



## **CERTIFIKÁT TYPU MERADLA**

**č. 104/1/441/26 zo dňa 22. apríla 2026**

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 362 019 vydáva podľa § 21 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

### ***schvaľuje typ meradla***

**Názov meradla:** Systém osobnej dozimetrie  
**Typ:** TLD Card Reader HARSHAW 6600 Plus  
**Žiadateľ:** NUVIA, s.r.o., Piešťanská 8188/3, 917 01 Trnava  
**IČO/DIČ:** 45 004 790  
**Výrobca:** Thermo Eberline LLC, Oakwood Village, Ohio 44146, USA

Týmto certifikátom sa podľa § 20 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. 64 „Meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia“ k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhláske ÚNMS SR č. 346/2022 Z. z. (ďalej len "vyhláska č. 161/2019 Z. z."). Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh určeného meradla sú uvedené v protokole č. 014/300/441/26 zo dňa 21. apríla 2026 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa pridáva značka schváleného typu:

**TSK 441/26 - 104**

Dovozca je povinný podľa § 12 ods. 3 zákona umiestniť na určenom meradle značku schváleného typu a podľa § 26 ods. 4 zákona zabezpečiť prvotné overenie určeného meradla pred jeho uvedením na trh.

**Platnosť do: 22. apríla 2036**

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

Mgr. Milan Mikula  
generálny riaditeľ

**Popis určeného meradla:**

System osobnej dozimetrie TLD Harshaw 6600 Plus je plne automatizovaný dozimetrický system určený na meranie osobného dávkového ekvivalentu (gama, röntgenového a beta žiarenia) pomocou TLD dozimetrov. System sa skladá z vyhodnocovacieho zariadenia TLD Card Reader a pasívnych dozimetrov TLD.

Meradlo sa vyrába v nasledovných vyhotoveniach:

TLD Card Reader Harshaw 6600 Plus, verzia PL-28503.3.0.3  
Program WinRems, verzia PL-26732.8.2.3.0  
Typy kariet 0110  
Typy puzdier 8814

**Základné technické charakteristiky:**

Rozmery čítačky:	(24 x 22 x 23) cm
Hmotnosť čítačky:	70 kg
Identifikácia dozimetra:	Čiarový kód
Prevádzková teplota čítačky:	+0 °C až +40 °C
Skladovacia teplota čítačky:	-10 °C až +60 °C
Zdroj napájania:	100 V – 240 V ± 10 %; 50 Hz – 60 Hz
Spotreba energie:	180 VA
Doba zahriatia:	20 min
Rýchlosť vyhodnotenia:	70 dozimetrov za hodinu
Typ detektora:	Termoluminescenčný detektor

**Základné metrologické charakteristiky:**

Meraná veličina:	Osobný dávkový ekvivalent $H_p(10)$ a $H_p(0,07)$
Detektor:	Kryštály fluoridu lítnateho (LiF: Mg, Ti)
Meraný druh žiarenia:	Gama, röntgenové ( podľa energetického rozsahu) a beta žiarenie (energie $^{90}\text{Sr}$ )
Rozsah merania podľa IEC 62387:	0,1 mSv až 1 Sv
Efektívny merací rozsah:	0,1 mSv až 1 Sv
Energetický rozsah:	30 keV – 1,25 MeV
Typ dozimetra:	0110 (TLD – 100)
Typ puzdra:	8814

Technické charakteristiky sú podrobnejšie popísané v protokole č. 014/300/441/26.

**Overenie určeného meradla:**

Overenie meradla sa vykoná v súlade s požiadavkami časti 11.2 a 11.3 predpisu STN EN IEC 62387:2023 pre linearitu odozvy a štatistické fluktuácie hodnôt alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Pri prvotnom a následnom overení meradla sa kontrolujú variácie a linearita hodnôt minimálne pre hodnoty v 10 %, 30 % a 70 % v každej dekáde efektívneho meracieho rozsahu osobného dávkového ekvivalentu  $H_p(10)$  a  $H_p(0,07)$ .

Overenie sa považuje za úspešné, ak indikované hodnoty osobného dávkového ekvivalentu spĺňajú požiadavku dávkového ekvivalentu časti 11.2 a 11.3 predpisu STN EN IEC 62387:2023 pre linearitu odozvy a štatistické fluktuácie hodnôt.

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky č. 8.10 „Zostava na meranie dozimetrických veličín používaná v osobnej dozimetrii“ Prílohy č. 1 k vyhláske č. 161/2019 Z. z. 1 rok.

**Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek:**

Overovacia značka musí byť umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste vonkajšieho krytu určeného meradla.

*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.  
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.  
Certifikát je vyhotovený v dvoch rovnopisoch, jeden pre zákazníka a druhý pre Slovenský metrologický ústav.*

# PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 014/300/441/26

<b>Názov meradla:</b>	Systém osobnej dozimetrie	
<b>Typ meradla:</b>	TLD Card Reader HARSHAW 6600 Plus	
<b>Druh meradla:</b>	podľa Prílohy č. 1, položka 8.10 a Prílohy č. 64 bod 1 písm. b) k vyhláške č. 161/2019 Z. z.	
<b>Značka schváleného typu:</b>	TSK 441/26-104	
<b>Výrobca:</b>	Thermo Eberline LLC Oakwood Village, Ohio 44146 USA	
<b>Žiadateľ:</b>	NUVIA, s.r.o. Piešťanská 8188/3 917 01 Trnava IČO: 45004790	
<b>Evidenčné číslo žiadosti:</b>	362 019	
<b>Počet strán:</b>	21	
<b>Počet príloh:</b>	0	
<b>Miesto a dátum vydania:</b>	Bratislava	
<b>Vypracoval:</b>	<b>Skontroloval:</b>	<b>Protokol schválil:</b>

## 1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 21 ods. 1 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon o metrologii") na typ meradla:

### **Systém osobnej dozimetrie TLD Card Reader HARSHAW 6600 Plus**

pozostávajúca z:

Vyhodnocovacie zariadenie TLD Reader Harshaw TLD Model 6600 Plus  
Pasívne dozimetrie TLD s púzdrami typov 8814 a kartami typov 0110

#### 1.1 Rozsah posudzovania

**Meradlo svojím charakterom zodpovedá:**

určenému meradlu podľa položky č. 8.10 „Zostava na meranie dozimetrických veličín používaná v osobnej dozimetrii“ Prílohy č. 1 a Prílohy č. 64 "Meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia" k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhláske ÚNMS SR č. 346/2022 Z. z. (ďalej len "vyhláska 161/2019 Z. z.").

**Meradlo bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom:**

STN EN IEC 62387:2023 Prístroje na ochranu pred žiarením. Pasívne integračné dozimetrické systémy na monitorovanie osôb, pracovísk a prostredia fotónového a beta žiarenia

#### 1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Harshaw Model 6600 PLUS TLD Reader Operator's Manual, Publication No. 6600PC-W-O-1110-007 vydaná Thermo Scientific, 08.10.2010.

Model 6600 PLUS Automated TLD Card Reader QC Acceptance Procedures, Publication No. 6600PC-0-Q-0611-003 vydaná Thermo Scientific, 24.06.2010.

#### 1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Žiadosť o schválenie typu meradla – ev. č. 362 019 zo dňa 14.01.2026.

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrologie SMÚ.

## 1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Pri schválení typu meradla boli dodané vzorky:

typ:	TLD pasívne dozimetre
Počet:	250 ks + 12 ks kalibračných + 8 ks pozad'ových
Typ kariet:	0110 (TLD – 100)
Typ púzdra:	8814
Vyhodnocovacie zariadenie:	TLD Card Reader Harshaw 6600 Plus
Výrobné číslo:	2510584
Umiestnenie:	Slovenská legálna metrologia

## 2. Popis meradla:

Technický popis meradla:

Systém osobnej dozimetrie TLD Harshaw 6600 Plus je plne automatizovaný dozimetrický systém určený na meranie osobného dávkového ekvivalentu (gama, röntgenového a beta žiarenia) pomocou TLD dozimetrov. Systém sa skladá z vyhodnocovacieho zariadenia TLD Card Reader a pasívnych dozimetrov TLD. Vyhodnocovacie zariadenie používa systém horúcich plynov dusíka na kontrolované odčítanie hodnôt z pasívnych dozimetrov. Skladá sa z dvoch úložných kaziet, kde jedna uskladňuje neodčítané dozimetre a do druhej sa ukladajú odčítané dozimetre. V zariadení sa nachádza  $\text{CaF}_2:\text{Eu}$  aktivovaný  $^{14}\text{C}$ , ktorý monitoruje výkon zariadenia a poskytuje denný kvalitatívny výstup. Na odčítanie hodnôt sa používa program WinREMS, ktorý zaznamenáva informácie o jednotlivých pasívnych dozimetroch. Ako pasívne dozimetre slúžiace na zaznamenávanie nažiarených hodnôt slúžia TLD dozimetre s kartami typu 0110 a púzdrami typu 8814. Karty majú dve pozície dozimetrov vyplnené detektorom TLD 100 -  $\text{LiF}:\text{Mg, Ti}$  a dve pozície sú prázdne. Púzdro zabezpečuje ochranu dozimetra a tienenie na potrebné meranie dozimetrických veličín. Meradlo je schopné merať osobný dávkový ekvivalent v hĺbke 10 mm ( $H_p(10)$ ) a osobný dávkový ekvivalent v hĺbke 0,07 mm ( $H_p(0,07)$ ) pre rtg., gama a beta žiarenie.



Obr. č. 1: TLD pasívne dozimetre



Obr. č. 2: TLD reader Harshaw 6600 Plus

Meradlo sa vyrába v nasledovných vyhotoveniach:

TLD Card Reader Harshaw 6600 Plus, verzia PL-28503.3.0.3

Program WinRems, verzia PL-26732.8.2.3.0

Typy kariet 0110

Typy púzdiar 8814

## 2.1 Základné technické charakteristiky

Rozmery čítačky:	(24 × 22 × 23) cm
Hmotnosť čítačky:	70 kg
Identifikácia dozimetra:	Čiarový kód
Prevádzková teplota čítačky:	+ 0 °C až + 40 °C
Skladovacia teplota čítačky:	- 10 °C až + 60 °C
Zdroj napájania:	100 V – 240 V ± 10 %; 50 Hz – 60 Hz
Spotreba energie:	180 VA
Doba zahriatia:	20 min
Rýchlosť vyhodnotenia:	70 dozimetrov za hodinu
Typ detektora:	Termoluminescenčný detektor

## 2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina:	Osobný dávkový ekvivalent $H_p(10)$ a $H_p(0,07)$
Detektor:	Kryštály fluoridu lítneho (LiF: Mg, Ti)
Meraný druh žiarenia:	Gama, röntgenové žiarenie (podľa energetického rozsahu) a beta žiarenie (energie $^{90}\text{Sr}$ )
Rozsah merania podľa IEC 62387:	0,1 mSv až 1 Sv
Efektívny merací rozsah:	0,1 mSv až 1 Sv
Energetický rozsah:	30 keV – 1,25 MeV
Typ dozimetra:	0110 (TLD – 100)
Typ púzdra:	8814

### 3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Predložená technická dokumentácia je dostačujúca pre vydanie rozhodnutia o schválení typu v Slovenskej republike.

### 4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Posúdenie schválenia typu bolo vykonané na základe posúdenia dokumentácie uvedenej v článku 1.2 a 1.3 tohto protokolu a skúšok vykonaných v SMÚ.

Skúšky meradla Harshaw 6600 Plus na odozvu gama a beta žiarenia sa vykonali v laboratóriu dozimetrických veličín žiarenia gama oddelenia ionizujúceho žiarenia s použitím etalónov:

- NE 028/02 referenčných zväzkov gama žiarenia  $^{60}\text{Co}$ , model Chizobalt 75 nadviazaný na primárny etalón kerry vo vzduchu SMÚ pomocou ionizačných komôr (Certifikát o kalibrácii č. 06940-610-044-25);
- NE 028/02 referenčných zväzkov gama žiarenia  $^{137}\text{Cs}$  ožarovača Tema, model IM4/P, výr. č. 630/1997 (Certifikát o kalibrácii č. 04617-610-044-24) a model IM6/M výr. č. 631/1997 s riadiacou jednotkou IM6/P, výr. č. 3625/1998 (Certifikát o kalibrácii č. 04618-610-044-24), nadviazaný na primárny etalón kerry vo vzduchu SMÚ pomocou etalónových ionizačných komôr
- NE 015/98 rtg. žiarenia kvalít N40 – N300 ožarovača rtg., model MGC 324, výr. č. 9421 s riadiacou jednotkou YXLON, model MGC 41, výr. č. 1196810 (Certifikát o kalibrácii č. 06079-610-044-25) nadviazaný na etalón rtg. žiarenia IAEA, veličiny kerry vo vzduchu pomocou etalónových ionizačných komôr.

### 5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Typová skúška sa vykonala na základe normy STN EN 62387:2023. Skúšky sa vykonali na dozimetrickom systéme so 250 TLD dozimetrami typu 0110 s púzdrami 8814 a vyhodnocovacím zariadením Harshaw 6600 Plus, v. č. 2510584. Na kalibráciu systému sa použili nažiarené kalibračné dozimetre hodnotou 10 mSv. Na meranie pozadia sa použila vzorka pozadových dozimetrov, ktoré sa pri meraní nachádzali vo veľine laboratória dozimetrických veličín gama žiarenia.

#### 5.1. Skúška odozvy meradla na linearitu a variácie osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva $H_p(10)$ (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.2 a 11.3):

Skúška pozostávala v meraní hodnôt 10 %, 30 % a 70 % každej dekády osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm  $H_p(10)$ . Za referenčnú hodnotu sa zvolila hodnota 3 mSv. Pre splnenie skúšky je potrebné, aby:

- Linearita hodnôt osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  v rozsahu od 0,1 mSv do 1 Sv nepresahovala rozsah - 13 % až + 18 % spolu s neistotou etalónu vzhľadom na referenčnú hodnotu.

- Variácie hodnôt osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  pre hodnoty menšie ako 0,1 mSv nepresahovali rozsah 15 %; pre hodnoty od 0,1 mSv do 1,1 mSv nepresahovali rozsah  $(16 - H/0,1\text{mSv}) \%$ , kde  $H$  je daná meraná hodnota  $H_p(10)$ ; pre hodnoty vyššie ako 1,1 mSv nepresahovali rozsah 5 %.

Počas skúšky sa nažarovali rozdielne skupiny dozimetrov v počte 7 kusov v daných hodnotách celého rozsahu. Pri vyhodnocovaní indikovaných hodnôt bolo odpočítané pozadie. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tab. č. 1: Odozva meradla na linearitu a variácie osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$

Skupina	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Koefficient variácie [%]		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.2	Linearita		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.3
1	3	0,100	5,0	0,118	6,2	$v$	áno	0,80	dol. limit	áno
	8	0,100	5,0	0,121	6,2	$v_{max \times c1}$		1,04	lmin	
	13	0,100	5,0	0,110	8,4	$v_{max \times c2}$		1,17	lmax	
	34	0,100	5,0	0,118				1,25	hor. limit	
	40	0,100	5,0	0,104						
	43	0,100	5,0	0,113						
	48	0,100	5,0	0,103						
2	2	0,200	5,0	0,206	2,4	$v$	áno	0,80	dol. limit	áno
	10	0,200	5,0	0,210	17,3	$v_{max \times c1}$		1,01	lmin	
	22	0,200	5,0	0,214	23,6	$v_{max \times c2}$		1,07	lmax	
	25	0,200	5,0	0,217				1,25	hor. limit	
	31	0,200	5,0	0,210						
	36	0,200	5,0	0,221						
	47	0,200	5,0	0,209						
3	5	0,300	5,0	0,331	3,2	$v$	áno	0,80	dol. limit	áno
	11	0,300	5,0	0,300	16,1	$v_{max \times c1}$		1,01	lmin	
	20	0,300	5,0	0,326	21,9	$v_{max \times c2}$		1,08	lmax	
	29	0,300	5,0	0,319				1,25	hor. limit	
	38	0,300	5,0	0,328						
	45	0,300	5,0	0,317						
	50	0,300	5,0	0,316						
4	36	0,700	5,0	0,658	3,0	$v$	áno	0,80	dol. limit	áno
	38	0,700	5,0	0,676	11,1	$v_{max \times c1}$		0,90	lmin	
	43	0,700	5,0	0,680	15,2	$v_{max \times c2}$		0,96	lmax	
	53	0,700	5,0	0,672				1,25	hor. limit	
	67	0,700	5,0	0,660						
	80	0,700	5,0	0,624						
	88	0,700	5,0	0,679						

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

Pokračovanie tab. č. 1

5	9	1,000	5,0	0,974	2,8	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	15	1,000	5,0	0,934	7,4	$v_{max} \times c1$		0,92	lmin	
	26	1,000	5,0	0,993	10,1	$v_{max} \times c2$		0,98	lmax	
	48	1,000	5,0	1,014				1,25	hor. limit	
	55	1,000	5,0	0,983						
	78	1,000	5,0	0,954						
	93	1,000	5,0	0,957						
6	2	3,000	5,0	3,078	1,9	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	21	3,000	5,0	3,040	6,2	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	33	3,000	5,0	3,018	8,4	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	40	3,000	5,0	3,096				1,25	hor. limit	
	60	3,000	5,0	2,975						
	74	3,000	5,0	3,157						
	96	3,000	5,0	3,059						
7	6	7,001	5,0	7,112	2,0	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	14	7,001	5,0	6,936	6,2	$v_{max} \times c1$		0,97	lmin	
	24	7,001	5,0	7,293	8,4	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	41	7,001	5,0	7,095				1,25	hor. limit	
	47	7,001	5,0	7,131						
	85	7,001	5,0	7,311						
	99	7,001	5,0	6,975						
8	11	10,002	5,0	10,018	1,2	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	52	10,002	5,0	10,343	6,2	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	57	10,002	5,0	10,208	8,4	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	65	10,002	5,0	10,154				1,25	hor. limit	
	70	10,002	5,0	10,205						
	81	10,002	5,0	10,367						
	89	10,002	5,0	10,083						
9	18	30,002	5,0	29,907	2,2	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	29	30,002	5,0	31,172	6,2	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	37	30,002	5,0	30,767	8,4	$v_{max} \times c2$		1,04	lmax	
	44	30,002	5,0	31,661				1,25	hor. limit	
	54	30,002	5,0	30,953						
	75	30,002	5,0	31,732						
	92	30,002	5,0	30,311						
10	5	69,983	5,0	74,624	3,0	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	30	69,983	5,0	70,525	6,2	$v_{max} \times c1$		0,97	lmin	
	49	69,983	5,0	68,654	8,4	$v_{max} \times c2$		1,03	lmax	
	63	69,983	5,0	71,800				1,25	hor. limit	
	73	69,983	5,0	71,458						
	82	69,983	5,0	73,454						
	100	69,983	5,0	69,103						

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

Pokračovanie tab. č. 1

11	10	100,031	5,0	101,961	1,8	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	22	100,031	5,0	103,475	6,2	$v_{max} \times c1$		0,99	lmin	
	25	100,031	5,0	105,181	8,4	$v_{max} \times c2$		1,04	lmax	
	39	100,031	5,0	104,897				1,25	hor. limit	
	68	100,031	5,0	100,413						
	79	100,031	5,0	104,830						
	87	100,031	5,0	101,967						
13	16	300,027	5,0	299,590	3,1	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	27	300,027	5,0	311,171	6,2	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	35	300,027	5,0	325,660	8,4	$v_{max} \times c2$		1,05	lmax	
	51	300,027	5,0	312,086				1,25	hor. limit	
	59	300,027	5,0	316,502						
	66	300,027	5,0	300,490						
	94	300,027	5,0	302,907						
13	8	700,016	5,0	730,025	1,8	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	20	700,016	5,0	721,546	6,2	$v_{max} \times c1$		1,00	lmin	
	46	700,016	5,0	751,044	8,4	$v_{max} \times c2$		1,05	lmax	
	61	700,016	5,0	733,192				1,25	hor. limit	
	71	700,016	5,0	743,068						
	84	700,016	5,0	710,450						
	97	700,016	5,0	735,516						
14	3	999,906	5,0	1020,339	1,9	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	13	999,906	5,0	1050,335	6,2	$v_{max} \times c1$		1,01	lmin	
	32	999,906	5,0	1056,088	8,4	$v_{max} \times c2$		1,06	lmax	
	42	999,906	5,0	1083,864				1,25	hor. limit	
	56	999,906	5,0	1070,514						
	77	999,906	5,0	1064,789						
	90	999,906	5,0	1057,849						
Celkové splnenie podmienok:					Splňa					

Pozn. : Merania hodnôt osobného dávkového ekvivalentu pod 0,5 mSv boli zopakované dvakrát kvôli nepresnej hodnote pozadia, ktorá ovplyvňovala jej výsledky. V tabuľke sú uvedené hodnoty z druhého merania, pri ktorom bola odpočítaná správna hodnota pozadia.

**5.2. Skúška odozvy meradla na linearitu a variácie osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.2 a 11.3):**

Skúška pozostávala v meraní hodnôt 10 %, 30 % a 70 % každej dekády osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm  $H_p(0,07)$ . Za referenčnú hodnotu sa zvolila hodnota 10 mSv. Pre splnenie skúšky je potrebné, aby:

- Linearita hodnôt osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  v rozsahu od 1 mSv do 3 Sv nepresahovala rozsah - 13 % až + 18 % spolu s neistotou etalónu vzhľadom na referenčnú hodnotu.

- Variácie hodnôt osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  pre hodnoty menšie ako 1 mSv nepresahovali rozsah 15 %; pre hodnoty od 1 mSv do 11 mSv nepresahovali rozsah  $(16 - H/0,1\text{mSv}) \%$ , kde  $H$  je daná meraná hodnota  $H_p(0,07)$ ; pre hodnoty vyššie ako 11 mSv nepresahovali rozsah 5 %.

Počas skúšky sa nažarovali rozdielne skupiny dozimetrov v počte 7 kusov v daných hodnotách celého rozsahu. Pri vyhodnocovaní indikovaných hodnôt bolo odpočítané pozadie. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tab. č. 2: Odozva meradla na linearitu a variácie osobného dávkového ekvivalentu od málo prenikavého gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$

Skupina	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Koefficient variácie [%]		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.2	Linearita		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.3
					$v$	$v_{max} \times c1$				
1	3	0,100	5,0	0,116	8,2	$v$	áno	-	dol. limit	áno
	8	0,100	5,0	0,119	19,7	$v_{max} \times c1$		1,00	lmin	
	13	0,100	5,0	0,121	26,8	$v_{max} \times c2$		1,17	lmax	
	34	0,100	5,0	0,114				-	hor. limit	
	40	0,100	5,0	0,096						
	43	0,100	5,0	0,106						
	48	0,100	5,0	0,103						
2	2	0,200	5,0	0,202	3,1	$v$	áno	-	dol. limit	áno
	10	0,200	5,0	0,198	18,6	$v_{max} \times c1$		0,97	lmin	
	22	0,200	5,0	0,210	25,3	$v_{max} \times c2$		1,04	lmax	
	25	0,200	5,0	0,202				-	hor. limit	
	31	0,200	5,0	0,209						
	36	0,200	5,0	0,196						
	47	0,200	5,0	0,213						
3	5	0,300	5,0	0,304	1,8	$v$	áno	-	dol. limit	áno
	11	0,300	5,0	0,308	19,4	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	20	0,300	5,0	0,311	26,4	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	29	0,300	5,0	0,300				-	hor. limit	
	38	0,300	5,0	0,302						
	45	0,300	5,0	0,310						
	50	0,300	5,0	0,297						
4	36	0,700	5,0	0,641	2,2	$v$	áno	0,80	dol. limit	áno
	38	0,700	5,0	0,648	18,6	$v_{max} \times c1$		0,89	lmin	
	43	0,700	5,0	0,651	25,3	$v_{max} \times c2$		0,93	lmax	
	53	0,700	5,0	0,666				1,25	hor. limit	
	67	0,700	5,0	0,664						
	80	0,700	5,0	0,642						
	88	0,700	5,0	0,624						

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

Pokračovanie tab. č. 2

5	9	1,000	5,0	0,980	2,0	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	15	1,000	5,0	0,968	18,6	$v_{max} \times c1$		0,93	lmin	
	26	1,000	5,0	0,966	25,3	$v_{max} \times c2$		0,98	lmax	
	48	1,000	5,0	1,008				1,25	hor. limit	
	55	1,000	5,0	0,968						
	78	1,000	5,0	0,945						
	93	1,000	5,0	0,970						
6	2	3,000	5,0	3,018	1,2	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	21	3,000	5,0	2,955	16,1	$v_{max} \times c1$		0,96	lmin	
	33	3,000	5,0	2,955	21,9	$v_{max} \times c2$		1,00	lmax	
	40	3,000	5,0	2,936				1,25	hor. limit	
	60	3,000	5,0	2,956						
	74	3,000	5,0	3,002						
	96	3,000	5,0	3,027						
7	6	7,001	5,0	7,274	2,5	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	14	7,001	5,0	7,147	11,1	$v_{max} \times c1$		0,97	lmin	
	24	7,001	5,0	7,253	15,2	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	41	7,001	5,0	6,789				1,25	hor. limit	
	47	7,001	5,0	7,114						
	85	7,001	5,0	6,939						
	99	7,001	5,0	6,983						
8	11	10,002	5,0	10,297	1,8	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	52	10,002	5,0	9,997	7,4	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	57	10,002	5,0	9,871	10,1	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	65	10,002	5,0	10,234				1,25	hor. limit	
	70	10,002	5,0	10,107						
	81	10,002	5,0	10,350						
	89	10,002	5,0	10,308						
9	18	30,002	5,0	29,977	1,5	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	29	30,002	5,0	29,764	6,2	$v_{max} \times c1$		0,96	lmin	
	37	30,002	5,0	29,530	8,4	$v_{max} \times c2$		1,00	lmax	
	44	30,002	5,0	30,391				1,25	hor. limit	
	54	30,002	5,0	29,607						
	75	30,002	5,0	30,291						
	92	30,002	5,0	29,159						
10	5	69,983	5,0	70,686	1,3	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	30	69,983	5,0	69,567	6,2	$v_{max} \times c1$		0,97	lmin	
	49	69,983	5,0	70,376	8,4	$v_{max} \times c2$		1,01	lmax	
	63	69,983	5,0	70,315				1,25	hor. limit	
	73	69,983	5,0	70,681						
	82	69,983	5,0	72,580						
	100	69,983	5,0	70,449						

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

Pokračovanie tab. č. 2

11	10	100,031	5,0	100,667	1,6	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	22	100,031	5,0	102,076	6,2	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	25	100,031	5,0	100,892	8,4	$v_{max} \times c2$		1,02	lmax	
	39	100,031	5,0	101,413				1,25	hor. limit	
	68	100,031	5,0	104,867						
	79	100,031	5,0	100,277						
	87	100,031	5,0	100,003						
12	16	300,027	5,0	310,593	2,1	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	27	300,027	5,0	298,477	6,2	$v_{max} \times c1$		0,98	lmin	
	35	300,027	5,0	311,943	8,4	$v_{max} \times c2$		1,03	lmax	
	51	300,027	5,0	310,594				1,25	hor. limit	
	59	300,027	5,0	297,107						
	66	300,027	5,0	312,200						
	94	300,027	5,0	309,283						
13	8	700,016	5,0	748,606	2,1	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	20	700,016	5,0	709,322	6,2	$v_{max} \times c1$		1,00	lmin	
	46	700,016	5,0	738,317	8,4	$v_{max} \times c2$		1,06	lmax	
	61	700,016	5,0	754,019				1,25	hor. limit	
	71	700,016	5,0	729,451						
	84	700,016	5,0	723,421						
	97	700,016	5,0	722,642						
14	3	999,906	5,0	1051,288	2,6	v	áno	0,80	dol. limit	áno
	13	999,906	5,0	1033,312	6,2	$v_{max} \times c1$		1,00	lmin	
	32	999,906	5,0	1061,060	8,4	$v_{max} \times c2$		1,06	lmax	
	42	999,906	5,0	1090,272				1,25	hor. limit	
	56	999,906	5,0	1007,290						
	77	999,906	5,0	1025,528						
	90	999,906	5,0	1061,971						
Celkové splnenie podmienok:					Splňa					

Pozn. : Merania hodnôt osobného dávkového ekvivalentu pod 0,5 mSv boli zopakované dvakrát kvôli nepresnej hodnote pozadia, ktorá ovplyvňovala jej výsledky. V tabuľke sú uvedené hodnoty z druhého merania, pri ktorom bola odpočítaná správna hodnota pozadia.

**5.3. Skúška odozvy meradla na nažiarenie hodnotou osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  a v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  vyššou ako rozsah meradla (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.4):**

Skúška sa vykonala nažiaréním 2 dozimetrov hodnotou 10 Sv veličín  $H_p(10)$  a  $H_p(0,07)$ . Pre splnenie skúšky je potrebné, aby dozimetre nevykazovali poruchu po nažiarení a ich variácie boli menšie ako 5 %. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tab. č. 3: Odozva meradla na nažiarenie hodnotou osobného dávkového ekvivalentu od málo prenikavého gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  a 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  vyššou ako rozsah meradla

Veličina	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota [mSv]	Neistota [%]	Indikovaná hodnota [mSv]	Koeficient variácie [%]	Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.4
$H_p(10)$	12	9999,9	5,0	14984,4	3,84	áno
	34	9999,9	5,0	15819,8		
$H_p(0,07)$	12	9999,9	5,0	15234,6	3,84	áno
	34	9999,9	5,0	14428,4		

**5.4. Skúška odozvy meradla na energetickú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.5):**

Skúška sa vykonala nažiaréním skupín dozimetrov kvalitami gama zväzkov  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{60}\text{Co}$  a rtg. zväzkov N40 – N300 hodnotou osobného dávkového ekvivalentu  $H_p(10)$  10 mSv. Za referenčnú kvalitu bola zvolená kvalita gama zväzku  $^{137}\text{Cs}$ . Pre splnenie skúšky je potrebné, aby pomer hodnôt meraní medzi jednotlivou kvalitou zväzku a referenčnou kvalitou sa nachádzal v intervale 0,71 až 1,67 spolu s neistotou etalónu. Počas skúšky sa nažarovali rozdielne skupiny dozimetrov v počte 2 alebo 4 kusov. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 4.

Tab. č. 4: Odozva meradla na energetickú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$

Skupina	Kvalita zväzku	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Energetická závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.5
1	$^{137}\text{Cs}$	105	10,0	5,0	10,5	–	dol. limit	áno
		118	10,0	5,0	10,4	0,99	lmin	
		133	10,0	5,0	10,2	1,01	lmax	
		139	10,0	5,0	10,3	–	hor. limit	
2	N40	102	10,0	5,0	14,3	0,64	dol. limit	áno
		144	10,0	5,0	14,3	1,37	lmin	
						1,40	lmax	
					1,74	hor. limit		
3	N60	104	10,0	5,0	12,5	0,64	dol. limit	áno
		120	10,0	5,0	12,7	1,20	lmin	
						1,23	lmax	
					1,74	hor. limit		
4	N80	114	10,0	5,0	11,5	0,64	dol. limit	áno
		138	10,0	5,0	11,4	1,09	lmin	
						1,12	lmax	
					1,74	hor. limit		
5	N100	122	10,0	5,0	10,5	0,64	dol. limit	áno
		145	10,0	5,0	10,2	0,99	lmin	
						1,01	lmax	
					1,74	hor. limit		

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

## Pokračovanie tab. č. 4

6	N120	117	10,0	5,0	10,0	0,64	dol. limit	áno
		140	10,0	5,0	9,9	0,95	lmin	
						0,98	lmax	
						1,74	hor. limit	
7	N150	101	10,0	5,0	10,2	0,64	dol. limit	áno
		146	10,0	5,0	9,8	0,95	lmin	
						0,98	lmax	
						1,74	hor. limit	
8	N200	124	10,0	5,0	10,4	0,64	dol. limit	áno
		132	10,0	5,0	9,8	0,96	lmin	
						0,98	lmax	
						1,74	hor. limit	
9	N250	110	10,0	5,0	10,4	0,64	dol. limit	áno
		152	10,0	5,0	9,9	0,97	lmin	
						0,99	lmax	
						1,74	hor. limit	
10	N300	115	10,0	5,0	10,0	0,64	dol. limit	áno
		137	10,0	5,0	9,7	0,94	lmin	
						0,96	lmax	
						1,74	hor. limit	
11	<sup>60</sup> Co	111	10,1	5,0	7,2	0,64	dol. limit	áno
		142	10,1	5,0	7,3	0,68	lmin	
						0,70	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienok:					Splňa			

**5.5. Skúška odozvy meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.5):**

Skúška sa vykonala v uhloch dopadu  $\alpha = 0^\circ$  a  $\pm 60^\circ$  po x-ovej (vodorovná os rotácie, kde v záporných uhloch dopadá žiarenie na detektor zhora) aj y-ovej (zvislá os rotácie, kde v záporných uhloch dopadá žiarenie na detektor zľava) osi rotácie pri hodnote  $H_p(10)$  3 mSv v kvalitách rtg. zväzkov N40, N60 a N80. Pre splnenie skúšky je potrebné, aby pomer hodnôt meraní medzi polohou meradla pod určitým uhlom a polohou meradla v základnej polohe ( $\alpha = 0^\circ$ ) pri danej kvalite sa nachádzal v intervale 0,71 až 1,67 spolu s neistotou etalónu. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 5, 6 a 7.

Tab. č. 5: Odozva meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  pre kvalitu N40

Skupina	Smer dopadu žiarenia na detektor	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Uhlová závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.5
1	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom $0^\circ$ kolmo na detektor	157	3,0	5,0	4,3	–	dol. limit	–
		172	3,0	5,0	4,5	0,96	lmin	
						1,04	lmax	
						–	hor. limit	

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

*Pokračovanie tab. č. 5*

2	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z ľavej strany na detektor	165	3,0	5,0	5,9	0,64	dol. limit	áno
						1,29	lmin	
						1,41	lmax	
						1,74	hor. limit	
3	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z pravej strany na detektor	183	3,0	5,0	5,9	0,64	dol. limit	áno
						1,29	lmin	
						1,41	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z vrchnej strany na detektor	194	3,0	5,0	6,2	0,64	dol. limit	áno
						1,37	lmin	
						1,49	lmax	
						1,74	hor. limit	
5	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° zo spodnej strany na detektor	190	3,0	5,0	5,7	0,64	dol. limit	áno
						1,24	lmin	
						1,36	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienky:					splňa			

*Tab. č. 6: Odozva meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  pre kvalitu N60*

Skupina	Smer dopadu žiarenia na detektor	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Uhlová závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.5
1	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 0° kolmo na detektor	177	3,0	5,0	3,9	–	dol. limit	–
		192	3,0	5,0	3,9	1,0	lmin	
						1,0	lmax	
						–	hor. limit	
2	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z ľavej strany na detektor	181	3,0	5,0	5,0	0,64	dol. limit	áno
						1,25	lmin	
						1,35	lmax	
						1,74	hor. limit	
3	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z pravej strany na detektor	189	3,0	5,0	4,6	0,64	dol. limit	áno
						1,14	lmin	
						1,24	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z vrchnej strany na detektor	156	3,0	5,0	4,9	0,64	dol. limit	áno
						1,22	lmin	
						1,32	lmax	
						1,74	hor. limit	

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

## Pokračovanie tab. č. 6

5	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° zo spodnej strany na detektor	163	3,0	5,0	4,7	0,64	dol. limit	áno
						1,16	lmin	
						1,26	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienky:					splňa			

 Tab. č. 7: Odozva meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  pre kvalitu N80

Skupina	Smer dopadu žiarenia na detektor	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Uhlová závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.5
1	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 0° kolmo na detektor	167	3,0	5,0	3,4	–	dol. limit	–
		182	3,0	5,0	3,4	0,99	lmin	
						1,01	lmax	
						–	hor. limit	
2	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z ľavej strany na detektor	188	3,0	5,0	4,1	0,64	dol. limit	áno
						1,18	lmin	
						1,21	lmax	
						1,74	hor. limit	
3	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z pravej strany na detektor	169	3,0	5,0	4,0	0,64	dol. limit	áno
						1,15	lmin	
						1,19	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z vrchnej strany na detektor	171	3,0	5,0	4,1	0,64	dol. limit	áno
						1,18	lmin	
						1,21	lmax	
						1,74	hor. limit	
5	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° zo spodnej strany na detektor	160	3,0	5,0	4,1	0,64	dol. limit	áno
						1,18	lmin	
						1,22	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienky:					splňa			

**5.6. Skúška odozvy meradla na energetickú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.7):**

Skúška sa vykonala nažiarením skupín dozimetrov kvalitami gama zväzkov  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{60}\text{Co}$  a rtg. zväzkov N40 – N300 hodnotou osobného dávkového ekvivalentu  $H_p(0,07)$  30 mSv. Za referenčnú kvalitu bola zvolená kvalita gama zväzku  $^{137}\text{Cs}$ . Pre splnenie skúšky je potrebné, aby pomer hodnôt meraní medzi jednotlivou kvalitou zväzku a referenčnou kvalitou sa

nachádzal v intervale 0,71 až 1,67 spolu s neistotou etalónu. Počas skúšky sa nažarovali rozdielne skupiny dozimetrov v počte 2 alebo 4 kusov. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 8.

Tab. č. 8: Odozva meradla na energetickú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$

Skupina	Kvalita zväzku	Číslo dozimetra	Nažiaraná hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(0,07)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Energetická závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.7
1	$^{137}\text{Cs}$	109	30,0	5,0	31,4	0,64	dol. limit	áno
		121	30,0	5,0	32,2	0,98	lmin	
		125	30,0	5,0	32,0	1,02	lmax	
		147	30,0	5,0	30,8	1,74	hor. limit	
2	N40	131	30,0	5,0	40,5	0,64	dol. limit	áno
		150	30,0	5,0	41,6	1,28	lmin	
						1,32	lmax	
						1,74	hor. limit	
3	N60	123	30,1	5,0	41,6	0,64	dol. limit	áno
		134	30,1	5,0	40,6	1,27	lmin	
						1,32	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	N80	129	30,1	5,0	37,9	0,64	dol. limit	áno
		148	30,1	5,0	38,4	1,18	lmin	
						1,22	lmax	
						1,74	hor. limit	
5	N100	108	30,0	5,0	35,0	0,64	dol. limit	áno
		126	30,0	5,0	34,2	1,08	lmin	
						1,11	lmax	
						1,74	hor. limit	
6	N120	112	30,1	5,0	33,6	0,64	dol. limit	áno
		135	30,1	5,0	32,6	1,03	lmin	
						1,06	lmax	
						1,74	hor. limit	
7	N150	119	29,9	5,0	33,2	0,64	dol. limit	áno
		151	29,9	5,0	31,8	1,01	lmin	
						1,05	lmax	
						1,74	hor. limit	
8	N200	141	30,1	5,0	32,1	0,64	dol. limit	áno
		154	30,1	5,0	31,2	0,98	lmin	
						1,02	lmax	
						1,74	hor. limit	
9	N250	106	30,1	5,0	31,3	0,64	dol. limit	áno
		149	30,1	5,0	30,3	0,96	lmin	
						0,99	lmax	
						1,74	hor. limit	
10	N300	128	30,0	5,0	31,3	0,64	dol. limit	áno
		153	30,0	5,0	29,9	0,95	lmin	
						0,99	lmax	
						1,74	hor. limit	
11	$^{60}\text{Co}$	116	30,1	5,0	21,6	0,64	dol. limit	áno
		136	30,1	5,0	22,2	0,68	lmin	
						0,70	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienok:				Splňa				

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

**5.7. Skúška odozvy meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.7):**

Skúška sa vykonala v uhloch dopadu  $\alpha = 0^\circ$  a  $\pm 60^\circ$  po x-ovej (vodorovná os rotácie, kde v záporných uhloch dopadá žiarenie na detektor zhora) aj y-ovej (zvislá os rotácie, kde v záporných uhloch dopadá žiarenie na detektor zľava) osi rotácie pri hodnote  $H_p(0,07)$  10 mSv v kvalitách rtg. zväzkov N40, N60 a N80. Pre splnenie skúšky je potrebné, aby pomer hodnôt meraní medzi polohou meradla pod určitým uhlom a polohou meradla v základnej polohe ( $\alpha = 0^\circ$ ) pri danej kvalite sa nachádzal v intervale 0,71 až 1,67 spolu s neistotou etalónu. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 9, 10 a 11.

Tab. č. 9: Odozva meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  pre kvalitu N40

Skupina	Smer dopadu žiarenia na detektor	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(0,07)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Uhlová závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.7
1	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom $0^\circ$ kolmo na detektor	161	10,0	5,0	16,4	–	dol. limit	–
		180	10,0	5,0	15,7	0,96	lmin	
						1,04	lmax	
						–	hor. limit	
2	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom $60^\circ$ z ľavej strany na detektor	186	10,0	5,0	17,2	0,64	dol. limit	áno
						1,00	lmin	
						1,15	lmax	
						1,74	hor. limit	
3	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom $60^\circ$ z pravej strany na detektor	199	10,0	5,0	14,8	0,64	dol. limit	áno
						0,85	lmin	
						1,00	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom $60^\circ$ z vrchnej strany na detektor	170	10,0	5,0	15,3	0,64	dol. limit	áno
						0,89	lmin	
						1,03	lmax	
						1,74	hor. limit	
5	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom $60^\circ$ zo spodnej strany na detektor	174	10,0	5,0	16,5	0,64	dol. limit	áno
						0,96	lmin	
						1,10	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienky:					splňa			

Tab. č. 10: Odozva meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  pre kvalitu N60

Skupina	Smer dopadu žiarenia na detektor	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(0,07)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Uhlová závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.7
1	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 0° kolmo na detektor	168	10,0	5,0	13,9	–	dol. limit	–
		200	10,0	5,0	14,6	0,96	lmin	
						1,04	lmax	
						–	hor. limit	
2	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z ľavej strany na detektor	166	10,0	5,0	16,0	0,64	dol. limit	áno
						1,08	lmin	
						1,16	lmax	
						1,74	hor. limit	
3	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z pravej strany na detektor	197	10,0	5,0	15,2	0,64	dol. limit	áno
						1,03	lmin	
						1,11	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z vrchnej strany na detektor	185	10,0	5,0	15,3	0,64	dol. limit	áno
						1,03	lmin	
						1,11	lmax	
						1,74	hor. limit	
5	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° zo spodnej strany na detektor	175	10,0	5,0	15,7	0,64	dol. limit	áno
						1,06	lmin	
						1,14	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienky:					splňa			

 Tab. č. 11: Odozva meradla na uhlovú závislosť osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 0,07 mm mäkkého tkaniva  $H_p(0,07)$  pre kvalitu N80

Skupina	Smer dopadu žiarenia na detektor	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(0,07)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Uhlová závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.7
1	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 0° kolmo na detektor	173	10,0	5,0	12,4	–	dol. limit	–
		196	10,0	5,0	12,8	0,97	lmin	
						1,03	lmax	
						–	hor. limit	
2	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z ľavej strany na detektor	195	10,0	5,0	13,9	0,64	dol. limit	áno
						1,07	lmin	
						1,15	lmax	
						1,74	hor. limit	

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

*Pokračovanie tab. č. 11*

3	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z pravej strany na detektor	191	10,0	5,0	13,1	0,64	dol. limit	áno
						1,00	lmin	
						1,08	lmax	
						1,74	hor. limit	
4	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° z vrchnej strany na detektor	164	10,0	5,0	13,4	0,64	dol. limit	áno
						1,02	lmin	
						1,10	lmax	
						1,74	hor. limit	
5	Gama žiarenie dopadajúce pod uhlom 60° zo spodnej strany na detektor	184	10,0	5,0	14,0	0,64	dol. limit	áno
						1,08	lmin	
						1,15	lmax	
						1,74	hor. limit	
Celkové splnenie podmienky:					splňa			

**5.8. Skúška odozvy meradla na beta žiarenie (STN EN IEC 62387:2023, bod 11.7):**

Skúška sa vykonala nažiarením dozimetrov beta žiaričom <sup>90</sup>Sr pri hodnote  $H_p(0,07)$  10 mSv. Pre splnenie skúšky je potrebné, aby indikovaná hodnota  $H_p(10)$  bola najviac 10 % z nažarovanej hodnoty (1 mSv) a aby linearita indikovanej hodnoty  $H_p(0,07)$  nepresahovala interval 0,71 až 1,67 spolu s neistotou etalónu. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 12.

*Tab. č. 12: Odozva meradla na beta žiarenie*

Skupina	Kvalita zväzku	Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(0,07)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(0,07)$ [mSv]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Energetická závislosť		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.7
1	<sup>90</sup> Sr	179	10,0	5,0	10,7	< 1	0,64	dol. limit	áno
		155	10,0	5,0	10,5	< 1	1,02	lmin	
							1,06	lmax	
							1,74	hor. limit	

**5.9. Skúška odozvy meradla na nažiarenie dvoma rôznymi kvalitami (STN EN IEC 62387:2023, bod 12):**

Skúška sa vykonala nažiarením dozimetrov postupne kvalitami <sup>137</sup>Cs pri hodnote  $H_p(10)$  2 mSv a N120 pri hodnote  $H_p(10)$  8 mSv. Pre splnenie skúšky je potrebné, aby:

- Linearita hodnôt osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  nepresahovala rozsah - 13 % až + 18 % spolu s neistotou etalónu vzhľadom na referenčnú hodnotu.
- Variácie hodnôt osobného dávkového ekvivalentu od gama žiarenia v hĺbke 10 mm mäkkého tkaniva  $H_p(10)$  nepresahovali rozsah 5 %.

Tab. č. 13: Odozva meradla na nažiarie dvoma rôznymi kvalitami

Číslo dozimetra	Nažiarená hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Neistota ( $H_p(10)$ ) [%]	Indikovaná hodnota $H_p(10)$ [mSv]	Koefficient variácie [%]		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 11.2	Linearita		Splnenie podmienky STN EN 62387 čl. 12
				$v$	$v_{max} \times c1$				
113	10,0	5,0	10,3	0,39	$v$	áno	0,80	dol. limit	áno
130	10,0	5,0	10,4	6,19	$v_{max} \times c1$		1,00	lmin	
				8,42	$v_{max} \times c2$		1,03	lmax	
							1,25	hor. limit	

Tab. č. 14: Vyhodnotenie meraní

Charakteristické vlastnosti	Menovitý rozsah ovplyvňovanej veličiny	Kritérium relatívnej odozvy prístroja pre menovitý rozsah meradla	STN EN IEC 62387: 2023	Splnenie kritéria
Odozva meradla na variácie $H_p(10)$	$H < 0,1$ mSv $0,1$ mSv $\leq H < 1,1$ mSv $H \geq 1,1$ mSv	15 % (16 – $H/0,1$ mSv) % 5 %	11.2	Áno
Odozva meradla na linearitu $H_p(10)$	0,1 mSv – 1 Sv	- 13 % – + 18 %	11.3	Áno
Odozva meradla na variácie $H_p(0,07)$	$H < 1$ mSv $1$ mSv $\leq H < 11$ mSv $H \geq 11$ mSv	15 % (16 – $H/1$ mSv) % 5 %	11.2	Áno
Odozva meradla na linearitu $H_p(0,07)$	1 mSv – 1 Sv	- 13 % – + 18 %	11.3	Áno
Odozva meradla na vyššiu hodnotu ako rozsah meradla	10 Sv	Žiadna porucha	11.4	Áno
Odozva meradla na energetickú závislosť $H_p(10)$	Energie 30 keV – 1,25 MeV	0,71 – 1,67	11.5	Áno
Odozva meradla na uhlovú závislosť $H_p(10)$	$\pm 60^\circ$ zo všetkých strán	0,71 – 1,67	11.5	Áno
Odozva meradla na uhlovú závislosť $H_p(0,07)$	Energie 30 keV – 1,25 MeV	0,71 – 1,67	11.7	Áno
Odozva meradla na uhlovú závislosť $H_p(0,07)$	$\pm 60^\circ$ zo všetkých strán	0,71 – 1,67	11.7	Áno
Odozva meradla na beta žiarenie	Žiarenie $^{90}\text{Sr}$	0,71 – 1,67	11.7	Áno
Odozva meradla na nažiarie dvoma rôznymi kvalitami	0,1 mSv – 1 Sv	- 13 % – + 18 %	12	Áno

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

## 6. Záver

Z výsledkov posudzovania uvedených v tomto protokole vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením v rozsahu určeného použitia požiadavkám na daný druh meradla ustanovenými v prílohe č. 64 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. a v technickej norme STN EN IEC 62387:2023 *Prístroje na ochranu pred žiarením. Pasívne integračné dozimetrické systémy na monitorovanie osôb, pracovísk a prostredia fotónového a beta žiarenia*. Pri posudzovaní neboli zistené žiadne nedostatky.

## 7. Údaje na meradle

Vyhodnocovacia jednotka musí byť označená štítkom obsahujúcim názov výrobcu, typové označenie a výrobné číslo a značkou schváleného typu.

## 8. Overenie meradla

Overenie meradla sa vykoná v súlade s požiadavkami časti 11.2 a 11.3 predpisu STN EN IEC 62387:2023 pre linearitu odozvy a štatistické fluktuácie hodnôt alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Pri prvotnom a následnom overení meradla sa kontrolujú variácie a linearita hodnôt minimálne pre hodnoty v 10 %, 30 % a 70 % v každej dekáde efektívneho meracieho rozsahu osobného dávkového ekvivalentu  $H_p(10)$  a  $H_p(0,07)$ .

Overenie sa považuje za úspešné, ak indikované hodnoty osobného dávkového ekvivalentu spĺňajú požiadavku dávkového ekvivalentu časti 11.2 a 11.3 predpisu STN EN IEC 62387:2023 pre linearitu odozvy a štatistické fluktuácie hodnôt.

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky č. 8.10 „Zostava na meranie dozimetrických veličín používaná v osobnej dozimetrii“ Prílohy č. 1 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. 1 rok.

## 9. Čas platnosti rozhodnutia

Na základe § 21 ods. 6 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov je platnosť rozhodnutia o schválení typu meradla 10 rokov.

## 10. Umiestnenie overovacích, zabezpečovacích a montážnych značiek

Overovacia značka musí byť umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste vonkajšieho krytu určeného meradla.

\*\*\*