



## CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 087/1/441/21 Revízia 1

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361 806 vydáva podľa § 56 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

### *schvaľuje typ meradla*

**Názov meradla:** Monitor vzácnych plynov NGM-2000  
**Typ:** K1061- 03  
**Žiadateľ:** VF, s.r.o., Žilina  
**IČO:** 31 442 552  
**Výrobca:** VF, a.s., Česká republika

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. 65 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole (ďalej len vyhláška č. 161/2019 Z. z.).

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. 006/300/441/22 zo dňa 5. 4. 2022 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

**TSK 441/21 - 087**

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

**Platnosť do: 12. februára 2031**

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.

Revízia 1 nahrádza v plnom rozsahu certifikát č. 087/1/441/21 zo dňa 12. februára 2021

V Bratislave 6. apríla 2022

Ing. Maroš Kamenský, MBA  
generálny riaditeľ

**Popis meradla:**

Monitor NGM-2000 je stacionárny monitorovací systém pre kvázikontinuálne stanovenie zloženia a koncentráciu rádionuklidov vzácnych plynov vypúšťaných ventilačným potrubím z jadrových zariadení  
Názov meradla: Monitor vzácnych plynov NGM-2000

Typ: K1061- 03

**Základné technické charakteristiky:**

Varianta NGM-2000	K1061-03
Rozmery (V x Š x h)	(1800 x 1000 x 670) mm
Hmotnosť	cca 800 kg
Napájanie	1+PE+N 230 V 50 Hz
Príkon	cca 2700 VA
Nom. objem meracej Marinelliho	12 dm <sup>3</sup>
Šírka	70 mm
Gramáž	70 g·m <sup>2</sup>
Pracovná teplota	(+10 - +30) °C
Pracovný tlak	(86 – 106) kPa
Pracovná relatívna vlhkosť	Max. 95% nekondenzujúce pary
Tienenie detektora: Cu, Sn, Pb	1 mm, 1 mm, 50 mm

**Základné metrologické charakteristiky:**

Varianta NGM-2000	K1061-03
Meraná veličina	Objemová aktivita [Bq·m <sup>-3</sup> ], Aktivita [Bq], početnosť impulzov [cps]
Typ detektora	GEM40
Relatívna účinnosť detektora	≥40%
Energetický rozsah	(40 – 3000) keV
Merací rozsah pre <sup>133</sup> Xe	(9.10 <sup>1</sup> – 1,5.10 <sup>8</sup> ) Bq.m <sup>-3</sup>
Merací rozsah pre <sup>85</sup> Kr	(1,4.10 <sup>4</sup> – 2,1.10 <sup>9</sup> ) Bq.m <sup>-3</sup>
MDA pre hodinové spektrum <sup>133</sup> Xe	35 Bq.m <sup>-3</sup>
MDA pre hodinové spektrum <sup>85</sup> Kr	4900 Bq.m <sup>-3</sup>
MDA pre hodinové spektrum <sup>85m</sup> Kr	10 Bq.m <sup>-3</sup>
Rozlíšenie detektora	FWHM <0,67 keV pre 122 keV pík FWHM <1,85 keV pre 1332 keV pík
Citlivosť na etalón typu EG v prípravku	4,46E-04 s <sup>-1</sup> .Bq <sup>-1</sup> , pre 662 keV fotón 3,28E-04 s <sup>-1</sup> .Bq <sup>-1</sup> , pre 1173 keV fotón 3,07E-04 s <sup>-1</sup> .Bq <sup>-1</sup> , pre 1332 keV fotón
Účinnosť detektora	0,0118 s <sup>-1</sup> .Bq <sup>-1</sup> keV pre 81 keV ( <sup>133</sup> Xe) 0,0063 s <sup>-1</sup> .Bq <sup>-1</sup> keV pre 514 keV ( <sup>85</sup> Kr) 0,0027 s <sup>-1</sup> .Bq <sup>-1</sup> keV pre 1294 keV ( <sup>41</sup> Ar)
Neistota merania pre <sup>133</sup> Xe a <sup>85</sup> Kr (k=2)	< 20%
Relatívna vlastná chyba meradla	< 15%

**Overenie meradla:**

Na overenie sa použije vhodný referenčný zdroj žiarenia, ktorým sa preverí referenčná odozva meradla podľa IEC 60761-3:2002. Kritériom overenia je, aby absolútna hodnota odchýlky zistenej odozvy meradla od referenčnej odozvy znížená o neistotu referenčného zdroja, bola menej ako 15%.

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky 8.6 prílohy č. 1 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole **2 roky**.

**Umiestnenie overovacej značky:**

Overovacia značka, musí byť umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste 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.: 006/300/441/22

## Revízia 1

**Názov meradla:** Monitor vzácnych plynov NGM-2000

**Typ meradla:** K1061-03

**Značka schváleného typu:** TSK 441/21-087 Revízia 1

**Výrobca:** VF, a.s.  
Svitavská 588  
679 21 Černá Hora, Česká republika

**Žiadateľ:** VF, s.r.o.  
M. R. Štefánika 9, 010 02 Žilina, Slovenská republika

**IČO:** 31 442 552

**Evidenčné číslo žiadosti:** 361 806

**Počet strán:** 6

**Počet príloh:** 0

**Dátum vydania:** 05.04.2022

Revízia 1 nahrádza v plnom rozsahu protokol č. 006/300/441/21 zo dňa 11.02.2021.

---

**Vypracoval:**

**Skontroloval:**

**Protokol schválil:**

## 1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa ods. 1 § 56 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení zákona č. 198/2020 Z.z. (ďalej len "zákon o metrológii") na meradlo:

### **Monitor vzácnych plynov NGM-2000 Typ: K1061-03**

#### 1.1 Rozsah posudzovania

**Meradlo svojím charakterom zodpovedá:**

určenému meradlu podľa položky č. 8.6 prílohy č. 1 a prílohy č. 65 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole (ďalej len "vyhláška 161/2019 Z. z.").

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

IEC 60761-1:2002 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents - Part 1: General requirements

IEC 60761-3:2002 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents - Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors

Opatrení obecné povahy č. 0111-OOP-C076-16

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

Návod k používaniu - Monitor vzácnych plynov NGM-2000, VF 2009300141 CS, revize C, verze 03, 2020

EÚ vyhlásenie o zhode č. 25532219, vydaný 26.02.2014

Kalibračný list - Monitor vzácnych plynov NGM-2000, č. VF2101270155

Certifikát o schválení typu meridla Revize 1, č. 0111-CS-C026-10 zo dňa 21.01.2021

Protokol o merení č. 1054-PT-10001-21 zo dňa 13.01.2021

Protokol o merení č. 1054-PT-10017-21 zo dňa 29.11.2021

Návod k používaniu - Monitor vzácnych plynov NGM-2000, VF 2009300141 CS, revize 1, verze 09, 2022

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrológie SMÚ.

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

Žiadosť o schválenie typu určeného meradla – ev. č. 361 728 zo dňa 29.10.2020

Výpis z obchodného registra č. el-61630/2020/L zo dňa 21.09.2020

Výpis z obchodného registra č. el-5725/2022/L zo dňa 10.02.2022

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrologie SMÚ.

#### 1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Pre posúdenie typu meradla - monitora vzácnych plynov NGM-2000 boli skúšky vykonané na vzorke meradla:

Názov meradla: Monitor vzácnych plynov NGM-2000

Typ: K1061-03

Výrobné číslo: 1806712

Skúšky boli vykonané v mieste výroby a inštalácie meradla v laboratóriu VF, Černá Hora a v mieste inštalácie meradla vo ventilačnom komíne JE v Jaslovských Bohuniciach. Skúšky vykonal Český metrologický inštitút.

## 2. Popis meradla:

Monitor NGM-2000 je stacionárny monitorovací systém pre kvázikontinuálne stanovenie zloženia a koncentrácie rádionuklidov vzácnych plynov vypúšťaných ventilačným potrubím z jadrových zariadení. Monitor pracuje v štandardnom meracom cykle, ktorý pred natlakovaním meracej nádoby vzorkou, spraví preplach nádoby. Po natlakovaní sa počká na ustálenie prechodových dejov a začne meranie vzorky vzdušiny. Po dokončení merania prebehne vypustenie vzdušiny a ďalší cyklus preplachu a natlakovania. Pri zistení vysokej odozvy detektora je zariadenie prepnuté do režimu merania bez pretlaku. Vtedy prebehne len preplach a meranie prebieha pri atmosférickom tlaku. Pri poklese odozvy sa režim merania vráti do pretlakového režimu.

Zariadenie sa skladá z troch hlavných častí. V hornej časti konštrukcie sa nachádza dvojkřídlá plechová skriňa a kondenzačná sušička. V skrini je umiestnená odberová trasa, elektrorozvádzač, riadiaca a vyhodnocovacia jednotka (panelové PC). V prostrednej časti sa nachádza tienenie s Marinelliho nádobou a germániovým detektorom. V dolnej časti konštrukcie sa nachádza kompresor, UPS, MCA a chladiaca jednotka detektora.

Merací cyklus, riadenie a tlakovania a vypúšťanie Marinelliho nádoby, preplach nádoby a ďalšie parametre možno nastavovať na zabudovanom PC cez obslužný softvér NGMconsole. Spektrometrické nastavenia detektora umožňuje program GammaVision-32.

Namerané spektrá (5 meraní za hodinu) sú každú hodinu a v 2, 4, 8, 12 a 24-hodinovom intervale zosumované a periodicky vyhodnocované. Výstupné hodnoty systému sú:

- Okamžité aktivity vzácnych plynov z posledného meracieho cyklu,
- Aktivity vzácnych plynov získaných sumáciou spektier v hodinovom intervale,
- Aktivita vzácnych plynov získaná sumarizáciou spektier z 2, 4, 8, 12- hodín.

Výsledky sú počítané vždy zo sumarizovaných spektier nameraných za dané časové obdobie. Objemová aktivita je stanovená k objemu vzduchu prúdiaceho komínom za

normálnych podmienok a zobrazená v  $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ .



Obr. č. 1 NGM-2000

Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach: K1061-03

## 2.1 Základné technické charakteristiky

Rozmery (V x Š x h)	(1800 x 1000 x 670) mm
Hmotnosť	cca 800 kg
Napájanie	1+PE+N 230 V 50 Hz
Príkion	cca 2700 VA
Nom. objem meracej Marinelliho nádoby	12 dm <sup>3</sup>
Pracovná teplota	(+10 - +30) °C
Pracovný tlak	(86 – 106) kPa
Pracovná relatívna vlhkosť	Max. 95% nekondenzujúce pary
Tienenie detektora: Cu, Sn, Pb	1 mm, 1 mm, 50 mm

## 2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina	Objemová aktivita [ $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ ], Aktivita [ $\text{Bq}$ ], početnosť impulzov [cps]
Typ detektora	GEM40
Relatívna účinnosť detektora	$\geq 40\%$
Energetický rozsah	(40 – 3000) keV
Merací rozsah pre $^{133}\text{Xe}$	$(9\cdot 10^1 - 1,5\cdot 10^8) \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
Merací rozsah pre $^{85}\text{Kr}$	$(1,4\cdot 10^4 - 2,1\cdot 10^9) \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
MDA pre hodinové spektrum $^{133}\text{Xe}$	$35 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
MDA pre hodinové spektrum $^{85}\text{Kr}$	$4900 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
MDA pre hodinové spektrum $^{85\text{m}}\text{Kr}$	$10 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$
Rozlíšenie detektora	FWHM $< 0,67 \text{ keV}$ pre 122 keV pík FWHM $< 1,85 \text{ keV}$ pre 1332 keV pík $4,46\text{E-}04 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}$ , pre 662 keV fotón
Citlivosť na etalón typu EG v prípravku	$3,28\text{E-}04 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}$ , pre 1173 keV fotón $3,07\text{E-}04 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}$ , pre 1332 keV fotón
Účinnosť detektora	$0,0118 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1} \text{ keV}$ pre 81 keV ( $^{133}\text{Xe}$ ) $0,0063 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1} \text{ keV}$ pre 514 keV ( $^{85}\text{Kr}$ ) $0,0027 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1} \text{ keV}$ pre 1294 keV ( $^{41}\text{Ar}$ )
Neistota merania pre $^{133}\text{Xe}$ a $^{85}\text{Kr}$ ( $k=2$ )	$< 20\%$
Relatívna vlastná chyba meradla	$< 15\%$

### 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 typu meradla bolo vykonané na základe posúdenia dokumentácie uvedenej v článku 1.2 a 1.3 tohto protokolu. Na základe žiadosti o uznanie výsledkov skúšok na účely schválenia typu meradla, bola na oddelení ionizujúceho žiarenia SMÚ posúdená predložená technická dokumentácia, ktorá bola dostačujúca pre vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla.

Skúšky typu meradla vykonal Český metrologický inštitút. Podmienky skúšok sú uvedené v protokole o meraní č. 1054-PT-10001-21 a 1054-PT-10017-21.

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

Skúška typu meradla bola vykonaná podľa predpisov uvedených v bode 1.1. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách sú uvedené v protokole o meraní č. 1054-PT-10001-21 a 1054-PT-10017-21.

## **6. Zistené nedostatky**

Nedostatky neboli zistené.

## **7. Záver**

Z výsledkov skúšok vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením v rozsahu určeného použitia všetkým požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými vyhláškou ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov, prílohou č. 65 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. ÚNMS SR a IEC 60761-1:2002 a EC 60761-3:2002.

## **8. Čas platnosti rozhodnutia**

Podľa § 21 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov je doba platnosti certifikátu typu meradla 10 rokov.

## **9. Údaje na meradle**

Meradlo musí byť opatrené štítkom obsahujúcim názov výrobcu, typové označenie a výrobné číslo.

## **10. Overenie**

Na overenie sa použije vhodný referenčný zdroj žiarenia, ktorým sa preverí referenčná odozva meradla podľa IEC 60761-3:2002. Kritérium overenia pre referenčnú odozvu je podľa čl. 13.1 IEC 60761-3:2002  $\pm 15\%$ .

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky 8.6 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole 2 roky.

Overovacia značka, musí byť umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste meradla.

\*\*\*