienenia): 3550 kg
- Rozmery vonkajšieho dopravníka: 1778 x 714 x 576 (d x š x v)
- Hmotnosť vonkajšieho dopravníka: 250 kg
- Zdroj napájania: 400V/32A/50Hz
- Príkon: 4,0 kW
- Váživosť váhy: do 600 kg
- Odčítateľnosť váhy: 0,1 kg do 300 kg a 0,2 kg do 600 kg

Podmienky prostredia:

- pracovná teplota (odporúčaný rozsah): 0 °C – 50 °C
- vlhkosť (nekondenzujúca): do 75 % (ročný priemer)

Spektrometrický systém (fy. ORTEC): HPGe detektor GEM60P4:

- koaxiálny detektor p-typu, predzosilňovač a filter vysokého napätia v POPTOP kapsule
- rozsah energií: 40 keV – 10 MeV
- maximálna energetická intenzita: 160000 MeV/s
- relatívna účinnosť pre energiu 1,33 MeV: 60 %
- energetické rozlíšenie FWHM pre energiu 122 keV: 1,00 keV
- energetické rozlíšenie FWHM pre energiu 1,33 MeV: 1,95 keV
- pomer Pík/Compton pre energiu 1,33 MeV: 70:1
- tvarovacie parametre píku: FW.1M/FWHM: 1,9
- FW.02M/FWHM (typický): 3,0

Spektrometer DIGIDART:

- počítačom voliteľný a nastaviteľný rozsah spektra od 512 do 16K kanálov
- digitálny stabilizátor spektra
- priepustnosť > 100 000 cps
- počítačom nastaviteľné a kontrolované vysoké napätie
- automatické digitálne alebo manuálne nastavenie Pole-Zero
- štandardná Gedcke-Hale korekcia na mŕtvu dobu
- možnosť nastavenia rôznych diskriminačných hladín
- USB pripojenie k PC, možnosť práce aj bez pripojeného PC

Chladiaca jednotka X-Cooler II (chladič s elektrickým chladením pre HPGe detektory v POPTOP kapsule):

- rozmery (31 x 28 x 22 cm), hmotnosť (16,4 kg)
- spotreba (< 300 W) počas normálnej prevádzky
- hlučnosť (< 70 db vo vzdialenosti 1 meter)
- štandardná plynová hadica medzi kompresorom a chladiacou hlavou s dĺžkou 2,44 m
- vstupné napätie 220 – 240 V ac, 47 – 63 Hz



Riadiaca jednotka CRYOSECURE:

- mikroprocesorom kontrolovaný bezpečnostný systém pre elektricky chladené HPGe detektory
- ochrana voči možným poruchám a zlyháním spôsobeným výpadkom prúdu
- široký výber časových intervalov pre reštart zariadenia
- LED indikátory stavu systému

Program GammaVision-32:

- analýza spektra a kontrola hardvéru
- analýza orientovaná na vyhľadávanie píkov cez knižnicu
- interaktívne a automatické kalibrácie
- automatická a interaktívna analýza
- automatická dekonvolúcia multipletov
- korekcia na rádioaktívnu premenu počas merania
- možnosť vytvorenia nových knižníc rádionuklidov
- korekcia na pozadie (PBC)
- riadenie (kontrola) prác pre automatizované merania
- import/export spektier z/do iných formátov
- vnútorná a vonkajšia korekcia na absorpciu so zabudovanou, editovateľnou a rozšíriteľnou databázou koeficientov zoslabenia
- grafické znázornenie fitovaných píkov
- zabudovaný QA vyhovujúci požiadavkám ANSI N 13.30

Program ActivityFinder:

- výpočet priestorového rozmiestnenia aktivity najvýznamnejších rádionuklidov v priestore suda (vreca) a jeho grafické zobrazenie
- určenie polohy (súradníc) prípadných najvýznamnejších lokálnych zdrojov aktivity v priestore suda (vreca) a výpočet hodnoty aktivity týchto zdrojov
- grafická vizualizácia rozloženia aktivity v priestore suda (vreca)
- tlač záverečného protokolu o meraní

Program SmegaRunner:

- kontrola, obsluha a ovládanie meracej komory a dopravníka
- intuitívne grafické ovládanie s vizuálnym ukazovateľom jednotlivých krokov merania
- automatické spúšťanie programu GammaVision pre ovládanie detektora, meranie spektier, analýzu nameraných údajov a generovanie čiastkových reportov vstupujúcich do programu ActivityFinder
- QA funkcie na kontrolu pozadia, energetickej a účinnostnej kalibrácie

Vážiaca technológia (fy. TENZONA):

- tenzometrické snímače Flintec SLB 1klb s príslušenstvom (nerezové prevedenie IP 68)
- zlučovacia skrinka snímačov VKK 1-4
- váhový terminál R420
- výstup RS232 pre komunikáciu s riadiacim počítačom
- váživosť do 600 kg
- odčítateľnosť 0,1 kg do 300 kg a 0,2 kg do 600 kg



2.2 Základné metrologické charakteristiky:

Merací rozsah zariadenia SMEGA sa mení v závislosti od typu meraného materiálu a rozloženia aktivity v priestore suda (vreca). Dolná hranica meracieho rozsahu sa pre rádionuklidy pripadajúce do úvahy ako kontaminanty materiálov v prevádzke JE pohybuje na úrovni 10 Bq/kg. Horná hranica meracieho rozsahu je daná maximálnou energetickou záťažou detektora 160000 MeV/s a priepustnosťou spektrometrickej trasy 100000 cps a pohybuje sa na úrovni 10^6 Bq/kg.

Z pohľadu určenia meradla na meranie pre uvoľňovanie do životného prostredia je horná hranica pre jeho činnosť irelevantná. Dolná hranica je ovplyvnená veľkosťou minimálnych detegovateľných aktivít (MDA), ktoré sú pre monitorované rádionuklidy uvedené v tabuľke č. 1.

Maximálna dovolená relatívna chyba meradla je $\pm 20\%$.

Tab.1 Rádionuklidy a ich MDA monitorované v materiáloch pochádzajúcich z JE.

Nuklid	Energia [keV]	Intenzita píku [%]	MDA* [Bq/kg]					MDA** [Bq]	
			Hustota materiálu [g.cm ⁻³]					Hustota materiálu [g.cm ⁻³]	
			0,1	0,5	1	1,5	2	0,5	1
Cr-51	320,1	0,098	29,7	11,8	10,4	10,0	9,7	2500	12500
Mn-54	834,8	1,000	3,0	1,0	0,8	0,7	0,7	150	450
Fe-59	1099,2	0,565	4,1	1,3	1,0	0,9	0,9	200	400
	1291,6	0,432							
Co-58	810,7	0,994	2,7	0,9	0,7	0,6	0,6	150	400
Co-60	1173,2	1,000	3,3	1,0	0,8	0,7	0,7	150	300
	1332,5	1,000							
Zn-65	1115,5	0,508	6,7	2,1	1,6	1,5	1,4	300	700
Nb-94	871,1	1,000	3,1	1,0	0,8	0,7	0,7	150	400
	702,5	1,000							
Nb-95	765,8	0,998	3,5	1,2	0,9	0,9	0,9	200	550
Zr-95	756,7	0,553	3,4	1,1	0,9	0,9	0,8	200	550
	724,2	0,437							
Ru-103	497,1	0,889	3,3	1,2	1,0	1,0	0,9	250	850
Ag-110m	657,7	0,944	3,2	1,1	0,9	0,8	0,8	200	600
	884,7	0,726							
	937,5	0,342							
	1384,3	0,243							
	763,9	0,223							
Sb-124	602,7	0,979	3,1	1,1	0,9	0,8	0,8	200	450
	1691	0,490							
	722,8	0,111							
Sb-125	427,9	0,293	7,5	2,8	2,4	2,3	2,2	550	2300
	600,8	0,178							
	636,1	0,113							
Cs-134	604,7	0,976	3,3	1,1	0,9	0,9	0,9	200	600
	795,8	0,854							
	569,3	0,154							
Cs-137	661,6	0,851	3,5	1,2	1,0	0,9	0,9	200	650

* - MDA pre homogénnu distribúciu aktivity v priestore 200l suda a čas merania 1200s.

** - MDA pre bodový zdroj umiestnený v strede 200l suda a čas merania 1200s premernú hmotnosť 0.5g.cm⁻³ a 2400s a premernú hmotnosť 1.0g.cm⁻³.



3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Predložená bola technická dokumentácia označená ACZ/TP/03-00/06 rev.1. z 19.10.2007 v rozsahu 13 strán plus prílohy, obsahujúce popis konštrukcie, princíp činnosti, postup pri meraní aktivity, spôsobu nastavovania parametrov, spôsob kalibrácie meradla, spracovania, uchovávanía a tlače výsledkov merania a parametrov meraného objemu. Ďalej obsahuje bezpečnostné pokyny, posúdenie požiarnej ochrany a pokyny pre údržbu.

Výkresová dokumentácia bola predložená v prílohe technickej dokumentácie vo forme grafického znázornenia zariadenia, fotografií, algoritmu merania a blokovej schémy konštrukčných prvkov zariadenia. Rozsah i obsah predloženej dokumentácie možno považovať za dostatočný pre účely posúdenia technických a metrologických vlastností zariadenia. Vyrobené zariadenie je v zhode s predloženou dokumentáciou.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík:

Skúška zariadenia sa vykonala v priestoroch výrobcu vo výrobní hale spoločnosti AllDeco s.r.o. Vplyv parametrov prostredia: teplota, tlak, vlhkosť na výsledok merania sa neposudzoval, čo vyplynulo z povahy meradla a použitia detekčnej jednotky HPGe prevádzkovanvej s kryostatom.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Technická skúška bola vykonaná v súlade s normou ISO 14 850-1 „Nuclear energy – Waste-packages activity measurement – Part 1: High-resolution gamma spectrometry in integral mode with open geometry“. Ekvivalentná slovenská norma neexistuje. Uvedená norma popisuje nedeštruktívny spôsob určenia aktivity homogénnych rádioaktívnych odpadov na báze merania početnosti emisie fotónov rôznej energie spektrometrickým spôsobom. To umožňuje určiť nielen integrálnu hodnotu aktivity ale aj presné rádionuklidové zloženie. Rádioaktívny odpad sa môže merať v neupravenej forme (piliny, PVC, kov, betón) umiestnený vo vreciach s objemom 60 dm³ alebo v sudoch s objemom 200 dm³. Norma stanovuje požiadavky na parametre zariadenia, energetickú a účinnosť kalibráciu a spôsob ich overenia. V rámci typovej skúšky sa parametre zariadenia overovali meraním referenčných obalov (vriec a sudov s rôznym obsahom) do ktorých sa vkladali referenčné žiariče. Zariadenie umožňuje nad rámec požiadaviek normy určiť aktivitu aj v prípade jej nehomogénneho rozloženia, čo bolo testované a potvrdené meraním bodových žiaričov náhodne umiestnených v objeme vreca resp. suda. Homogénna aktivita bola testovaná s použitím referenčných európiových žiaričov tyčovej formy.

Meradlo vyhovelo skúške opakovateľnosti (štatistické fluktuácie). Skúška preťaženia sa nevykonávala vzhľadom na charakter a účel použitia meradla.

Vzhľadom na typ použitého detektora prevádzkovaného s kryostatom sa nevykonávali skúšky vplyvu zmien parametrov okolia na merania.

Meradlo vyhovelo požiadavkám citovanej normy na prevádzku zariadenia, požiadavkám na spôsob kalibrácie zariadenia, interpretáciu výsledkov merania, ich neistoty, detekčné limity a tlač meracích protokolov.



6. Zistené nedostatky.

Bol zistený iba nevylučujúci nedostatok v tienení rádioaktívneho pozadia prichádzajúceho do detektora zo strany prírodných káblov, čo môže ovplyvniť meranie v prípade zmeny pozadia počas meracej procedúry. Nedostatok sa dá jednoducho eliminovať vhodným umiestnením zariadenia vzhľadom na polohu skladu meraných obalov resp. inštaláciou doplnkových tienení.

7. Záver.

Z výsledkov skúšok, meraní, zistení a vyhodnotení uvedených v tomto protokole vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám, vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými v prílohe č.43 k vyhláške ÚNMS č.9/2001 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚNMS SR č.210/2000 o meradlách a metrologickej kontrole a v norme ISO 14 850-1. Odporúča sa schválenie typu v súlade s §11 zákona.

8. Údaje na meradle

Na meradle musí byť umiestnený štítok výrobcu s typovým označením a výrobným číslom.

9. Overenie

Meradlo sa overuje v súlade s normou ISO 14 850-1 spôsobom, ktorý preskúša hodnoty odozvy na referenčnú aktivitu umiestnenú v referenčných obaloch, ktorými sú sud resp. vrece naplnené materiálom s vhodnou mernou hmotnosťou.

Homogénna aktivita sa simuluje sadou európiových tyčí typu CBSS-1 (výrobca ČMI) vložených do referenčných obalov. Typická sumárna aktivita použitých žiaričov sa pohybuje na úrovni $(0,5 \pm 3)$ MBq.

Nehomogénna aktivita sa simuluje bodovými etalónovými žiaričmi. Vhodné sú hlavne rádionuklidy, ktoré sa dajú očakávať v kontaminovanom odpade na jadrovom zariadení, teda ^{137}Cs a ^{60}Co s aktivitou na úrovni (5 ± 500) kBq.

Čas platnosti overenia je podľa položky 8.7 prílohy č.1 k vyhláške ÚNMS SR č.210/2000 o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov 2 roky.

Pokiaľ bude meradlo používané ako určené meradlo, musí byť na ňom na viditeľnom mieste umiestnená národná značka schváleného typu a overovacia značka.

10. Ďalšie požiadavky, ktoré musí meradlo spĺňať

Na meradlo sa nekladú žiadne doplňujúce požiadavky.

11. Prílohy:

Súčasťou protokolu nie sú žiadne zvláštne prílohy.

