DIAMO, státní podnik
odštěpný závod Příbram
28. října 184, Příbram VII
261 01 Příbram

Dolní Rožínka
18. 5. 2026
Z-03-SM-sp-22-25

ZPRÁVA

o vyhodnocení programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany DIAMO, s. p., o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka za rok 2025



ZPRÁVA

o vyhodnocení programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany DIAMO, s. p., o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka za rok 2025

Zpracoval: Ing. Iveta Horáková (kap. 1, 2, 3, 4)
vedoucí referátu zkušebních laboratoří

Elektronický podpis - 21.05.2026
Certifikát autora podpisu:
Jméno: Ing. Iveta Horáková
IČO: NTRCZ-00002739
Vydal: PostSignum Qualified CA 4
Platnost do: 08.04.2028

Ing. Bc. Lenka Tomanová (kap. 1, 5, 6, 7, 8)
technický pracovník VI – životní prostředí

Elektronický podpis - 21.05.2026
Certifikát autora podpisu:
Jméno: Ing. Lenka Tomanová, Bc.
IČO: NTRCZ-00002739
Vydal: PostSignum Qualified CA 4
Platnost do: 30.11.2026

Kontroloval: Mgr. Martin Čermák
vedoucí oddělení radiační ochrany, dohlížející osoba s. p.

Elektronický podpis - 21.05.2026
Certifikát autora podpisu:
Jméno: Mgr. Martin Čermák
IČO: NTRCZ-00002739
Vydal: PostSignum Qualified CA 4
Platnost do: 27.11.2026

Schválil: Ing. Šimon Mrázek
vedoucí odštěpného závodu Příbram

Elektronický podpis - 21.05.2026
Certifikát autora podpisu:
Jméno: Ing. Šimon Mrázek
IČO: NTRCZ-00002739
Vydal: PostSignum Qualified CA 4
Platnost do: 29.12.2028

Datum: 21.5.2026

Rozdělovník

Držitel		
Funkce, VOÚ, VOJ nebo organizace	**Titul, Jméno, Příjmení**	**Způsob předání**
SÚJB Oddělení uranu a přírodních radionuklidů v průmyslu	Ing. Miroslav Jurda	Elektronicky
Náměstek ředitele s. p. pro ekologii a sanaci	Mgr. František Toman, Ph.D.	Elektronicky
Dohlížející osoba s. p.	Mgr. Martin Čermák	Elektronicky
Vedoucí o. z. Příbram	Ing. Šimon Mrázek	Elektronicky
Technický pracovník VI – životní prostředí	Ing. Bc. Lenka Tomanová	Elektronicky
Technický pracovník VI – vedoucí referátu zkušebních laboratoří	Ing. Iveta Horáková	Elektronicky

Fotografie na titulní straně: Letecký snímek areálu provozního úseku Rožná I

OBSAH

ÚVOD **9**

POJMY, ZKRATKY, DEFINICE **9**

1 ORGANIZAČNÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY **11**

1.1 Organizační zajištění **11**

1.2 Realizace programu monitorování **12**

1.3 Změny programu monitorování v hodnoceném období **12**

1.4 Rozhodnutí SÚJB **13**

2 OSOBNÍ MONITOROVÁNÍ **14**

2.1 Počet radiačních pracovníků kategorie A **14**

2.2 Počet radiačních pracovníků kategorie B **14**

2.3 Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka **14**

2.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní **18**

3 MONITOROVÁNÍ PRACOVIŠŤ **19**

3.1 Kontrolovaná pásma **19**
3.1.1 Povrchová pracoviště provozního úseku Rožná I 19
3.1.2 Podzemí provozního úseku Rožná I 19
3.1.3 Provozní úsek Chemické úpravny 19

3.2 Sledovaná pásma **20**
3.2.1 Sledovaná pásma na provozním úseku Rožná I – oplocené areály jam R1, R3, B2 a R6, strojovna jámy B1, hala větrací stanice R4 20
3.2.2 Areál provozních objektů provozního úseku Chemické úpravny 20
3.2.3 Provozní úsek Chemické úpravny – odkaliště K I a K II 20
3.2.4 Pracoviště střediska autodopravy 21
3.2.5 Dekontaminační stanice důlních vod a čistírny důlních vod 21

3.3 Ostatní monitorovaná pracoviště **21**

3.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní **21**

4 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVIŠTÍCH **22**

4.1 Podzemní pracoviště **22**
4.1.1 Podzemí provozního úseku Rožná I 22

4.2 Povrchová pracoviště **23**
4.2.1 Kontrolovaná a sledovaná pásma 23
4.2.1.1 Povrchová pracoviště provozního úseku Rožná I - provoz + řidiči RI (OD OSL) 23
4.2.1.2 Kontrolované a sledované pásmo RZLAB 24
4.2.1.3 Pracovníci ředitelství o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka 25
4.2.1.4 Povrchová pracoviště provozního úseku Rožná I - oplocené areály jam R1, R3, B2 a R6, strojovna jámy B1, hala větrací stanice R4 25
4.2.1.5 Kontrolované a sledované pásmo v areálu provozního úseku Chemické úpravny 26
4.2.1.6 Provozní úsek Chemické úpravny – odkaliště K I a K II 27
4.2.1.7 Dekontaminační stanice důlních vod Bukov a R I 28
4.2.1.8 Čistírny důlních vod Drahonín, Pucov, Licoměřice 28
4.2.1.9 Pracoviště střediska autodopravy - řidiči 29
4.2.1.10 Ostatní pracoviště střediska autodopravy 30
4.2.1.11 Ostatní pracoviště o. z. – pracovníci oddělení sanací a rekultivací, referát strážní služby – Dolní

Rožínka, oddělení investic, oddělení hlavního ekonoma a referát skladového hospodářství 31

5 MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ 11

5.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní 33
5.1.1 Monitorování výpustí do vod 33
5.1.2 Monitorování výpustí do ovzduší 33

6 MONITOROVÁNÍ OKOLÍ 34

6.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní 35
6.1.1 Monitorování vod v okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka 35
6.1.2 Monitorování ovzduší v okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka 35
6.1.3 Monitorování dávkového příkonu v okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka 35

7 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY V OKOLÍ PRACOVIŠŤ 36

7.1 Ložisko Rožná 36
7.1.1 Zhodnocení ozáření reprezentativní osoby 36
7.1.2 Zhodnocení trendů 42
7.1.3 Porovnání výsledků monitorování s hodnotami dle § 82 zákona č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů 43

8 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ 44

8.1 Kontrola dodržování povolených výpustí do ovzduší 44

8.2 Kontrola dodržování povolených výpustí do vod 47

8.3 Kontrola dodržování ostatních povolení k uvolňování radioaktivní látky z pracoviště 54

ZÁVĚR 55

PŘÍLOHY 56

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 72

PŘEHLED TABULEK

Tabulka č. 1-1
Přehled rozhodnutí SÚJB vydaných v roce 2025 13
Tabulka č. 2-1
Pracovníci kategorie A: Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka..... 14
Tabulka č. 2-2
Pracovníci kategorie A: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu 15
Tabulka č. 2-3
Pracovníci kategorie A: Roční efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama 15
Tabulka č. 2-4
Pracovníci kategorie A: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa 16
Tabulka č. 2-5
Pracovníci kategorie A: Podíl jednotlivých složek na celkové efektivní dávce za rok 16
Tabulka č. 2-6
Pracovníci kategorie B: Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka..... 16
Tabulka č. 2-7
Pracovníci kategorie B: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu 17
Tabulka č. 2-8
Pracovníci kategorie B: Roční efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama 17
Tabulka č. 2-9
Pracovníci kategorie B: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitující záření alfa 17
Tabulka č. 2-10
Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní při hodnocení výsledků osobního monitorování..... 18
Tabulka č. 5-1
Naplnění "Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany – výpustě"..... 32
Tabulka č. 6-1
Naplnění "Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany – okolí"..... 34
Tabulka č. 7-1
Příkon fotonového dávkového ekvivalentu v okolních obcích – rok 2025 36
Tabulka č. 7-2
Efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama – rok 2025..... 37
Tabulka č. 7-3
Ekvivalentní objemová aktivita radonu v okolních obcích – rok 2025..... 37
Tabulka č. 7-4
Úvazek efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu – rok 2025..... 38
Tabulka č. 7-5
Objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu v okolních obcích – rok 2025 39
Tabulka č. 7-6
Úvazek efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa – rok 2025..... 39
Tabulka č. 7- 7
Odhad úvazku efektivní dávky z ingesce vody a potravin v roce 2025 40
Tabulka č. 7-8
Celková efektivní dávka (E) reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávka (E_{KOL}) obyvatel v obcích v okolí o. z. – rok 2025..... 41
Tabulka č. 7-9
Vývoj celkové efektivní dávky reprezentativní osoby v obcích v okolí o. z. 42
Tabulka č. 7-10
Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel v obcích v okolí o. z. 43

Tabulka č. 8-1
Monitoring odkaliště K I a K II 44
Tabulka č. 8-2
Hodnoty EOAR – integrální měření - rok 2025 44
Tabulka č. 8-3
Monitoring výpusti – větrací stanice R6 a R4 46
Tabulka č. 8-4
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – profil 3 47
Tabulka č. 8-5
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – DS Bukov 47
Tabulka č. 8-6
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – ČDV Olší-Drahonín 48
Tabulka č. 8-7
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – ČDV Licoměřice 49
Tabulka č. 8-8
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – ČDV Pucov 49
Tabulka č. 8-9
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – Slavkovice - Petrovice 50
Tabulka č. 8-10
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – parkoviště SA 50
Tabulka č. 8-11
Roční množství vypuštěných radionuklidů 51
Tabulka č. 8-12
Monitoring říčních sedimentů 52
Tabulka č. 8-13
Monitoring kalů 53
Tabulka č. 8-14
Hodnoty pro výpočet limitní nerovnosti – síran sodný 54
Tabulka č. P-1
Vývoj ekvivalentní objemové aktivity radonu v obcích v okolí o. z. 56
Tabulka č. P-2
Vývoj příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v obcích v okolí o. z. 57
Tabulka č. P-3
Vývoj koncentrace uranu v prašném spadu v obcích v okolí o. z. 58
Tabulka č. P-4
Vývoj aktivity ^{226}Ra v prašném spadu v obcích v okolí o. z. 59
Tabulka č. P-5
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z DS R I 60
Tabulka č. P-6
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z DS Bukov 60
Tabulka č. P-7
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z ČDV Drahonín 62
Tabulka č. P-8
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z ČDV Licoměřice 63
Tabulka č. P-9
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z ČDV Pucov 64
Tabulka č. P-10
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z HVP Slavkovice 64
Tabulka č. P-11
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v odpadních vodách vypouštěných z parkoviště SA 66
Tabulka č. P-12
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia a polonia ve vodách vypouštěných z Čistírny vod aktivní kanalizace 67
Tabulka č. P-13
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia ve vodách vypouštěných z Čistírny odkališťích vod 68

Tabulka č. P-14
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia ve vodách vypouštěných profilem 3 (společný výpustný profil pro vody z Čistírny odkališťích vod, z Čistírny vod aktivní kanalizace a z DS R I) 69
Tabulka č. P-15
Vývoj souhrnné aktivity směsi dlouhodobých zářičů alfa uran - radiové přeměnové řady a souhrnné ekvivalentní aktivity radonu uvedené do ovzduší z odkališť K I a K II 70
Tabulka č. P-16
Vývoj souhrnné aktivity radonu uvedené do ovzduší z větracích stanic R6 a R4 71

ÚVOD

Tato zpráva je vyhotovena v souladu s požadavky dokumentu systému managementu SM-sp-22-25.

POJMY, ZKRATKY, DEFINICE

Veličina	Jednotka	Komentář
$A_{M,}{}^{226}_{Ra}$	[Bq.kg^{-1}]	hmotnostní aktivita radia Ra-226
$A_{M,U}$	[Bq.kg^{-1}]	hmotnostní aktivita (přírodního) uranu, vyskytujícího se ve směsi izotopů
$A_{M,}{}^{238}_{U}$	[Bq.kg^{-1}]	hmotnostní aktivita uranu U-238
$a_{s,\ alfa}$	[Bq.m^{-2}]	plošná aktivita povrchového znečištění radionuklidy emitujícími záření alfa
$A_{S,}{}^{226}_{Ra}$	[Bq.m^{-2} za 30 dní]	aktivita radia Ra-226 v prašném spadu
$a_{v,\ alfa}$	[Bq.m^{-3}]	objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu
$A_{V,}{}^{226}_{Ra}$	[Bq.l^{-1}]	objemová aktivita radia Ra-226
$A_{V,}{}^{226}_{Ra}{}^{P}$	[Bq.l^{-1}]	objemová aktivita radia Ra-226 odpovídající přírodnímu pozadí
$A_{V,U}$	[Bq.l^{-1}]	objemová aktivita (přírodního) uranu
$A_{V,}{}^{238}_{U}$	[Bq.l^{-1}]	objemová aktivita uranu U-238
CRPO	–	Centrální registr profesních ozáření
$C_{S,U}$	[mg.m^{-2} za 30 dní]	koncentrace uranu v prašném spadu
$C_{V,U}$	[mg.l^{-1}]	objemová koncentrace uranu
$C_{V,U}{}^{P}$	[mg.l^{-1}]	objemová koncentrace uranu odpovídající přírodnímu pozadí
ČDV	–	čistírna důlních vod
ČIA	–	Český institut pro akreditaci
ČSDV	–	čerpací stanice drenážních vod
ČSN	–	Česká státní norma
$\dot{D}_g$	[μGy.h^{-1}]	dávkový příkon záření gama
E	[mSv]	osobní efektivní dávka, což je součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření
E_{AL}	[mSv]	úvazek efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa
E_g	[mSv]	efektivní dávka ze zevního ozáření (zářením gama)
E_{ING}	[mSv]	úvazek efektivní dávky z ingesce (vody, potravin)
E_{KOL}	[mSv]	kolektivní efektivní dávka
E_{LE}	[mSv]	úvazek efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu Rn-222
EOAR	[Bq.m^{-3}]	ekvivalentní objemová aktivita radonu Rn-222
$\dot{H}_X$	[μSv.h^{-1}]	příkon fotonového dávkového ekvivalentu
CHKU	–	chemický koncentrát uranu
Ingesce	–	přijímání vody nebo potravy
Inhalace	–	vdechování
IZ	–	ionizující záření
K_{LE}	[μJ.m^{-3}]	koncentrace latentní energie produktů přeměny radonu Rn-222
KP	–	kontrolované pásmo

Monitorovací úroveň	–	ukazatel nebo kritérium, jehož překročení nebo nesplnění je podnětem k zahájení činnosti nebo opatření
Nerovnost	–	matematické vyjádření stanoveného kritéria SÚJB pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště uvedené v příslušném rozhodnutí
OAR	[Bq.m^{-3}]	objemová aktivita radonu Rn-222
OD	–	osobní dozimetr
OŽP	–	oddělení životního prostředí
OSL	–	opticky stimulovaná luminiscence
o. z.	–	odštěpný závod
p. p. ^{222}Rn	–	produkty přeměny radonu Rn-222
PÚCHÚ	–	provozní úsek Chemické úpravny
PÚR I	–	provozní úsek Rožná I
^{226}Ra	–	radium Ra-226
Radionuklid	–	druh atomů, které mají stejný počet protonů, stejný počet neutronů, stejný energetický stav a které podléhají samovolné změně ve složení nebo stavu atomových jader
Reprezentativní osoba	–	jednotlivec z obyvatelstva zastupující modelovou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány
^{222}Rn	–	radonu Rn-222
RO	–	radiační ochrana, tj. systém technických a organizačních opatření k omezení ozáření fyzické osoby a k ochraně životního prostředí před účinky ionizujícího záření
RP	–	radiační pracovník, tj. každá fyzická osoba vystavená profesnímu ozáření
RZLAB	–	Referát zkušebních laboratoří
ŘSP	–	Ředitelství státního podniku
SA	–	Středisko autodopravy
SOP	–	Standardní operační postupy
s. p.	–	státní podnik
SÚJB	–	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚJCHBO, v.v.i	–	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, veřejná výzkumná instituce
SZBZS	–	Středisko závodní báňské záchranné stanice
TLD	–	termoluminiscenční dozimetr
^{238}U	–	uran U-238
U_{NAT}	–	(alternativně U) uran přírodní, vyskytující se ve směsi svých izotopů
VCA	–	technologická voda z uzavřeného okruhu vod na provozu CHÚ
VK	–	větrací komín
VOJ	–	vnitřní organizační jednotka
VOÚ	–	vnitřní organizační útvar
VÚ	–	vyšetřovací úroveň
Výpusť	–	místo uvolňování kapalných nebo plynných látek obsahujících radionuklidy z pracoviště do životního prostředí za podmínek uvedených v povolení k uvolňování radioaktivní látky z pracoviště
ZOZ	–	zvláštní odborná způsobilost
ZÚ	–	zásahová úroveň

1 ORGANIZAČNÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY

1.1 Organizační zajištění

a) Osobní monitorování a monitorování pracovišť bylo v roce 2025 zajišťováno referátem zkušebních laboratoří o. z. Příbram v rozsahu stanoveném v programu monitorování.

Osobní monitorování bylo realizováno osobními dozimetry ALGADE a osobními dozimetry OSL.

Dodání systému OD OSL a vyhodnocování provádí Služba osobní dozimetrie VF, a. s. Černá Hora.

Vyhodnocování osobních dozimetrů ALGADE je smluvně zajišťováno v SÚJCHBO, v.v.i.

Povolení monitorování pracoviště a jeho okolí v rozsahu stanoveném v programu monitorování, zajišťované jako služba pro provozovatele pracoviště III. kategorie, bylo vydáno rozhodnutím SÚJB.

RZLAB zajišťuje tuto činnost podle schválených metodik, resp. Standardních operačních postupů. Jsou to především:
SOP č. 07 – Měření dávkového příkonu záření gama a příkonu fotonového dávkového ekvivalentu
SOP č. 10 – Odběr vzorků ovzduší v pracovním prostředí
SOP č. 12 – Měření povrchového znečištění radionuklidy alfa ($a_{s,\ alfa}$)
SOP č. 16 – Stanovení objemové aktivity směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran radiové řady ($a_{V,alfa}$) v prachu a aerosolu
SOP č. 34 – Měření objemové aktivity radonu (OAR)
SOP č. 38 – Stanovení EOAR ve venkovním prostředí – metoda BUHS
SOP č. 39 – Stanovení koncentrace latentní energie produktů přeměny radonu – K_{LE}
SOP č. 58 – Odběr vzorků vzduchu pro stanovení objemové aktivity radonu (OAR)
SOP č. 62 – Měření plošné aktivity povrchové kontaminace radionuklidy emitujícími záření alfa ($a_{s,\ alfa}$) a beta ($a_{s,\ beta}$)

V popisu metodik je uvedena i používaná přístrojová technika.

Odpovědní zaměstnanci provádějící službu k zajištění monitorování mají platná oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany.

RZLAB je organizačně začleněno do provozního úseku Chemické úpravny.
Vedoucí referátu přímo řídí pracovníky chemických laboratoří a pracovníky dozimetrie. Pracovníci dozimetrie provádějí především monitorování pracovišť, a to pracovišť v podzemí dolu i všech povrchových pracovišť v rámci odštěpného závodu. Dále zajišťují chod části systému osobní dozimetrie, tzn. zpracovávání požadavků na nákup spotřebního materiálu a náhradních dílů, pravidelné kontroly chodu všech dozimetrů, drobné opravy dozimetrů, výměny a předávání měřících hlavic všech dozimetrů k vyhodnocení a zpracovávání výsledků osobní dozimetrie.

Referát zkušebních laboratoří o. z. Příbram je akreditován ČIA, o.p.s. Praha pod číslem 1306.2 podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.
Veškerá přístrojová technika střediska je v souladu s metrologickým zákonem č. 505/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů.
Referát je pro zajišťované činnosti dostatečně vybaven technickým zařízením, přístroji a jejich příslušenstvím pro vzorkování a měření veličin ionizujícího záření, dále osobními vozidly, počítači s příslušenstvím a další kancelářskou technikou.

b) Monitorování výpustí a okolí bylo zajišťováno oddělením životního prostředí o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka.
Odběry vzorků a analýzy byly prováděny Referátem zkušebních laboratoří. RZLAB zajišťuje tuto činnost podle schválených metodik, resp. Standardních operačních postupů.

Jsou to především:

SOP č. 02 – Stanovení uranu spektrofotometricky
SOP č. 06 – Stanovení radia (^{226}Ra) scintilačně
SOP č. 20 – Odběry vzorků povrchových vod
SOP č. 26 – Odběr a stanovení prašného spadu, stanovení radia a uranu v prašném spadu
SOP č. 30 – Odběry vzorků odpadních vod
SOP č. 32 – Odběry vzorků podzemních vod
SOP č. 58 – Odběr vzorků vzduchu pro stanovení objemové aktivity radonu (OAR)
ČSN 757626 – Stanovení polonia 210

V popisu těchto metodik je uvedena i používaná přístrojová technika.
Některá měření a analýzy zajišťovaly i laboratoře SÚJCHBO, v.v.i. Kamenná.

c) Zajištění soustavného dohledu nad radiační ochranou je řešeno směrnicí SM-PB-02-25 a SM-sp-02-24 ve které je Mgr. Martin Čermák ustaven dohlížející osobou.

1.2 Realizace programu monitorování

Všechna plánovaná měření byla v rámci programu monitorování splněna.

Seznam pracovišť v rámci podzemí provozního úseku Rožná I a seznam ostatních pracovišť a měřících míst v podzemí dolu byl průběžně aktualizován. Při zřizování nových pracovišť, provádění rekonstrukcí, oprav, stavebních a zemních prací v rámci sledovaných či kontrolovaných pásem o. z. byl vždy stanoven způsob monitorování při provádění těchto ohlášených akcí.

1.3 Změny programu monitorování v hodnoceném období

Monitorování je prováděno dle programu monitorování státního podniku DIAMO, odštěpný závod Příbram, lokalita Dolní Rožínka.

V hodnoceném období bylo postupováno dle:

- Programu monitorování, **Monitorování pracoviště a osobní monitorování** – vydání č. 21 (SPP-GEAM-09-01-05) s účinností od 1. 1. 2024 a **Program monitorování, monitorování pracoviště a osobní monitorování – lokalita Dolní Rožínka** – vydání č. 01 (SM-PB-27-25) s účinností od 30. 6. 2025.
- Programu monitorování, **Monitorování výpustí** – vydání č. 23 (SPP-GEAM-09-01-01) s účinností od 1. 1. 2024 a **Monitorování výpustí – lokalita Dolní Rožínka** – vydání č. 01 (SM-PB-03-25) s účinností od 17. 2. 2025.
- Programu monitorování, **Monitorování okolí** – vydání č. 23 (SPP-GEAM-09-01-03) s účinností od 1. 1. 2024 a Monitorování okolí – lokalita Dolní Rožínka – vydání č. 01 (SM-PB-04-25) s účinností od 17. 2. 2025.

1.4 Rozhodnutí SÚJB

Tabulka č. 1-1
Přehled rozhodnutí SÚJB

P. č.	Předmět rozhodnutí (povolení)	Číslo jednací	Ze dne	Platnost do	Poznámka

Komentář k tabulce:
V roce 2025 nebylo vydáno žádné rozhodnutí SÚJB vztahující se k programu monitorování.

2 OSOBNÍ MONITOROVÁNÍ

Osobní monitorování bylo realizováno osobními dozimetry ALGADE a OSL.

Dozimetry ALGADE dodává firma ALGADE, Bessines-sur-Gartempe, Francie. Základem a principem OD ALGADE je kontinuální odběr vzduchu v době, kdy OD není umístěn v nabíjecím stojanu. V době provozu je OD umístěn na opasku zaměstnance. Vyhodnocování osobních dozimetrů ALGADE bylo smluvně zajišťováno v SÚJCHBO, v.v.i. Kamenná.

Na některých pracovištích o. z. se používalo pro osobní monitorování efektivních dávek ze zevního ozáření zářením gama osobních dozimetrů OSL (Opticky Stimulovaná Luminiscence), dodávaných a vyhodnocovaných firmou VF, a.s., Černá Hora.

Způsob monitorování je stanoven v programu monitorování. Pravidelně měsíčně byly vyhodnocovány efektivní dávky z jednotlivých složek ionizujícího záření a celková efektivní dávka u jednotlivých radiačních pracovníků kategorie A.

Výsledky efektivních dávek pracovníků byly předávány CRPO SÚJB na základě rámcové dohody „Provádění osobní dozimetrie a zajištění ověření měřidel pro stanovení aktivity radonu“ mezi o. z. Příbram a SÚJCHBO, v.v.i. Kamenná, který provádí vyhodnocování osobní dozimetrie.

2.1 Počet radiačních pracovníků kategorie A

V průběhu roku 2025 pracovalo v kontrolovaných a sledovaných pásmech odštěpného závodu Příbram, lokalita Dolní Rožínka celkem 129 kmenových radiačních pracovníků kategorie A. Tento počet je o 27 zaměstnanců nižší než v období minulém.

Dále v průběhu roku 2025 pracovalo v kontrolovaném pásmu v podzemí dolu provozního úseku Rožná I celkem 43 zaměstnanců externích společností. Tento počet je o 58 zaměstnanců menší než v minulém roce.

2.2 Počet radiačních pracovníků kategorie B

Na pracovištích odštěpného závodu pracovalo v roce 2025 celkem 180 radiačních pracovníků kategorie B. Tento počet je o 2 zaměstnanců nižší než v minulém roce.

2.3 Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka

Tabulka č. 2-1
Pracovníci kategorie A: Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Podzemí	**2025**	**128**	**2,2**	**7,7**	**282**
	2024	200	1,5	8,8	301
	2023	197	1,7	7,6	330
	2022	218	1,7	7,8	363
	2021	219	1,7	7,9	377
Povrch	**2025**	**44**	**2,2**	**3,8**	**98**
	2024	57	2,3	3,5	133
	2023	54	2,4	4,0	130
	2022	52	2,4	4,1	126
	2021	51	2,0	3,1	101

Roční limit: 20 mSv.

Komentář k tabulce:
Průměrná roční efektivní dávka je vypočtena jako podíl kolektivní roční efektivní dávky a počtu radiačních pracovníků.

Tabulka č. 2-2
Pracovníci kategorie A: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční úvazek efektivní dávky [mSv]		
			průměrný	maximální	kolektivní
Podzemí	**2025**	**128**	**0,4**	**1,3**	**50**
	2024	200	0,3	1,9	61
	2023	197	0,4	3,6	79
	2022	218	0,5	2,9	102
	2021	219	0,3	2,0	75
Povrch	**2025**	**44**	**1,0**	**2,1**	**42**
	2024	57	1,0	1,7	57
	2023	54	1,1	2,2	61
	2022	52	1,1	2,6	58
	2021	51	0,6	1,5	30

Komentář k tabulce:
Průměrný roční úvazek efektivní dávky je vypočten jako podíl kolektivního ročního úvazku efektivní dávky a počtu radiačních pracovníků.

Tabulka č. 2-3
Pracovníci kategorie A: Roční efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Podzemí	**2025**	**128**	**1,6**	**6,6**	**204**
	2024	200	1,0	6,6	208
	2023	197	1,1	6,6	213
	2022	218	1,0	6,6	213
	2021	219	1,1	6,6	232
Povrch	**2025**	**44**	**0,5**	**0,6**	**23**
	2024	57	0,5	0,7	30
	2023	54	0,5	0,6	28
	2022	52	0,5	0,6	27
	2021	51	0,6	0,7	29

Komentář k tabulce:
Průměrná roční efektivní dávka je vypočtena jako podíl kolektivní roční efektivní dávky a počtu radiačních pracovníků.

Tabulka č. 2-4
Pracovníci kategorie A: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční úvazek efektivní dávky [mSv]		
			průměrný	maximální	kolektivní
Podzemí	**2025**	**128**	**0,2**	**0,7**	**30**
	2024	200	0,2	0,6	33
	2023	197	0,2	0,7	39
	2022	218	0,2	1,7	50
	2021	219	0,3	2,5	72
Povrch	**2025**	**44**	**0,7**	**1,1**	**32**
	2024	57	0,8	1,3	46
	2023	54	0,8	1,2	41
	2022	52	0,8	1,2	41
	2021	51	0,8	1,3	42

Komentář k tabulce:
Průměrný roční úvazek efektivní dávky je vypočten jako podíl kolektivního ročního úvazku efektivní dávky a počtu radiačních pracovníků.

Tabulka č. 2-5
Pracovníci kategorie A: Podíl jednotlivých složek na celkové efektivní dávce za rok

Pracoviště	Rok	Roční efektivní dávka		
		úvazek efektivní dávky z příjmu dl. α [%]	úvazek efektivní dávky z příjmu p. p. ^{222}Rn [%]	efektivní dávka ze zevního ozáření [%]
Podzemí	**2025**	**10**	**18**	**72**
	2024	11	20	69
	2023	12	24	64
	2022	14	28	58
	2021	19	20	61
Povrch	**2025**	**33**	**43**	**24**
	2024	43	34	23
	2023	47	32	21
	2022	32	46	22
	2021	42	30	28

Komentář k tabulce:
Tabulka ukazuje procentuální podíl jednotlivých složek ionizujícího záření na celkové efektivní dávce.

Tabulka č. 2-6
Pracovníci kategorie B: Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Povrch	**2025**	**180**	**1,9**	**3,8**	**349**
	2024	182	1,9	3,6	348
	2023	196	2,1	4,3	405
	2022	218	1,9	3,9	422
	2021	228	1,5	2,8	330

Tabulka č. 2-7
Pracovníci kategorie B: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční úvazek efektivní dávky [mSv]		
			průměrný	maximální	kolektivní
Povrch	**2025**	**180**	**0,8**	**2,1**	**141**
	2024	182	0,8	2,1	146
	2023	196	0,9	2,3	183
	2022	218	0,8	2,3	183
	2021	228	0,4	1,2	84

Tabulka č. 2-8
Pracovníci kategorie B: Roční efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Povrch	**2025**	**180**	**0,4**	**0,7**	**66**
	2024	182	0,4	0,8	66
	2023	196	0,4	0,8	73
	2022	218	0,4	0,7	76
	2021	228	0,4	1,0	80

Tabulka č. 2-9
Pracovníci kategorie B: Roční úvazky efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitující záření alfa

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční úvazek efektivní dávky [mSv]		
			průměrný	maximální	kolektivní
Povrch	**2025**	**180**	**0,8**	**1,7**	**141**
	2024	182	0,7	1,6	135
	2023	196	0,8	1,5	150
	2022	218	0,8	1,2	163
	2021	228	0,7	1,2	165

Komentář k tabulkám č. 2-6 až 2-9:
Průměrné roční efektivní dávky, resp. úvazky efektivních dávek jsou vypočteny jako podíly kolektivních ročních efektivních dávek, resp. úvazků efektivních dávek a počtu radiačních pracovníků.
V tabulkách je uveden přehled odhadů efektivních dávek radiačních pracovníků kategorie B. Odhady jsou prováděny na základě výsledků monitorování jednotlivých pracovišť a přítomnosti jednotlivých pracovníků na těchto pracovištích.

2.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

Tabulka č. 2-10
Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní při hodnocení výsledků osobního monitorování

Datum výměny osobních dozimetrů	Počet překročení dávkové optimalizační meze	Počet překročení vyšetřovací úrovně	Počet překročení zásahové úrovně
01. 02. 2025	0	0	0
01. 03. 2025	0	0	0
29. 03. 2025	0	0	0
03. 05. 2025	0	0	0
31. 05. 2025	0	0	0
28. 06. 2025	0	0	0
02. 08. 2025	0	0	0
30. 08. 2025	0	0	0
27. 09. 2025	0	0	0
01. 11. 2025	0	0	0
29. 11. 2025	0	0	0
03. 01. 2026	0	0	0

Komentář k tabulce č. 2-10:
V roce 2025 nedošlo k překročení vyšetřovací úrovně, zásahové úrovně a dávkové optimalizační meze dané programem monitorování u žádného radiačního pracovníka kategorie A.

3 MONITOROVÁNÍ PRACOVIŠŤ

Měření jednotlivých veličin ionizujícího záření na pracovištích, stanovené programem monitorování, bylo co do rozsahu i frekvence splněno.
Překročení vyšetřovacích a zásahových monitorovacích úrovní stanovených v programu monitorování bylo vždy zaznamenáno zaměstnanci dozimetrie do provozních knih pracoviště, které jsou umístěny na jednotlivých VOJ a VOÚ o. z. S výsledky byli seznámeni odpovědní zaměstnanci, kteří jsou povinni zajistit odstranění příčin zvýšených hodnot a do této knihy zapsat způsob odstranění. Rovněž se zde uvádějí výsledky následných kontrolních měření.

Překročení zásahových monitorovacích úrovní je, v souladu s programem monitorování, bezodkladně oznamováno telefonicky službě SÚJB, Oddělení uranu a přírodních radionuklidů v průmyslu) a na e-mailovou adresu: uran@sujb.gov.cz. Provedená opatření jsou se SÚJB následně projednávána.

3.1 Kontrolovaná pásma

3.1.1 Povrchová pracoviště provozního úseku Rožná I

KP - Budova drtírny a třídírny uranové rudy + komplex kolem jámy R1
Celkem bylo v rámci těchto KP v průběhu roku provedeno 302 měření v souladu s programem monitorování.
Monitoring drtírny a třídírny uranové rudy a komplexu kolem jámy R1 se prováděl pouze z důvodu provádění revizních prohlídek tohoto pracoviště.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

3.1.2 Podzemí provozního úseku Rožná I

KP - podzemí důlního závodu, šachetní budova jámy R1, šachetní budovy jam R3, B1, B2 a odvodňovací štola R3
Celkem bylo v rámci tohoto KP v průběhu roku provedeno 3 363 měření v souladu s programem monitorování.
Monitoring byl prováděn na pracovištích na určených měřících místech, jejichž seznam je veden a průběžně aktualizován na dozimetrii RZLAB. V roce 2025 bylo stanoveno 1 měřící místo na jámě R3, 19 míst na jámě B1 a B2 a 35 měřících míst mezi jámami R1 a R7S.
V průběhu roku se pracovalo na 12 důlních pracovištích. Jednalo se především o ražbu PVP II. etapa, vrtání dlouhých bočních vrtů, opravu kolejí na 12. patře a čerpací místo v jámě R7S a odvodňovací štola R3.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

KP - podzemní výzkumné pracoviště PVP Bukov a PVP Bukov II. etapa
Celkem bylo v rámci tohoto KP v průběhu roku provedeno 372 měření v souladu s programem monitorování.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

3.1.3 Provozní úsek Chemické úpravny

KP - sklad CHKU a č.108B

KP - sušárna CHKU se skladem č.111

Ve skladu CHKU a na sušárně CHKU bylo provedeno 108 měření v souladu s programem monitorování. Dále se ve skladu CHKU provádělo na základě ohlášení činnosti měření v rámci akce: Inventury a kontrola partií CHKU.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla

překročena.

KP - rudné depo

KP - společné procesy

KP - laboratoř – CHKU

Celkem bylo provedeno 125 měření v souladu s programem monitorování.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

3.2 Sledovaná pásma

3.2.1 Sledovaná pásma na provozním úseku Rožná I – oplocené areály jam R1, R3, B2 a R6, strojovna jámy B1, hala větrací stanice R4

Celkem bylo provedeno 630 měření v souladu s programem monitorování.

A) Zásahová úroveň nebyla překročena.
B) Vyšetřovací úroveň byla překročena 1x.

Jednalo se o hodnotu objemové aktivity radonu **OAR**

Pracoviště: strážnice – hlavní

Stanovená vyšetřovací úroveň: **OAR** = 600 Bq/m^3

Naměřená hodnota: **OAR** = 767 Bq/m^3 (10. 02. 2025 do 17. 02. 2025)

Příčina: pronikání radonu do objektu a jeho nedostatečné odvětrávání. Nárůst OAR je zaznamenán především v nočních hodinách, kdy byly uzavřeny dveře a okna z důvodu nepříznivých klimatických podmínek.

Opatření: Bylo nařízeno pravidelné větrání.

Následné měření: **OAR** = 432 Bq/m^3 (24. 02. 2025 do 03. 03. 2025)

3.2.2 Areál provozních objektů provozního úseku Chemické úpravny

Celkem bylo provedeno 1 057 měření v souladu s programem monitorování.

A) Zásahová úroveň nebyla překročena.
B) Vyšetřovací úroveň byla překročena 1x.

Jednalo se o hodnotu objemové aktivity radonu **OAR**

Pracoviště: prádelna

Stanovená vyšetřovací úroveň: **OAR** = 600 Bq/m^3

Naměřená hodnota: **OAR** = 937 Bq/m^3 (10. 01. 2025 do 17. 01. 2025 za pracovní dobu)

Příčina: šetřením bylo zjištěno, že zaměstnanci prádelny nevětrali z důvodu nízkých venkovních teplot.

Opatření: Osoba s přímým dohledem nad radiační ochranou přijala okamžité opatření: 3x denně větrat po dobu 10 min. otevřením oken na protějších stranách budovy, aby vznikl průvan a budova se intenzivně větrala. Zaměstnanci byli poučení zápisem do provozní knihy prádelny.

Následné měření: **OAR** = 306 Bq/m^3 (20. 01. 2025 do 24. 01. 2025), **OAR** = 350 Bq/m^3 (24. 01. 2025 do 03. 02. 2025) a **OAR** = 388 Bq/m^3 (04. 02. 2025 do10. 02. 2025) – jedná se o průměrnou hodnotu OAR za pracovní dobu od 6^{00} do 14^{00} hod.

3.2.3 Provozní úsek Chemické úpravny – odkaliště K I a K II

Celkem bylo provedeno 494 měření v souladu s programem monitorování.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

3.2.4 Pracoviště střediska autodopravy

Celkem bylo provedeno 658 měření v souladu s programem monitorování.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

3.2.5 Dekontaminační stanice důlních vod a čistírny důlních vod

Celkem bylo provedeno 697 měření v souladu s programem monitorování.

Překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní: vyšetřovací ani zásahová úroveň nebyla překročena.

3.3 Ostatní monitorovaná pracoviště

Nemáme žádná další monitorovaná pracoviště.

3.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

V roce 2025 byla na pracovištích sledovaných a kontrolovaných pásem o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka překročena vyšetřovací 2x, zásahová monitorovací úroveň nebyla překročena.

4 PRŮKAZ OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVIŠTÍCH

4.1 Podzemní pracoviště

4.1.1 Podzemí provozního úseku Rožná I

KP – podzemí provozního úseku, šachetní budova jámy R1, včetně technologického komplexu, šachetní budovy jam R3, B1, B2 a Odvodňovací štola R3

Kmenoví pracovníci:

Dosažené výsledky radiační ochrany

Radiační pracovníci kategorie A - podzemí provozního úseku Rožná I - celkem 85 (45 horníků, 13 techniků R I, 17 SZBZS, 6 pracovníků ředitelství, 3 operátoři dozimetrie, 1 pracovník ŘSP)
Kolektivní efektivní dávka = 0,27182 Sv
Průměrná efektivní dávka = 3,20 mSv
Maximální efektivní dávka = 7,65 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 74
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,26681 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 3,61 mSv
- součinitel = 1,0 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,19281 Sv
  (0,26681 – 0,074); 0,19281 x 1 000 000 = 192 810 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 192 810 Kč.

Externí pracovníci:

Dosažené výsledky radiační ochrany

Radiační pracovníci kategorie A - 43 pracovníků cizích organizací

Kolektivní efektivní dávka = 0,01023 Sv
Průměrná efektivní dávka = 0,24 mSv
Maximální efektivní dávka = 1,55 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 2
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,00295 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 1,48 mSv
- součinitel = 0,5 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,00095 Sv
  (0,00295 – 0,002); 0,00095 x 500 000 = 475 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 475 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců v podzemí:

Ozáření produkty přeměny radonu:
Důl byl odvětráván pomocí hlavní větrací stanice u jámy R6 nebo záložní větrací stanicí u jámy R4. Další zvýšení výkonu by představovalo navýšení o 200 kWh, což představuje zvýšené náklady o cca 5 000 000 Kč/rok.

Celkem náklady na zlepšení větrání: 5 mil. Kč.

Náklady na snížení úvazku efektivní dávky z příjmu směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran-radiové řady:
V podzemí dolu probíhal v rámci výzkumných prací experimentální provoz Podzemního výzkumného pracoviště Bukov. Vzhledem k zanedbatelným výsledkům měřených hodnot koncentrace dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran-radiové řady v ovzduší není nutno provádět dodatečná technická opatření.

Náklady na snížení efektivních dávek ze zevního ozáření:
Vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná v podmínkách o. z. pouze ochrana zaměstnanců časem.

Celkem náklady na technická opatření: cca 5 mil. Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky kmenových zaměstnanců v podzemí:

V rámci organizačních opatření pro ochranu časem by bylo třeba přijmout dalších 193 zaměstnanců.
Celkové náklady na jednoho zaměstnance v podzemí za rok činí cca 1 210 000 Kč =>
193 x 1 210 000 = 233 530 000 Kč.
Toto opatření by představovalo další následující kroky: vytipovat nebo vybudovat vhodné pracoviště, kde bude prováděna pravidelná regulace pracovníků.
Předpokládané finanční náklady na vytvoření nových pracovních míst: 30 mil. Kč

Celkem náklady na organizační opatření: cca 263,53 mil. Kč

Možná opatření ke snížení efektivní dávky externích pracovníků v podzemí:

Přínos opatření je velmi nízký. Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Jakékoliv náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2 Povrchová pracoviště

4.2.1 Kontrolovaná a sledovaná pásma

4.2.1.1 Povrchová pracoviště provozního úseku Rožná I - provoz + řidiči RI (OD OSL)

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie A – celkem 13 zaměstnanců

Kolektivní efektivní dávka = 0,03031 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,33 mSv
Maximální efektivní dávka = 3,76 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 9
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,02919 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 3,24 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,02019 Sv
(0,02919 - 0,009); 0,02019 x 1 000 000 = 20 190 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 20 190 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na povrchových pracovištích provozního úseku Rožná I:
Náklady na snížení úvazků efektivních dávek z příjmu produktů přeměny radonu:
- v uzavřených objektech na posílení odsávání a výměny vzduchu by náklady činily cca 450 000 Kč
Náklady na snížení ozáření směsí dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran-radiové řady:
- dodatečná protiprašná opatření pro intenzivní zkrápění vodou – náklady cca 130 000 Kč/rok.
Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná v podmínkách o. z. pouze ochrana zaměstnanců časem.

Celkem náklady na technická opatření: cca 580 000 Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na povrchových pracovištích:
Mimo technická opatření uvedená výše je možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout cca 21 zaměstnanců.

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 21 x 755 000 = 15 855 000 Kč.

Celkem náklady na organizační opatření: cca 15,86 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.2 Kontrolované a sledované pásmo RZLAB

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie A – celkem 5 zaměstnanců (3 laboratoř, 2 dozimetrie povrch)
Kolektivní efektivní dávka = 0,0106 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,12 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,37 mSv
Roční efektivní dávka pracovníků 1 mSv je překročena u 5 zaměstnanců.

Pracovníci kategorie B – celkem 13 zaměstnanců (10 laboratoř, 2 vzorkaři, 1 dozimetrie povrch)
Kolektivní efektivní dávka = 0,01925 Sv
Průměrná efektivní dávka = 1,48 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,23 mSv
Roční efektivní dávka pracovníků 1 mSv je překročena u 10 zaměstnanců.

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 15
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,02906 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 1,94 mSv
- součinitel = 0,5 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,01406 Sv
  (0,02906 – 0,015); 0,01406 x 500 000 = 7 030 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 7 030 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na pracovišti:
Náklady na snížení úvazků efektivních dávek z příjmu produktů přeměny radonu:
- v laboratořích je používáno odsávání a klimatizace, žádné další technické opatření nelze použít.
Náklady na snížení úvazku efektivní dávky z příjmu směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících

záření alfa uran – radiové řady:
- v laboratořích je používáno odsávání a klimatizace, žádné další technické opatření nelze použít.
Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná pouze ochrana zaměstnanců časem.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na pracovišti:
Možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout 7 zaměstnanců

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč; 7 x 755 000 = 5 285 000 Kč.

Celkem náklady na organizační opatření: cca 5,29 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.3 Pracovníci ředitelství o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie A – celkem 3 zaměstnanců (3 revizní technici)

Kolektivní efektivní dávka = 0,00637 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,12 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,49 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 3
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,00637 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 2,12 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,00337 Sv
  (0,00637 – 0,003); 0,00337 x 1 000 000 = 3 370 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 3 370 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na pracovišti:
Pracovníci se pohybují ve sledovaných i kontrolovaných pásmech v rámci celého o. z.
Nelze proto stanovit technická opatření.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na pracovišti:
Protože se jedná o specializované techniky, nelze realizovat žádná organizační opatření.

Závěr: Přínos opatření je velmi nízký. Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Jakékoliv náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.4 Povrchová pracoviště provozního úseku Rožná I – oplocené areály jam R1, R3, B2 a R6, strojovna jámy B1, hala větrací stanice R4

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie B – celkem 7 zaměstnanců
Kolektivní efektivní dávka = 0,02209 Sv
Průměrná efektivní dávka = 3,16 mSv
Maximální efektivní dávka = 3,70 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 7
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,02209 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 3,16 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,01509 Sv
(0,02209 – 0,007); 0,01509 x 1 000 000 = 15 090 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 15 090 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců:
Náklady nelze vyčíslit vzhledem k tomu, že se jedná o pracovníky, kteří se pohybují na více pracovištích.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců:
Snížení efektivních dávek zaměstnanců lze řešit pouze ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout cca 15 zaměstnanců.
Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 15 x 755 000 = 11 325 000 Kč

Celkem náklady na organizační opatření: cca 11,33 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.5 Kontrolované a sledované pásmo v areálu provozního úseku Chemické úpravny

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie A celkem 18 zaměstnanců
Kolektivní efektivní dávka = 0,04699 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,61 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,78 mSv
Roční efektivní dávka pracovníků 1 mSv je překročena u 18 zaměstnanců.

Pracovníci kategorie B – celkem 56 zaměstnanců
Kolektivní efektivní dávka = 0,13891 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,48 mSv
Maximální efektivní dávka = 3,03 mSv
Roční efektivní dávka pracovníků 1 mSv je překročena u 52 zaměstnanců.

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 70
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,18359 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 2,62 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,11359 Sv
(0,18359 – 0,070); 0,11359 x 1000 000 = 113 590 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 113 590 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců:
Náklady na snížení úvazků efektivních dávek z příjmu produktů přeměny radonu:
- posílení odvětrávacího systému (ventilátory, rozvody) v objektech.
Celkem náklady 1,0 mil. Kč.
Náklady na snížení úvazku efektivní dávky z příjmu směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran - radiové řady:

- vzhledem k zanedbatelným výsledkům měřených hodnot koncentrace směsi dlouhodobých radionuklidů v ovzduší není nutno provádět dodatečná technická opatření.
Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná v podmínkách o. z. pouze ochrana zaměstnanců časem.

Celkem náklady na technická opatření: cca 1,0 mil. Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců:
Mimo technická opatření uvedená výše je možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout cca 114 zaměstnanců.

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 114 x 755 000 = 86 070 000 Kč

Celkem náklady na organizační opatření: cca 86,07 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.6 Provozní úsek Chemické úpravny – odkaliště K I a K II

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie B – celkem 15 zaměstnanců
Kolektivní efektivní dávka = 0,03488 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,33 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,70 mSv
Roční efektivní dávka pracovníků 1 mSv je překročen u 15 zaměstnanců.

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření :
- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 15
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,03488 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 2,33 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,01988 Sv
(0,03488 – 0,015); 0,01988 x 1 000 000 = 19 880 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 19 880 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky:
Náklady na snížení úvazků efektivních dávek z příjmu produktů přeměny radonu:
- posílení odvětrávacího systému v budovách obsluhy (ventilátory, rozvody) = náklady cca 600 tis. Kč
Náklady na snížení úvazku efektivní dávky z příjmu směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran - radiové řady:
- překrytí pláží zeminou - náklady cca 5,0 mil. Kč/rok
Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná v podmínkách o. z. pouze ochrana zaměstnanců časem.

Celkem náklady na technická opatření: cca 5 mil. Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky:
Mimo technická opatření uvedená výše je možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout cca 20 zaměstnanců.

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí: cca 755 000 Kč => 20 x 755 000 = 15 100 000 Kč

Celkem náklady na organizační opatření: cca 15,10 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.7 Dekontaminační stanice důlních vod Bukov a R I

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie B – celkem 7 zaměstnanců
Kolektivní efektivní dávka = 0,01592 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,27 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,92 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření :

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 6
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,01579 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 2,63 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,00979 Sv
  (0,01579 – 0,006); 0,00979 x 1 000 000 = 9 790 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv = 9 790 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na pracovišti:
Náklady na snížení úvazků efektivních dávek z příjmu produktů přeměny radonu:
- zabudování přídavných ventilátorů v objektu DS: náklady cca 75 000,- Kč
- vytápění objektu po zabudování ventilátorů, jejich provoz: náklady cca 55 000,- Kč

Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná v podmínkách o. z. pouze ochrana zaměstnanců časem

Celkem náklady na technická opatření: cca 130 000,- Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců na pracovišti:
Mimo technická opatření uvedená výše je možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout cca 10 zaměstnanců

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 10 x 755 000 = 7 550 000 Kč.

Celkem náklady na organizační opatření: cca 7,55 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.8 Čistírny důlních vod Drahonín, Pucov, Licoměřice

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie B – celkem 15 zaměstnanců (5 Drahonín, 4 Pucov, 6 Licoměřice)
Kolektivní efektivní dávka = 0,03911 Sv
Průměrná efektivní dávka = 2,61 mSv
Maximální efektivní dávka = 3,09 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření :

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 14
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,0389 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 2,78 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,0249 Sv

(0,0389 – 0,014); 0,0249 x 1 000 000 = 24 900 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv = 24 900 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky:
Náklady na snížení úvazků efektivních dávek z příjmu produktů přeměny radonu:
- zabudování přídavných ventilátorů v objektech ČDV - náklady cca 225 000,- Kč
- vytápění objektů po zabudování ventilátorů + provoz - náklady cca 195 000,- Kč/rok

Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná v podmínkách o. z. pouze ochrana zaměstnanců časem.

Celkem náklady na technická opatření: cca 420 000,- Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky:
Mimo technická opatření uvedená výše je možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout 25 zaměstnanců.

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 25 x 755 000 = 18 875 000 Kč.

Celkem náklady na organizační opatření: cca 18,88 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.9 Pracoviště střediska autodopravy – řidiči

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie A – celkem 5 zaměstnanců
Kolektivní efektivní dávka = 0,00326 Sv
Průměrná efektivní dávka = 0,65 mSv
Maximální efektivní dávka = 1,22 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 2
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,00241 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 1,21 mSv
- součinitel = 0,5 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,00041 Sv

(0,00241 – 0,002); 0,00041 x 500 000 = 205 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 205 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky:
Náklady na snížení úvazku efektivní dávky z příjmu směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících

záření alfa uran-radiové řady:
Dodatečná protiprašná opatření (vyšší četnost zkrápění a úklidu komunikací) - náklady na vodu: 70 000 Kč/rok
Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:

Celkem náklady na technická opatření: cca 70 000 Kč.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky:
Mimo technická opatření uvedená výše je možnost snížení efektivních dávek zaměstnanců řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout 1 zaměstnance.
Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 1 x 755 000 = 755 000 Kč

Celkem náklady na organizační opatření: cca 0,76 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Přínos opatření je velmi nízký. Jakékoliv náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.10 Ostatní pracoviště střediska autodopravy a střediska stavebních prací

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie B – celkem 42 zaměstnanců (13 stavební údržba, 3 dílny, 26 řidiči)
Kolektivní efektivní dávka = 0,02941 Sv
Průměrná efektivní dávka = 0,70 mSv
Maximální efektivní dávka = 2,03 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 9
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,01384 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 1,54 mSv
- součinitel = 0,5 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,00484 Sv
(0,01384 – 0,009); 0,00484 x 500 000 = 2 420 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv: 2 420 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky:
Jedná se převážně o pracovníky stavební skupiny a ostatní řidiče, kteří se pohybují v rámci své činnosti na různých pracovištích a stavebních místech v rámci o. z. i mimo. Rozhodující složkou jejich efektivní dávky je efektivní dávka ze zevního záření gama.

Náklady na snížení efektivní dávky ze zevního ozáření:
- vzhledem k tomu, že nelze využít žádné technické opatření k eliminaci záření gama, je možná pouze ochrana zaměstnanců časem.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky:
Snížení efektivních dávek zaměstnanců je možno řešit ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout 3 zaměstnance.
Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 3 x 755 000 = 2 265 000 Kč.

Celkem náklady na organizační opatření: cca 2,27 mil. Kč.

Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.1.11 Ostatní pracoviště o. z. – pracovníci provozního úseku čistících stanic II, referát strážní služby – Dolní Rožínka, oddělení hlavního ekonoma, oddělení MTZ a oddělení správy důlních děl)

Dosažené výsledky radiační ochrany

Pracovníci kategorie B – celkem 25 zaměstnanců (2 PÚČS II, 17 RSS, 1 ekonomie, 3 MTZ a 2 OSDD)
Kolektivní efektivní dávka = 0,04909 Sv
Průměrná efektivní dávka = 1,96 mSv
Maximální efektivní dávka = 3,80 mSv

Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany

A) Přínos opatření:

- počet zaměstnanců s roční ef. dávkou > 1 mSv = 18
- jejich kolektivní efektivní dávka = 0,04488 Sv
- jejich průměrná efektivní dávka = 2,49 mSv
- součinitel = 1 mil. Kč/Sv
- snížení kolektivní efektivní dávky u kolektivu zaměstnanců = 0,02688 Sv
  (0,04488 – 0,018); 0,02688 x 1 000 000 = 26 880 Kč

Celkový přínos opatření při snížení efektivních dávek pracovníků pod 1 mSv = 26 880 Kč.

B) Náklady:

Možná technická opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců:
Náklady nelze vyčíslit vzhledem k tomu, že se jedná o pracovníky, kteří se pohybují na více pracovištích o. z.

Možná organizační opatření ke snížení efektivní dávky zaměstnanců:
Snížení efektivních dávek zaměstnanců lze řešit pouze ochranou časem:
- pro ochranu časem by bylo třeba přijmout 27 zaměstnanců.

Celkové průměrné náklady na jednoho zaměstnance na povrchovém pracovišti za rok činí cca 755 000 Kč => 27 x 755 000 = 20 385 000 Kč

Celkem náklady na organizační opatření: cca 20,39 mil. Kč.
Závěr: Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální. Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

5 MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ

Výsledky monitorování jsou vyhodnocovány vzhledem k monitorovacím úrovním stanoveným v programu monitorování. O každém případu překročení vyšetřovací nebo zásahové úrovně je pořízen zápis, ve kterém jsou analyzovány příčiny překročení a uvedena přijatá opatření. Tyto zápisy jsou uloženy v „Knize záznamů o překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní“ na oddělení životního prostředí o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka.

Tabulka č. 5-1
Naplnění "Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany – výpustě"

Číslo kapitoly	Název kapitoly	Plánovaný počet měření	Provedený počet měření	Počet překročení VÚ a ZÚ	Naplnění Programu monitorování
5.6	Dekontaminační stanice R I	365$C_{V,U}$ 52 x $A_{V,226Ra}$	365 x $C_{V,U}$ 52 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.7	Dekontaminační stanice Bukov	365 x $C_{V,U}$ 52 x $A_{V,226Ra}$	365 x $C_{V,U}$ 52 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.8	ČDV Olší-Drahonín	365 x $C_{V,U}$ 52 x $A_{V,226Ra}$	350 x $C_{V,U}$* 51 x $A_{V,226Ra}$*	0	Ano
5.9	Parkoviště SA + opravna PNEU	4 x $C_{V,U}$ 4 x $A_{V,226Ra}$	4 x $C_{V,U}$ 4 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.10	Čistírna vod aktivní kanalizace	24 x $C_{V,U}$ 24 x $A_{V,226Ra}$ 12 x $A_{V,210Po}$	23 x $C_{V,U}$* 23 x $A_{V,226Ra}$* 12 x $A_{V,210Po}$	0	Ano
5.11	Čistírna odkališťních vod	24 x $C_{V,U}$ 24 x $A_{V,226Ra}$	20 x $C_{V,U}$* 20 x $A_{V,226Ra}$*	0	Ano
5.12	ČDV Licoměřice	24 x $C_{V,U}$ 24 x $A_{V,226Ra}$	24 x $C_{V,U}$ 24 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.13	ČDV Pucov	24 x $C_{V,U}$ 24 x $A_{V,226Ra}$	24 x $C_{V,U}$ 24 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.14	Důlní vody Slavkovice	4 x $C_{V,U}$ 4 x $A_{V,226Ra}$	4 x $C_{V,U}$ 4 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.15	ČDV Oslavany	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.16	ČDV Zlaté Hory	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.17	ČDV Běstvina	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.18	Odkaliště K I a K II	24 x A_{VAL} 32 x EOAR 8 x $\dot{H}_X$ 8 x $\dot{D}_g$	24 x A_{VAL} 32 x EOAR 8 x $\dot{H}_X$ 8 x $\dot{D}_g$	0	Ano
5.19	Větrací stanice R6 a R4	8 x OAR	8 x OAR	0	Ano
5.20	Výroba síranu sodného	12 x $A_{M,U}$ 12 x $A_{M,226Ra}$	6 x $A_{M,U}$* 6 x $A_{M,226Ra}$*	0	Ano

Čísla kapitol, názvy kapitol a plánovaný počet měření jsou dle schváleného dokumentu SM-PP-03-25.

Komentář k tabulce č. 5-1:

* *Počet měření za hodnocené období je nižší proti počtu plánovaných měření z důvodu odstávek příslušných technologií.*

5.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

5.1.1 Monitorování výpustí do vod

Zásahové úrovně

Na výpustích do vod o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nedošlo v roce 2025 k žádnému překročení zásahové úrovně.

Vyšetřovací úrovně

Na výpustích do vod o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nedošlo v roce 2025 k žádnému překročení vyšetřovací úrovně.

5.1.2 Monitorování výpustí do ovzduší

Zásahové úrovně

Na výpustích do ovzduší o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nedošlo v roce 2025 k žádnému překročení zásahové úrovně.

Vyšetřovací úrovně

Na výpustích do ovzduší o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nedošlo v roce 2025 k žádnému překročení vyšetřovací úrovně.

6 MONITOROVÁNÍ OKOLÍ

Výsledky monitorování jsou vyhodnocovány vzhledem k monitorovacím úrovním stanoveným v programu monitorování. O každém případu překročení vyšetřovací nebo zásahové úrovně je pořízen zápis, ve kterém jsou analyzovány příčiny překročení a uvedena přijatá opatření. Tyto zápisy jsou uloženy v „Knize záznamů o překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní“ na oddělení životního prostředí o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka.

Tabulka č. 6-1
Naplnění "Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany – okolí"

Číslo kapitoly	Název kapitoly	Plánovaný počet měření	Provedený počet měření	Počet překročení VÚ a ZÚ	Naplnění Programu monitorování
5.6	Monitorování vod				
5.6.1	Ložisko Rožná	343 x $C_{V,U}$ 267 x $A_{V,226Ra}$	302 x $C_{V,U}$* 239 x $A_{V,226Ra}$*	0	Ano
5.6.2	Ložisko Olší-Drahonín	101 x $C_{V,U}$ 76 x $A_{V,226Ra}$	96 x $C_{V,U}$** 71 x $A_{V,226Ra}$**	0	Ano
5.6.3	Ložisko Pucov	48 x $C_{V,U}$ 48 x $A_{V,226Ra}$	48 x $C_{V,U}$ 48 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.4	Ložisko Licoměřice	61 x $C_{V,U}$ 61 x $A_{V,226Ra}$	60 x $C_{V,U}$** 60 x $A_{V,226Ra}$**	0	Ano
5.6.5	Ložisko Brzkov	8 x $C_{V,U}$ 8 x $A_{V,226Ra}$	8 x $C_{V,U}$ 8 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.6	Ložisko Slavkovice-Petrovice	8 x $C_{V,U}$ 8 x $A_{V,226Ra}$	8 x $C_{V,U}$ 8 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.7	Stará zátěž – Javorník	6 x $C_{V,U}$ 6 x $A_{V,226Ra}$	6 x $C_{V,U}$ 6 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.8	Stará zátěž – Jelení vrch	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.9	Stará zátěž – Kamenec	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.10	Stará zátěž – Říčky	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.6.11	Stará zátěž – Líšná	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	1 x $C_{V,U}$ 1 x $A_{V,226Ra}$	0	Ano
5.7	Dnové sedimenty	14 x $A_{M,238U}$ 14 x $A_{M,226Ra}$	14 x $A_{M,238U}$ 14 x $A_{M,226Ra}$	1 x VÚ	Ano
5.8	Kaly z technologie ČDV	5 x $A_{M,238U}$ 5 x $A_{M,226Ra}$	5 x $A_{M,238U}$ 5 x $A_{M,226Ra}$	0	Ano
5.9	Monitorování ovzduší				
5.9.1	A_{VAL}, EOAR, Hx – Ložisko Rožná	108 x A_{VAL} 144 x EOAR 40 x $\dot{H}_X$ 36 x $\dot{D}_g$	108 x A_{VAL} 144 x EOAR 40 x $\dot{H}_X$ 36 x $\dot{D}_g$	1 x VÚ	Ano
5.9.2	Dávkový příkon záření gama – bodově	22 x $\dot{D}_g$	22 x $\dot{D}_g$	0	Ano
5.9.3	Prašný spad	120 x $C_{S,U}$ 120 x $A_{S,226Ra}$	120 x $C_{S,U}$ 120 x $A_{S,226Ra}$	0	Ano
5.10	Zemědělské plodiny	10 x $A_{M,U}$ 10 x $A_{M,226Ra}$	10 x $A_{M,U}$ 10 x $A_{M,226Ra}$	0	Ano

Čísla kapitol, názvy kapitol a plánovaný počet měření jsou dle schváleného dokumentu SM-PB-04-25.

Komentář k tabulce:

* *Počet měření je nižší než plánovaný z důvodu některých suchých vrtů v okolí odkališť (507B, 519 a 53), voda netekla po celý rok obtokovým příkopem pod odkalištěm K I (profil 2A) a suché byly v roce 2025 i některé monitorované profily pod zrekultivovanými odvaly v lokalitách Rožná, Zlatkov a Milasín (KHB-1, KHB-2, ZLA-1, ZLA-2, MIL-2),*

** *Počet měření je nižší než plánovaný z důvodu suchých monitorovacích profilů HAD-1a a VÝ-ANO na lokalitě Olší – Drahonín a suchého monitorovacího vrtu LIC-PV-3 na lokalitě Licoměřice.*

6.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

6.1.1 Monitorování vod v okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka

Zásahové úrovně

V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nebyla v roce 2025 na monitorovacích profilech vod překročena zásahová úroveň.

Vyšetřovací úrovně

V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka byla v roce 2025 na monitorovacích profilech vod a dnových sedimentů povrchových toků překročena v jednom případě vyšetřovací úroveň hmotnostní aktivity ukazatele ^{238}U v dnovém sedimentu.

Tok Kurvice pod ČDV Licoměřice – KUR-2

Ve vzorku dnového sedimentu toku ze dne 18. 6. 2025 došlo k překročení vyšetřovací úrovně a_m ^{238}U (VÚ = 600 Bq·kg^{-1}, naměřená hodnota = 673 Bq·kg^{-1}). K překročení VÚ pravděpodobně došlo vlivem akumulace uranu v dnovém sedimentu z vytékajících přečištěných důlních vod z ČDV Licoměřice. Na následném profilu toku Kurvice (KUR-3) byla naměřena $a_m$$^{238}U$ = 130 Bq·kg^{-1}. Na základě uvedených skutečností byl odebrán následný vzorek dnového sedimentu na profilu KUR-2. Vzorek byl odebrán 3. září 2025 a VÚ hmotnostní aktivity ^{238}U v něm byla opět mírně překročena. Po konzultaci se SÚJB byl odebrán druhý následný vzorek dne 5. listopadu 2025. V tomto vzorku VÚ $a_m$$^{238}U$ překročena nebyla. Další opatření nebyla přijímána.

6.1.2 Monitorování ovzduší v okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka

Zásahové úrovně

V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nebyla v rámci monitoringu ovzduší v roce 2025 překročena zásahová úroveň.

Vyšetřovací úrovně

V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka došlo v rámci monitoringu ovzduší v roce 2025 v jednom případě k překročení vyšetřovací úrovně.

Monitorovací bod R6 – větrací stanice

Na monitorovacím profilu R6 – větrací stanice došlo při integrálním měření za měsíc srpen 2025 k překročení vyšetřovací úrovně ukazatele EOAR (VÚ = 63 Bq·m^{-3}, naměřená hodnota = 74 Bq·m^{-3}). Pravděpodobná příčina překročení souvisí s vysokými teplotami vzduchu, tj nepříznivými klimatickými podmínkami ve sledovaném období a větráním podzemí dolu Rožná I. Důl byl větrán pouze větrací stanicí R6, záložní větrací stanice R4 byla z důvodu závady dočasně mimo provoz. Vzhledem k tomu, že v okolních obcích pod větrací stanicí R6 nedošlo k překročení vyšetřovací úrovně EOAR, nebyla přijímána žádná opatření.

6.1.3 Monitorování fotonového dávkového ekvivalentu v okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka

Zásahové úrovně

V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nebyly v roce 2025 v rámci monitoringu příkonu fotonového dávkového ekvivalentu překročeny zásahové úrovně.

Vyšetřovací úrovně

V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka nebyly v roce 2025 v rámci monitoringu příkonu fotonového dávkového ekvivalentu překročeny vyšetřovací úrovně.

7 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY V OKOLÍ PRACOVIŠŤ

7.1 Ložisko Rožná

7.1.1 Zhodnocení ozáření reprezentativní osoby

a) efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama

$E_g = 0,7 \cdot S \cdot (\dot{H}_X - \dot{H}_{XP}) \cdot 2000 + 0,7 \cdot S \cdot (\dot{H}_X - \dot{H}_{XP}) \cdot 7000$, kde

E_g …… efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama (μSv)

$\dot{H}_X$ …… příkon fotonového dávkového ekvivalentu ($\mu Sv \cdot h^{-1}$)

$\dot{H}_{XP}$ …….. příkon fotonového dávkového ekvivalentu - pozadí

$(\dot{H}_X - \dot{H}_{XP})$ .. hodnota rozdílu v závorce se stanovuje postupem popsaným pod tab. č. 7-1

0,7 …….. konvenční faktor pro přepočet příkonu fotonového dávkového ekvivalentu na efektivní dávku

S …….. bezrozměrný stínící faktor (venku = 1, v budovách = 0,1)
doba pobytu na jednotlivých místech
- venku až 2000 $h \cdot rok^{-1}$
- v budovách 7000 $h \cdot rok^{-1}$

Tabulka č. 7-1
Příkon fotonového dávkového ekvivalentu v okolních obcích – rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$\dot{H}_x$ [$\mu Sv \cdot h^{-1}$]				
		1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	Ø
31	Rodkov	0,143	0,151	0,138	0,138	0,143
32	Zlatkov	0,156	0,164	0,130	0,161	0,153
33	Dvořiště	0,155	0,177	0,167	0,184	0,171
43	Rožná	0,155	0,148	0,157	0,116	0,144
34	Dolní Rožínka	0,164	0,188	0,170	0,182	0,176
44	Milasín	0,198	0,165	0,165	0,159	0,172
42	pozadí - Rozsochy	0,134	0,118	0,117	0,122	0,123

Komentář k tabulce:
Výsledky za jednotlivá čtvrtletí jsou získány vyhodnocením TLD exponovaných vždy po dobu 3 měsíců.
Čísla bodů jsou označením monitorovacích míst dle schváleného programu monitorování.
Při výpočtu úvazku efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama se postupuje následovně:
- *nejprve se v každém čtvrtletí stanoví hodnota rozdílu $\dot{H}_X - \dot{H}_{XP}$,*
- *v případě, že rozdíl vyjde záporný, dosazuje se nulová hodnota,*
- *z vypočtených hodnot se stanoví celoroční průměr, který se použije pro výpočet úvazku efektivní dávky podle výše uvedené rovnice.*

Tabulka č. 7-2
Efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama – rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	E_g [μSv·rok^{-1}]
31	Rodkov	37
32	Zlatkov	57
33	Dvořiště	91
43	Rožná	43
34	Dolní Rožínka	101
44	Milasín	93

Komentář k tabulce:
V obci Rožná je integrální měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu prováděno ve dvou monitorovacích bodech, pro výpočet efektivní dávky byly použity hodnoty z bodu 43 – Uher. V tomto monitorovacím bodě vychází celková efektivní dávka jednotlivce z obyvatelstva vyšší než při použití hodnot z bodu 36 - Nečesánek.

b) úvazek efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu

K výpočtu efektivní dávky použijeme vztah:

$E_{LE} = k \cdot (a_{EOAR} - a_{EOAR,0}) \cdot 2000$, kde

E_{LE} ……. úvazek efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu

a_{EOAR}…… ekvivalentní objemová aktivita radonu [Bq·m^{-3}] z měsíčních měření

$a_{EOAR,0}$ ……. hodnota pozadí EOAR v dané lokalitě [Bq·m^{-3}] z měsíčních měření (pro venkovní prostředí je brán monitorovací profil v obci Rozsochy)

$(a_{EOAR} - a_{EOAR,0})$ hodnota rozdílu v závorce se stanovuje postupem popsaným pod tab. č. 7-3

k …….. koeficient přepočtu objemové aktivity radonu na úvazek efektivní dávky pro obyvatelstvo (k = 6 nSv·h^{-1}/Bq·m^{-3})

doba pobytu osob v prostředí (2000 h·rok^{-1})

Tabulka č. 7-3
Ekvivalentní objemová aktivita radonu v okolních obcích – rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	EOAR [Bq·m^{-3}]												
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ø
31	Rodkov	6	6	5	5	2	6	6	7	7	6	13	10	7
32	Zlatkov	6	5	6	5	5	5	8	6	5	5	11	6	6
33	Dvořiště	10	11	17	7	10	10	13	15	12	12	10	12	12
43	Rožná	8	19	25	14	17	38	28	36	18	20	18	16	21
34	Dolní Rožínka	7	9	9	6	9	5	9	9	8	5	11	6	8
44	Milasín	5	7	7	5	6	9	10	9	9	6	10	9	8
42	pozadí – Rozsochy	6	9	9	6	8	8	10	12	8	7	13	11	9

Komentář k tabulce:
Vysoké hodnoty EOAR v obcích Dvořiště a Rožná jsou důsledkem několika významných zdrojů radonu v okolí těchto obcí. Jedná se o odkaliště na provozním úseku Chemické úpravny a odval R I. Obec Rožná je navíc ovlivněna odvětráním podzemí dolu provozního úseku Rožná I.
Při výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu se postupuje následovně:
- nejprve se v každém měsíci stanoví hodnota rozdílu $a_{EOAR} - a_{EOAR,0}$,
- v případě, že rozdíl vyjde záporný, dosazuje se nulová hodnota,
- z vypočtených hodnot se stanoví celoroční průměr, který se použije pro výpočet úvazku efektivní dávky podle výše uvedené rovnice.

Tabulka č. 7-4
Úvazek efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu – rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	E_{LE} [µSv·rok^{-1}]
31	Rodkov	0
32	Zlatkov	0
33	Dvořiště	35
43	Rožná	150
34	Dolní Rožínka	2
44	Milasín	2

Komentář k tabulce:
V obci Rožná je integrální měření ekvivalentní objemové aktivity radonu prováděno ve dvou monitorovacích bodech, pro výpočet úvazku efektivní dávky byly použity hodnoty z bodu 43 – Uher. V tomto monitorovacím bodě vychází celková efektivní dávka jednotlivce z obyvatelstva vyšší než při použití hodnot z bodu 36 - Nečesánek.

c) úvazek efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa

K výpočtu efektivní dávky použijeme vztah:

$E_{AL} = K \cdot k \cdot (A_{VAL} - A_{VAL,p}) \cdot 2000 \cdot V_{inh} + k \cdot (A_{VAL} - A_{VAL,p}) \cdot 7000 \cdot K \cdot V_{inh}$, kde

E_{AL}…….. úvazek efektivní dávky od směsi dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové přeměnové řady

k…….. koeficient pro přepočet příjmu inhalací na úvazek efektivní dávky (20/3200 mSv·Bq^{-1})

A_{VAL} …… objemová aktivita radionuklidů v ovzduší [Bq·m^{-3}] z měsíčních měření

$A_{VAL,p}$ …….. objemová aktivita radionuklidů v ovzduší pozadí [Bq·m^{-3}] z měsíčních měření (pozadí je měřeno v obci Rozsochy)

$(A_{VAL} - A_{VAL,p})$.. hodnota rozdílu v závorce se stanovuje postupem popsaným pod tab. č. 7-5

V_{inh}……. množství vdechnutého vzduchu za hodinu, použitá doporučená hodnota 0,97 m^3·h^{-1} pro dospělého jedince

K …….. bezrozměrný faktor (venku = 1, uvnitř = 0,5)

doba pobytu na jednotlivých místech

- venku až 2000 h·rok^{-1}
- v budovách 7000 h·rok^{-1}

Tabulka č. 7-5
Objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu v okolních obcích – rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	A_{VAL} [mBq·m^{-3}]												
		1. čtvrtletí			2. čtvrtletí			3. čtvrtletí			4. čtvrtletí			Ø
31	Rodkov	< 0,2	0,21	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,30	0,43	< 0,2	0,23
32	Zlatkov	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,27	< 0,2	0,32	< 0,2	0,22
33	Dvořiště	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,28	0,42	0,23	0,23
36	Rožná	< 0,2	0,35	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,28	0,20	< 0,2	0,22	< 0,2	0,22
34	Dolní Rožínka	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,21	0,27	0,50	< 0,2	0,23
44	Milasín	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,35	< 0,2	0,33	< 0,2	0,22
42	pozadí-Rozsochy	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,23	< 0,2	0,46	< 0,2	0,22

Komentář k tabulce:
Při výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa se postupuje následovně:
- nejprve se v každém měsíci stanoví hodnota rozdílu A_{VAL}- $A_{VAL,p}$,
- v případě, že hodnota A_{VAL}, resp. $A_{VAL,p}$ je pod mezí citlivosti, dosazuje se do výpočtu hodnoty rozdílu A_{VAL}- $A_{VAL,p}$ mez citlivosti, resp. 0 u pozadí,
- v případě, že rozdíl vyjde záporný, dosazuje se nulová hodnota,
- z vypočtených hodnot se stanoví celoroční průměr, který se použije pro výpočet úvazku efektivní dávky podle výše uvedené rovnice.

Tabulka č. 7-6
Úvazek efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa – rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	E_{AL} [µSv·rok^{-1}]
31	Rodkov	6
32	Zlatkov	6
33	Dvořiště	6
43	Rožná	6
34	Dolní Rožínka	6
44	Milasín	6

Komentář k tabulce:
V obci Rožná je integrální měření dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady prováděno ve dvou monitorovacích bodech, pro výpočet úvazku efektivní dávky byly použity hodnoty z bodu 43 – Uher. V tomto monitorovacím bodě vychází celková efektivní dávka jednotlivce z obyvatelstva vyšší než při použití hodnot z bodu 36 - Nečesánek.

d) úvazek efektivní dávky z ingesce

Úvazek efektivní dávky E_{ing} z ingesce vody a potravin kontaminovaných přírodními radionuklidy, kterou obdrží reprezentativní osoba za rok, se stanovuje konzervativním odhadem – uvažuje se pouze přímá ingesce vody, což dostatečně nahrazuje příspěvek dalších potenciálních expozičních scénářů. Úvazek efektivní dávky E_{ing} se určí pomocí vztahu:

$$E_{ing} = p \cdot U \cdot [((C_U - C_U^P) \cdot k_{ing,U}) + ((A_{V,}^{226}{}_{Ra} - A_{V,}^{226}{}_{Ra}^P) \cdot h_{ing,Ra})]$$

kde

E_{ing} …… úvazek efektivní dávky z ingesce [Sv],

p ……. podíl příjmu vody z lokálního zdroje na ročním příjmu;
konzervativní hodnota: p = 0,25

U ……. roční příjem vody [l]: U = 730 l·rok^{-1}

$C_{V,U}$ …… průměrná koncentrace U_{NAT} ve vodě [mg·l^{-1}]

$C_{V,U}^P$ …….. přirozená (pozaďová) koncentrace U_{NAT} ve vodě [mg·l^{-1}]

$k_{ing,U}$ …… koeficient pro přepočet příjmu U_{NAT} požitím na úvazek efektivní dávky pro referenční osobu [Sv·mg^{-1}]: $k_{ing,U}$ = 1,17 · 10^{-6} Sv·mg^{-1}

$A_{V,}^{226}{}_{Ra}$ …… průměrná objemová aktivita ^{226}Ra ve vodě [Bq·l^{-1}]

$A_{V,}^{226}{}_{Ra}^P$ …… přirozená (pozaďová) objemová aktivita ^{226}Ra ve vodě [Bq·l^{-1}]

$h_{ing,Ra}$ …… konverzní faktor pro přepočet příjmu ^{226}Ra požitím na úvazek efektivní dávky pro referenční osobu [Sv·Bq^{-1}]: $h_{ing,Ra}$ = 2,8 · 10^{-7} [Sv·Bq^{-1}]

Při výskytu hodnot koncentrace U_{NAT} a objemové aktivity ^{226}Ra pod mezí detekce se postupuje následovně:

- hodnoty zaznamenané v bodech monitorovací sítě i v pozaďových profilech, které jsou pod mezí detekce, se nahrazují mezí detekce;
- pokud je výsledná průměrná hodnota v pozaďovém profilu rovná nebo nižší než mez detekce, použijí se pozaďové hodnoty podle příslušného Doporučení SÚJB (0,002 mg·l^{-1} pro U_{NAT}; 20 mBq·l^{-1} pro ^{226}Ra);
- pokud je výsledná průměrná hodnota v pozaďovém profilu vyšší než mez detekce, použije se průměrná hodnota;
- pokud není k dispozici pozaďový profil, použijí se pozaďové hodnoty podle Doporučení SÚJB.

Tabulka č. 7- 7
Odhad úvazku efektivní dávky z ingesce vody a potravin v roce 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$C_{V,U}$ [mg·l^{-1}]	$C_{V,U}^P$ [mg·l^{-1}]	$A_{V,}^{226}{}_{Ra}$ [Bq·l^{-1}]	$A_{V,}^{226}{}_{Ra}^P$ [Bq·l^{-1}]	Odhad $E_{ing.}$ [µSv·rok^{-1}]
-	Dvořiště	0,014	<0,01	0,03	<0,03	3
-	Rožná	0,016	<0,01	0,03	<0,03	4

Komentář k tabulce:
Odhad úvazku efektivní dávky z ingesce vody je proveden pouze pro obce Dvořiště a Rožná, kterými protéká potok Nedvědička. Hodnoty koncentrace U_{NAT} *a objemové aktivity* ^{226}*Ra stanovené ve vodním toku Nedvědička byly pod mezí detekce používané laboratorní metody. Ve výpočtu úvazku efektivní dávky* E_{ing} *z ingesce vody jsou použity pozaďové hodnoty podle příslušného Doporučení SÚJB* (0,002 mg·l^{-1} pro U_{NAT}; 20 mBq·l^{-1} pro ^{226}Ra).

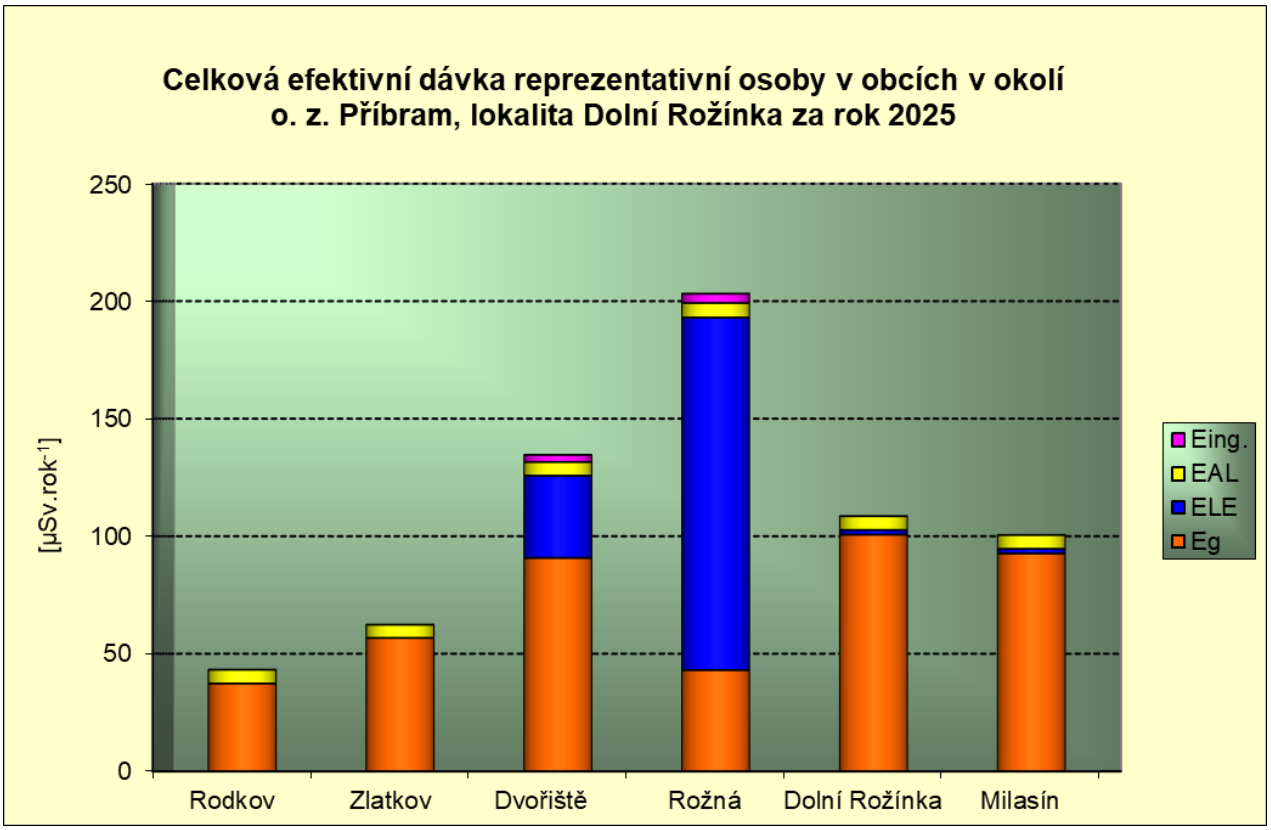
e) celková efektivní dávka

Celková efektivní dávka reprezentativní osoby je součtem příspěvků od jednotlivých zdrojů:

$E = E_g + E_{LE} + E_{AL} + E_{ing}$, kdy efektivní dávka a jednotlivé příspěvky jsou vypočítány s přesností na tři desetinná místa a v níže uvedené tabulce jsou již zaokrouhleny na celá čísla, což může vést k odchylce ± 1.

Tabulka č. 7-8
Celková efektivní dávka (E) reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávka (E_{KOL}) obyvatel v obcích v okolí o. z. – rok 2025

Obec	E_g	E_{LE}	E_{AL}	E_{ing}	E	Počet obyvatel	E_{KOL} [Sv·rok^{-1}]
	[µSv·rok^{-1}]						
Rodkov	37	0	6	-	43	95	0,0041
Zlatkov	57	0	6	-	62	128	0,0080
Dvořiště	91	35	6	3	135	28	0,0038
Rožná	43	150	6	4	203	529	0,1074
Dolní Rožínka	101	2	6	-	109	659	0,0715
Milasín	93	2	6	-	101	46	0,0046

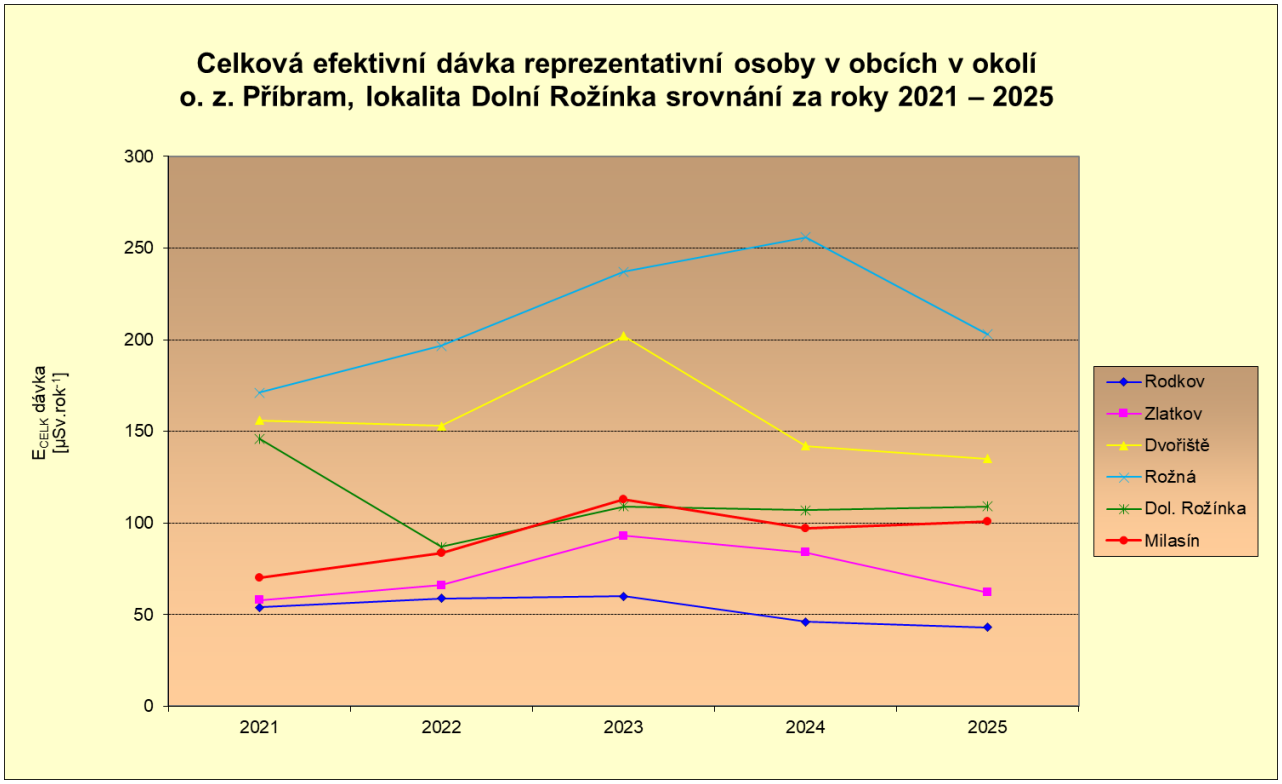


7.1.2 Zhodnocení trendů

Tabulka č. 7-9
Vývoj celkové efektivní dávky reprezentativní osoby v obcích v okolí o. z.

Obec	E_{CELK} [µSv·rok^{-1}]				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rodkov	54	59	60	46	43
Zlatkov	58	66	93	84	62
Dvořiště	156	153	202	142	135
Rožná	171	197	237	256	203
Dol. Rožínka	146	87	109	107	109
Milasín	70	84	113	97	101

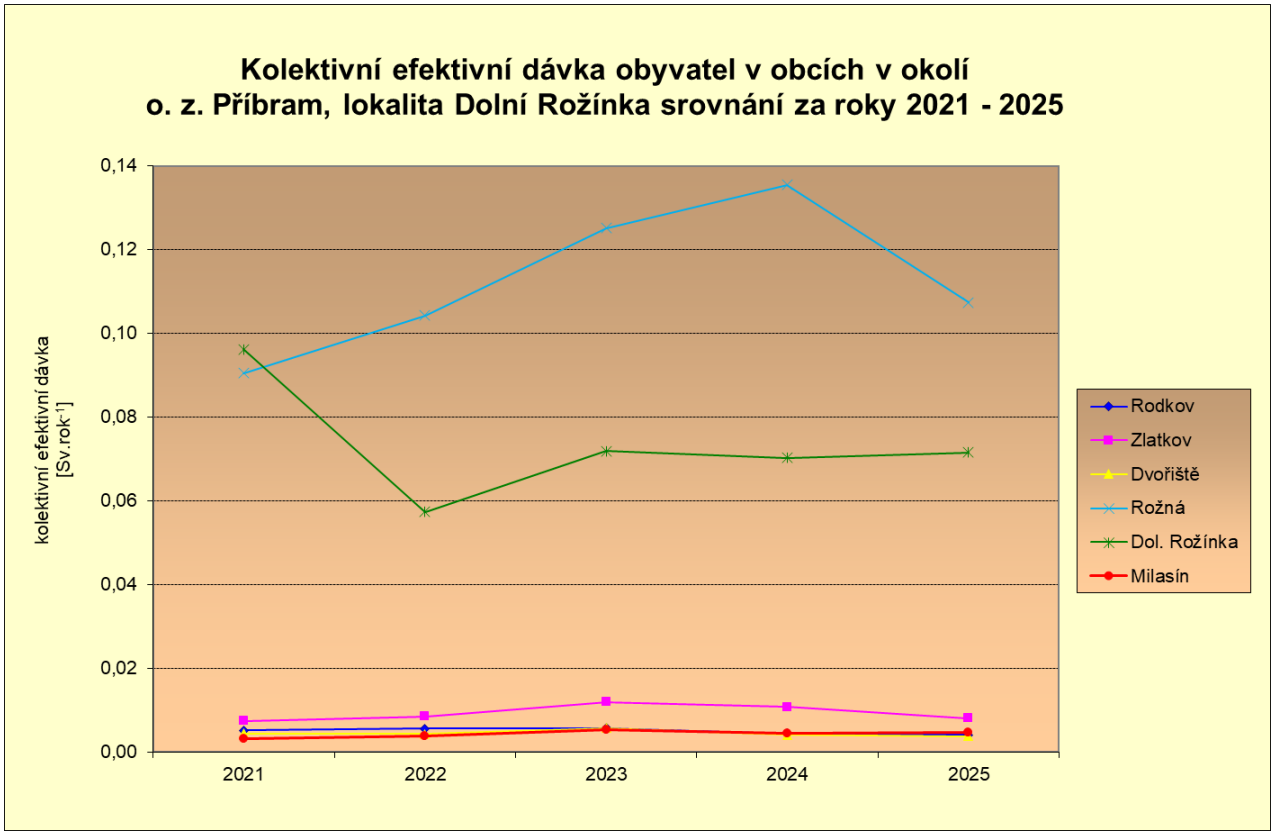
Komentář k výsledkům pětiletého expozičního období:
V obcích Rodkov, Zlatkov a Milasín je ustálený stav.
Vyšší hodnoty v obcích Rožná a Dvořiště jsou způsobeny velkým příspěvkem od Rn a produktů jeho přeměny. Je to důsledkem několika významných zdrojů radonu v okolí těchto obcí. Jedná se o odkaliště, odval jámy R1 a blízkou výusť důlní vody do akumulační nádrže u dekontaminační stanice R1, která je rovněž zdrojem radonu. Obec Rožná je navíc ovlivněna větráním podzemí dolu provozního úseku Rožná I větrací stanicí R6. Obec Dolní Rožínka je ovlivněna větráním podzemí dolu provozního úseku Rožná I větrací stanicí R4.



Tabulka č. 7-10
Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel v obcích v okolí o. z.

Obec / Rok	E_{KOL} [Sv·rok^{-1}]				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rodkov	0,0051	0,0056	0,0057	0,0044	0,0041
Zlatkov	0,0074	0,0084	0,0119	0,0107	0,0080
Dvořiště	0,0044	0,0043	0,0057	0,0040	0,0038
Rožná	0,0905	0,1042	0,1251	0,1355	0,1074
Dol. Rožínka	0,0962	0,0573	0,0719	0,0702	0,0715
Milasín	0,0032	0,0039	0,0052	0,0045	0,0046
Suma kolektivních efektivních dávek obyvatel obcí v okolí o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka [Sv.rok^{-1}]	0,2068	0,1837	0,2255	0,2293	0,1994

Komentář k tabulce:
Vývoj sumy kolektivních efektivních dávek obyvatel obcí v okolí ložiska Rožná odráží vývoj v obcích Rožná a Dolní Rožínka, které k sumě přispívají největším podílem.



7.1.3 Porovnání výsledků monitorování s hodnotami dle § 82 zákona č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Rozvaha:

Na základě výsledků monitorování a provedeného výpočtu (viz tabulka č. 7-8) lze konstatovat, že celková efektivní dávka reprezentativní osoby v žádné ze sledovaných obcí v okolí ložiska Rožná v roce 2025 nepřekročila hodnotu dávkové optimalizační meze 250 µSv.

8 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ

8.1 Kontrola dodržování povolených výpustí do ovzduší

a) Odkaliště K I a K II

Podmínky rozhodnutí SÚJB č.j. 19568/2004 ze dne 24.11.2004, SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/25071/2014 ze dne 2.12. 2014:

1. *Ekvivalentní objemová aktivita radonu (EOAR) uvedená do ovzduší bude maximálně 140 TBq·rok^{-1}.*
2. *Objemová aktivita směsi dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové rozpadové řady ($A_{V,al.}$) uvedená do ovzduší bude maximálně 7 000 MBq·rok^{-1}.*
3. *K zabezpečení nepřekročení bilančních limitů se stanovují následující referenční úrovně podle vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění pozdějších předpisů v následujících monitorovacích bodech OAR 37 (K I) a OAR 39 (K II).*

Tabulka č. 8-1
Monitoring odkaliště K I a K II

Ukazatel	Záznamová úroveň	Vyšetřovací úroveň	
	K I, K II	K I	K II
A_{VAL} (Bq·m^{-3})	0,001	0,01	0,01
EOAR (Bq·m^{-3})	0,1	20	33

Vyhodnocení výsledků monitorování profilu:

1) Bilanční limit pro uvolněnou aktivitu radonu - maximálně 140 TBq·rok^{-1}
Výpočet vychází z „Rozptylové studie uvolňování radionuklidů do životního prostředí vzdušnou cestou při sanaci odkaliště K I (Tomášek, srpen 2000)“ a z „Rozptylové studie radonu v ložiskové oblasti Rožná – varianty v průběhu ukončování uranové činnosti na ložisku (Tomášek, únor 2002)“, které sloužily jako podklad žádosti o rozhodnutí SÚJB.

Tabulka č. 8-2
Hodnoty EOAR – integrální měření - rok 2025

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	EOAR [Bq·m^{-3}]												
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ø
37	odkaliště K I	10	11	9	7	7	10	7	12	10	16	15	10	10
31	pozadí - Rodkov	6	6	5	5	2	6	6	7	7	6	13	10	7
39	odkaliště K II	10	13	11	5	6	8	7	10	10	11	16	12	10
32	pozadí - Zlatkov	6	5	6	5	5	5	8	6	5	5	11	6	6

Při výpočtu uvolněné aktivity se postupuje následovně:

- nejprve se v každém měsíci stanoví hodnota rozdílu $a_{EOAR} - a_{EOAR,0,}$

- v případě, že rozdíl vyjde záporný, dosazuje se nulová hodnota,

- ze získaných hodnot se stanoví průměr pro obě odkaliště: 3,83 Bq·m^{-3}

Přepočet pro EOAR: 1 Bq·m^{-3} odpovídá 9,461 μSv·rok^{-1}

3,83 [Bq·m^{-3}] · 9,461 [μSv·rok^{-1}] = 36,3 μSv·rok^{-1}

Pro monitorovací bod na odkališti K I vyplývá z výše uvedené rozptylové studie (Tomášek, srpen 2000) dávka 55,41 μSv·rok^{-1} při emisi radonu z odkaliště K I 7 272 MBq·h^{-1}, což je 63,7 TBq·rok^{-1}. Emisi radonu z odkaliště K I za rok 2025 pak zjistíme následovně:

55,41 μSv·rok^{-1} ..... 63,7 TBq·rok^{-1}

36,3 μSv·rok^{-1} x

Ekvivalentní obj. aktivita radonu uvolněná z odkaliště K I v roce 2025 je 41,7 TBq.

Pro odkaliště K II z výše uvedené rozptylové studie vyplývá, že emise z odkaliště K II, vzhledem k jeho menší ploše a menšímu množství uloženého rmutu, činí jen 10 % emise z odkaliště K I, tedy 4,2 TBq·rok^{-1} 2025.

Uvolněná ekvivalentní objemová aktivita radonu z obou odkališť za rok 2025 byla 45,9 TBq, tj. 33 % povoleného množství.

2) Bilanční limit pro A_{VAL} - maximálně 7 000 MBq·rok^{-1}

Vstupy:

S - plocha odkaliště K I – 404 000 m^2, odkaliště K II – 140 000 m^2

v – pádová rychlost – 0,01 m·s^{-1}

A_{VAL} - roční průměr z měsíčních integrálních měření – pro odkaliště KI 0,001 Bq·m^{-3}

– pro odkaliště KII 0,001 Bq·m^{-3}

t – čas - rok

Výpočet:

A_{VAL} (MBq·rok^{-1}) = A_{VAL} (Bq·m^{-3}) · v (m.s^{-1}) · S(m^2) · t (s)

Pro odkaliště K I:

A_{VAL} = 0,001 · 0,01 · 404000 · 365 · 24 · 3600

A_{VAL} = 127,4 MBq·rok^{-1} 2025

Pro odkaliště K II:

A_{VAL} = 0,001 · 0,01· 140000 · 365 · 24 · 3600

A_{VAL} = 44,2 MBq·rok^{-1} 2025

Celkem za obě odkaliště byla v roce 2025 uvolněna aktivita dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové přeměnové řady 171,6 MBq, tj. 2,5 % povoleného množství.

3) Monitorovací úrovně

K překročení vyšetřovací úrovně v roce 2025 nedošlo.

Závěr: Na základě výpočtu provedeného dle zpracovaných rozptylových studií, které byly podkladem pro vydání rozhodnutí SÚJB, bylo uvolněno do ovzduší 171,6 MBq·rok^{-1} aktivity směsi dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové přeměnové řady (2,5 % povoleného množství) a 45,9 TBq·rok^{-1} ekvivalentní objemové aktivity radonu (33 % povoleného množství).

b) Větrací stanice R6 a R4 – provozní úsek Rožná I

Podmínky rozhodnutí SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/28447/2012 ze dne 5.12. 2012:

1. *Souhrnná celková aktivita radonu uvedená do ovzduší (životního prostředí) větráním dolu Rožná I bude maximálně 680 TBq·rok^{-1}.*
2. *Kontrola plnění limitu bude prováděna na základě výsledků měření OAR ve vzorcích vzdušniny odebrané z odběrného místa na výtlaku hlavního ventilátoru dolu.*

Tabulka č. 8-3
Monitoring výpusti – větrací stanice R6 a R4

OAR [kBq·m^{-3}]	Způsob monitorování	Frekvence	Monitorovací úrovně [kBq·m^{-3}]	
			záznamová	vyšetřovací
Výtlak ventilátoru R6	odběr vzdušniny s následným stanovením OAR	4 x ročně	1	140
Výtlak ventilátoru R4		4 x ročně	1	200

Vyhodnocení výsledků monitorování výpustného profilu:

1) Bilanční limit pro souhrnnou aktivitu radonu uvedenou do ovzduší – maximálně 680 TBq·rok^{-1}

Pro výpočet použijeme roční průměr ze čtvrtletních měření OAR ve vzdušnině odebrané z výtlaku ventilátoru větrací stanice R6 a roční průměr ze tří měření OAR ve vzdušnině odebrané z výtlaku ventilátoru větrací stanice R4:

Průměrná hodnota OAR ve vzdušnině větrací stanice R6: 54,48 kBq·m^{-3}
Průměrná hodnota OAR ve vzdušnině větrací stanice R4: 52,14 kBq·m^{-3}

Uvažovaný průměrný výkon ventilátoru větrací stanice R6: 120 m^3·s^{-1}
Uvažovaný průměrný výkon ventilátoru větrací stanice R4: 125 m^3·s^{-1}

Doba provozu větrací stanice R6 v roce 2025: 4 492 hodin
Doba provozu větrací stanice R4 v roce 2025: 976 hodin

Souhrnná aktivita radonu uvedená do ovzduší větrací stanicí R6:
54,48 × 120 × 3 600 × 4 492 = 105,7 TBq

Souhrnná aktivita radonu uvedená do ovzduší větrací stanicí R4:
52,14 × 125 × 3 600 × 976 = 22,9 TBq

Souhrnná aktivita radonu uvedená do ovzduší (životního prostředí) v roce 2025 větráním dolu Rožná I:
105,7 + 22,9 = 128,6 TBq, tj. 19 % limitu

2) Monitorovací úrovně

K překročení vyšetřovací úrovně v roce 2025 nedošlo.

Závěr: Souhrnná aktivita radonu vypuštěná ve výdušných větrech hlavní větrací stanice R6 a záložní větrací stanice R4 provozního úseku Rožná I do ovzduší v roce 2025 činila 128,6 TBq, což je 19 % povoleného množství.

8.2 Kontrola dodržování povolených výpustí do vod

a) Společné vyústění důlních vod z dekontaminační stanice (DS) R I, vyčištěných odpadních vod z čistírny vod aktivní kanalizace (ČVAK) a odkališťních vod z čistírny odkališťních vod (ČKV) před tokem Nedvědička – monitorovací profil – 3

Z DS R I bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Nedvědička 206 309 m^3 vyčištěných důlních vod, což představuje průměrně 6,54 $l \cdot s^{-1}$, z ČVAK bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Nedvědička 36 227 m^3 vyčištěných odpadních vod, což představuje průměrně 1,15 $l \cdot s^{-1}$ a z ČKV bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Nedvědičky 305 122 m^3 vyčištěných odkališťních vod, což představuje průměrně 9,68 $l \cdot s^{-1}$. Celkově bylo z těchto třech výpustných profilů vypuštěno 547 658 m^3 vyčištěných vod, což je v průměru 17,37 $l \cdot s^{-1}$. Minimální 355 – denní průtok v toku Nedvědička před vyústím objektem výpustných profilů je 37 $l \cdot s^{-1}$ a průměrný roční průtok v tomto recipientu je 242 $l \cdot s^{-1}$. Úhrn srážek za rok 2025 byl v této oblasti 479,0 mm.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty ze šesti po sobě následujících měření obou radionuklidů na monitorovacím profilu 3, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-4
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – profil 3

Ukazatel	Průměrná hodnota (7. 7. 2025 – 22. 9. 2025)
$C_{V,U}$ ($mg \cdot l^{-1}$)	0,084
$A_{V,226Ra}$ ($Bq \cdot l^{-1}$)	0,032

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\, C_{V,U}\ (mg \cdot l^{-1})}{0{,}506\ (mg \cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\, A_{V,226Ra}\ (Bq \cdot l^{-1})}{2{,}332\ (Bq \cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0{,}084}{0{,}506} + \frac{0{,}032}{2{,}332} < 1$$

$$0{,}166 + 0{,}014 < 1$$

$$\underline{0{,}180 < 1}$$

Voda na monitorovacím profilu 3 ústící do toku Nedvědička vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/16465/2011 ze dne 1.9.2011 a jeho změnou č.j. SÚJB/RCKA/13934/2016 ze dne 30.6.2016.

b) Výpusť z dekontaminační stanice Bukov

Z DS Bukov bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Bukovský potok 252 294 m^3 vyčištěných důlních vod, což představuje průměrně 8,00 $l \cdot s^{-1}$. Minimální 355 – denní průtok v toku Bukovský potok před výpustným profilem a průměrný roční průtok v tomto recipientu neuvádíme, protože po většinu roku jsou vypouštěné důlní vody jeho počátečním zdrojem. Úhrn srážek za rok 2025 byl v této oblasti 442,9 mm.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty z šesti po sobě následujících měření obou radionuklidů, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-5
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – DS Bukov

Ukazatel	Průměrná hodnota (3. 11. 2025 – 8. 12. 2025)
$C_{V,U}$ ($mg \cdot l^{-1}$)	0,010
$A_{V,226Ra}$ ($Bq \cdot l^{-1}$)	0,059

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\ C_{V,U}\ (mg \cdot l^{-1})}{0{,}220\ (mg \cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\ A_{V,226Ra}\ (Bq \cdot l^{-1})}{1{,}020\ (Bq \cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0{,}010}{0{,}220} + \frac{0{,}059}{1{,}020} < 1$$

$$0{,}045 + 0{,}058 < 1$$

$$\underline{0{,}103 < 1}$$

Vyčištěná důlní voda z dekontaminační stanice Bukov vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/20041/2012 ze dne 7.8.2012.

c) Výpusť z čistírny důlních vod Olší-Drahonín

Z ČDV Olší-Drahonín bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Hadůvka 181 952 m^3 vyčištěných důlních vod, což představuje průměrně 5,77 $l \cdot s^{-1}$. Minimální 355 – denní průtok v toku Hadůvka před výpustným profilem je 2,5 $l \cdot s^{-1}$ a průměrný roční průtok v tomto recipientu je 17 $l \cdot s^{-1}$ Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty z šesti po sobě následujících měření obou radionuklidů, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-6
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – ČDV Olší-Drahonín

Ukazatel	Průměrná hodnota (24. 3. 2025 – 4. 5. 2025)
$C_{V,U}$ $(mg \cdot l^{-1})$	0,014
$A_{V,226Ra}$ $(Bq \cdot l^{-1})$	0,032

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\ C_{V,U}\ (mg \cdot l^{-1})}{0{,}345\ (mg \cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\ A_{V,226Ra}\ (Bq \cdot l^{-1})}{1{,}598\ (Bq \cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0{,}014}{0{,}345} + \frac{0{,}032}{1{,}598} < 1$$

$$0{,}041 + 0{,}020 < 1$$

$$\underline{0{,}061 < 1}$$

Vyčištěná důlní voda z čistírny důlních vod Olší-Drahonín vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. 14388/2010 ze dne 25.6.2010.

d) Výpusť z čistírny důlních vod Licoměřice

Z ČDV Licoměřice bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Kurvice 36 951 m^3 vyčištěných důlních vod, což představuje průměrně 1,17 $l \cdot s^{-1}$. Minimální 355 – denní průtok v toku Kurvice před výpustným profilem je 0,4 $l \cdot s^{-1}$ a průměrný roční průtok v tomto recipientu je 5,5 $l \cdot s^{-1}$. Úhrn srážek na lokalitě za rok 2025 byl 490,1 mm.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty z šesti po sobě následujících měření obou radionuklidů, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-7
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – ČDV Licoměřice

Ukazatel	Průměrná hodnota (8. 1. 2025 – 19. 3. 2025)
$C_{V,U}$ (mg·l^{-1})	0,050
$A_{V,226Ra}$ (Bq·l^{-1})	0,030

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\ C_{V,U}\ (mg \cdot l^{-1})}{0,381\ (mg \cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\ A_{V,226Ra}\ (Bq \cdot l^{-1})}{1,750\ (Bq \cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0,050}{0,381} + \frac{0,030}{1,750} < 1$$

$$0,131 + 0,017 < 1$$

$$0,148 < 1$$

Vyčištěná důlní voda z čistírny důlních vod Licoměřice vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. 14389/2010 ze dne 25.6.2010.

e) Výpusť z čistírny důlních vod Pucov

Z ČDV Pucov bylo v roce 2025 vypuštěno do povrchových vod toku Jasinka 87 164 m^3 vyčištěných důlních vod, což představuje průměrně 2,76 l·s^{-1}. Minimální 355 – denní průtok v toku Jasinka před výpustným profilem je 6,0 l·s^{-1} a průměrný roční průtok v tomto recipientu je 82 l·s^{-1}.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty z šesti po sobě následujících měření obou radionuklidů, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-8
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – ČDV Pucov

Ukazatel	Průměrná hodnota (9. 4. 2025 – 25. 6. 2025)
$C_{V,U}$ (mg·l^{-1})	0,102
$A_{V,226Ra}$ (Bq·l^{-1})	0,110

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\ C_{V,U}\ (mg \cdot l^{-1})}{0,595\ (mg \cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\ A_{V,226Ra}\ (Bq \cdot l^{-1})}{2,742\ (Bq \cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0,102}{0,595} + \frac{0,110}{2,742} < 1$$

$$0,172 + 0,040 < 1$$

$$0,212 < 1$$

Vyčištěná důlní voda z čistírny důlních vod Pucov vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/16466/2011 ze dne 1.9.2011.

f) Výpusť důlních vod bez čištění z ložiska Slavkovice – Petrovice

Z bývalého důlního ložiska Slavkovice – Petrovice v roce 2025 vyteklo do povrchových vod toku Slavkovický potok 118 899 m^3 důlních vod, což představuje průměrně 3,77 l·s^{-1}. Minimální 355 – denní průtok v toku Slavkovický potok před výpustným profilem je 5,7 l·s^{-1} a průměrný roční průtok v tomto recipientu je 48,6 l·s^{-1}.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty ze čtyř

po sobě následujících měření obou radionuklidů, které byly dosazeny do níže uvedené nerovnosti (důlní vody jsou monitorovány 4 x ročně):

Tabulka č. 8-9
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – Slavkovice - Petrovice

Ukazatel	Průměrná hodnota (4. 2. 2025 – 7. 11. 2025)
$C_{V,U}$ (mg·l^{-1})	0,047
$A_{V,226Ra}$ (Bq·l^{-1})	0,070

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\ C_{V,U}\ (mg\cdot l^{-1})}{0,51\ (mg\cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\ A_{V,226Ra}\ (Bq\cdot l^{-1})}{2,35\ (Bq\cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0,048}{0,51} + \frac{0,070}{2,35} < 1$$

$$0,094 + 0,030 < 1$$

$$0,124 < 1$$

Důlní voda z bývalého ložiska Slavkovice – Petrovice vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/15937/2015 ze dne 19. 8. 2015.

g) Výpusť odpadních vod z parkoviště SA a opravny pneumatik

Z parkoviště nákladních strojů střediska autodopravy a z opravny pneumatik bylo v roce 2025 vypuštěno přes čistící zařízení do povrchových vod toku Rožínka 1 489 m^3 vyčištěných odpadních vod, což představuje průměrně 0,047 l·s^{-1}. Minimální 355 – denní průtok v toku Rožínka před výpustným profilem je 2,5 l·s^{-1} a průměrný roční průtok v tomto recipientu je 37,8 l·s^{-1}.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB byly pro rok 2025 použity průměrné hodnoty ze čtyř po sobě následujících měření obou radionuklidů, které byly dosazeny do níže uvedené nerovnosti (odpadní vody jsou monitorovány 4 x ročně):

Tabulka č. 8-10
Hodnoty pro výpočet nerovnosti – parkoviště SA

Ukazatel	Průměrná hodnota (23. 1. 2025 – 17. 10. 2025)
$C_{V,U}$ (mg·l^{-1})	0,017
$A_{V,226Ra}$ (Bq·l^{-1})	0,030

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{\varnothing\ C_{V,U}\ (mg\cdot l^{-1})}{3,00\ (mg\cdot l^{-1})} + \frac{\varnothing\ A_{V,226Ra}\ (Bq\cdot l^{-1})}{15,00\ (Bq\cdot l^{-1})} < 1$$

$$\frac{0,017}{3,00} + \frac{0,030}{15,00} < 1$$

$$0,006 + 0,002 < 1$$

$$0,008 < 1$$

Vyčištěná odpadní voda z parkoviště SA a opravny pneumatik vyhovovala v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/15936/2015 ze dne 19. 8. 2015.

h) Bilance vypuštěných radionuklidů

Tabulka č. 8-11
Roční množství vypuštěných radionuklidů

Zařízení	Ukazatel	Rok				
		2021	2022	2023	2024	2025
DS R1	U [kg·rok^{-1}]	21,9	9,1	14,0	15,9	12,6
	Ra [MBq·rok^{-1}]	16,5	6,5	6,7	7,8	6,4
DS Bukov	U [kg·rok^{-1}]	3,5	2,6	2,5	2,7	2,5
	Ra [MBq·rok^{-1}]	11,7	13,4	12,3	12,9	10,6
Čistírna vod aktivní kanalizace	U [kg·rok^{-1}]	9,7	11,0	14,6	12,1	12,1
	Ra [MBq·rok^{-1}]	3,0	2,7	2,9	2,6	4,9
	Po [MBq·rok^{-1}]	4,0	3,7	3,9	3,5	1,1
Čistírna odkališních vod	U [kg·rok^{-1}]	1,0	1,0	0,8	2,9	3,0
	Ra [MBq·rok^{-1}]	3,0	3,0	2,3	8,8	9,1
ČDV Olší-Drahonín	U [kg·rok^{-1}]	3,4	1,8	2,2	3,2	1,8
	Ra [MBq·rok^{-1}]	8,4	5,4	6,1	6,7	5,7
ČDV Pucov	U [kg·rok^{-1}]	13,3	10,6	8,8	8,9	8,6
	Ra [MBq·rok^{-1}]	8,9	8,1	7,4	8,8	8,7
ČDV Licoměřice	U [kg·rok^{-1}]	5,5	2,7	3,3	5,3	1,6
	Ra [MBq·rok^{-1}]	3,7	2,2	2,4	4,1	1,2
Slavkovice – Petrovice	U [kg·rok^{-1}]	9,2	7,4	6,2	6,6	5,7
	Ra [MBq·rok^{-1}]	12,6	13,3	10,7	9,0	8,3
Parkoviště SA a opravna pneu	U [kg·rok^{-1}]	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04
	Ra [MBq·rok^{-1}]	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05

Komentář k tabulce:
Provoz zařízení využívaných při čištění důlních a odpadních vod je dlouhodobě stabilní s vysokou účinností. Meziroční rozdíly v množství vypuštěných radionuklidů souvisejí především s objemy vypuštěných důlních a odpadních vod. Objemy vypouštěných důlních i odpadních vod se na většině lokalit v roce 2025 ve srovnání s rokem 2024 snížily, a v některých případech výrazně. Výjimkou bylo vyšší množství čištěných odkališních vod na ČKV.

j) Monitoring říčních sedimentů

V říčních sedimentech byla sledována hmotnostní aktivita ^{226}Ra a ^{238}U na základě rozhodnutí SÚJB, která byla vydána pro výpustné profily z dekontaminačních stanic a čistíren důlních vod.

Tabulka č. 8-12
Monitoring říčních sedimentů

Lokalita	Profil	Datum odběru	Ukazatel	
			$A_{M,238U}$ [Bq·kg^{-1}]	$A_{M,226Ra}$ [Bq·kg^{-1}]
Olší – Drahonín	Hadůvka nad haldou Drahonín (HAD - 3)	30.06.2025	602	168
	Hadůvka 150 pod ČDV Olší – Drahonín (HAD - 4)	30.06.2025	832	478
	Hadůvka ústí do Loučky (HAD - 9)	30.06.2025	448	184
Licoměřice	Tok Kurvice, profil Tuchov (KUR - 2)	18.06.2025	673	124
	Tok Kurvice, profil Tuchov (KUR - 2)	03.09.2025	625	108
	Tok Kurvice, profil Tuchov (KUR - 2)	05.11.2025	512	108
	Tok Kurvice, ústí do toku Doubrava (KUR - 3)	18.06.2025	130	48
Pucov	Tok Jasinka pod výustí dekontaminovaných důlních vod (JAS - 2)	25.06.2025	196	113
	V polovině toku Jasinky mezi výpustí a ústím (JAS – mezi)	25.06.2025	94	72
	Tok Jasinka v obci Naloučany (JAS - 3)	25.06.2025	129	80
Rožná – tok Nedvědička	Tok Nedvědičky pod CHÚ (ZACH)	19.06.2025	100	75
	Nedvědička, profil pod přítokem z DS R I (5)	19.06.2025	450	110
	Tok Nedvědičky profil Rožná (NERO)	19.06.2025	185	72
Rožná – Bukovský potok	BUPO – HVP	26.06.2025	128	110
	BUPO – 200 m POD	26.06.2025	108	109
Slavkovice	Sedimenty z profilu SLA - 2 ze Slavkovického potoka	30.06.2025	276	200
Záznamová úroveň			10	15
Vyšetřovací úroveň			600	600

Pozn.: Pro profily „nad a pod výpustí z ČDV Olší-Drahonín (znač HAD-3, HAD-4)“ je vyšetřovací úroveň pro ^{238}U 1500 Bq·kg^{-1}, protože se na uvedených profilech dlouhodobě vyskytují zvýšené hodnoty hmotnostní aktivity ^{238}U.

Komentář k tabulce:
Situace na všech sledovaných lokalitách je poměrně stabilní a nedochází k významnému zhoršování kvality dnových sedimentů sledovaných toků v čase. V roce 2025 došlo v jednom případě k překročení vyšetřovací úrovně. Jednalo o překročení VÚ hmotnostní aktivity ^{238}U na toku Kurvice (profil KUR-2). Uvedené překročení je podrobně popsáno v kapitole 6.1.1.

k) Monitoring kalů

V kalech vznikajících v technologiích čištění důlních vod byla sledována hmotnostní aktivita ^{226}Ra a ^{238}U na základě schváleného programu monitorování.

Tabulka č. 8-13
Monitoring kalů

Lokalita	Profil	Datum odběru	Ukazatel	
			$A_{M,238U}$ [Bq·kg^{-1}]	$A_{M,226Ra}$ [Bq·kg^{-1}]
LICOMĚŘICE	Kal z technologie čištění vod Licoměřice (KAL-ČDV-LIC)	18.06.2025	679	726
BĚSTVINA	Kal z technologie čištění vod Běstvina (KAL-ČDV-BĚS)	18.06.2025	155	15
PUCOV	Kal z technologie čištění vod Pucov (KAL-ČDV-PUC)	25.06.2025	6517	30647
OSLAVANY	Kal z technologie čištění vod Oslavany (KAL-ČDV-OSL)	25.06.2025	86	20
ZLATÉ HORY	Kal z technologie čištění vod Zlaté Hory (KAL-ČDV-ZH)	24.06.2025	190	22

Komentář k tabulce:
Situace na všech sledovaných lokalitách je dlouhodobě stabilní. Monitorovací úrovně sledovaných ukazatelů nejsou pro kaly vznikající v technologiích čištění vod stanoveny. Kaly jsou s výjimkou ČDV Oslavany ukládány do odkaliště K I na ložisku Rožná. Kaly z ČDV Oslavany jsou odváženy oprávněnou firmou, která je dále využívá.

8.3 Kontrola dodržování ostatních povolení k uvolňování radioaktivní látky z pracoviště

a) Uvolňování radioaktivní látky z pracoviště odpařovací stanice provozního úseku Chemické úpravny odštěpného závodu Příbram, lokalita Dolní Rožínka formou prodeje krystalického síranu sodného

V roce 2025 bylo z provozního úseku Chemické úpravny prodáno 1 201,7 t síranu sodného.
Pro vyhodnocení podmínky rozhodnutí SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/6788/2018 ze dne 26. 4. 2018 byly pro rok 2025 použity hodnoty z měření hmotnostních aktivit jednotlivých přírodních radionuklidů ^{238}U a ^{226}Ra, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-14
Hodnoty pro výpočet limitní nerovnosti – síran sodný

Ukazatel	vzorek ze dne 5. 2. 2025
$A_{M,U}$ (Bq·kg^{-1})	41
$A_{M,226Ra}$ (Bq·kg^{-1})	< 3

Výpočet plnění uložené nerovnosti:

$$\frac{A_{M,U}\ (Bq\cdot kg^{-1})}{300\ (Bq\cdot kg^{-1})} + \frac{A_{M,226Ra}\ (Bq\cdot kg^{-1})}{300\ (Bq\cdot kg^{-1})} < 1$$

$$\frac{41}{300} + \frac{3}{300} < 1$$

$$0{,}14 + 0{,}01 < 1$$

$$0{,}15 < 1$$

Síran sodný produkovaný na provozním úseku Chemické úpravny vyhovoval v roce 2025 podmínce uložené rozhodnutím SÚJB, které bylo vydáno pod č.j. SÚJB/RCKA/6788/2018 dne 26. 4. 2018.

b) Uvolňování radioaktivní látky z pracoviště formou prodeje vodného roztoku síranu amonného z provozního úseku Chemické úpravny odštěpného závodu Příbram, lokalita Dolní Rožínka

V roce 2025 nebyl z provozního úseku Chemické úpravny prodán ani produkován vodný roztok síranu amonného.

c) Uvolňování radioaktivní látky z pracovišť odštěpného závodu Příbram, lokalita Dolní Rožínka, a to pevných látek a předmětů obsahujících radionuklidy, nebo které jsou jimi kontaminované

V roce 2025 bylo uvolněno do životního prostředí formou prodeje, za podmínek stanovených v rozhodnutí SÚJB/RCKA/8310/2019 ze dne 30. 4. 2019, celkem 82,12 t kovového šrotu. Všechen uvolňovaný materiál byl před uvolněním proměřen dozimetrickou službou, která vyhotovila příslušné protokoly o měření a na jejich základě, byl uvolňován.

ZÁVĚR

Program monitorování byl naplněn, byly dodrženy stanovené frekvence měření.

V průběhu roku byl dozimetricky zajišťován monitoring pracovišť a monitoring osob u řady akcí v rámci tzv. „Ohlášení činnosti“ tj. přechodných pracovišť. V roce 2025 bylo podáno celkem 46 ohlášení činnosti. Jednalo se o krátkodobé, ale i dlouhodobé práce na mnoha opravách a rekonstrukcích zařízení, případně i na několika stavbách.

Na odkališti K I pokračovaly po celý rok 2025 práce prováděné v rámci akce Sanace odkaliště K I. Probíhaly zemní práce při přetvarování tělesa odkaliště do projektem stanoveného tvaru, vrtání vrtů pro zbudování zápor, výkopové práce, záporové pažení a následné pokládání drenážního systému. V rámci tzv. protiprašných opatření na K I se v průběhu roku pokračovalo na překrývání pláží laguny VI inertním materiálem (výkopová zemina).

Na provozním úseku Chemické úpravny byly v roce 2025 v provozu 10 měsíců technologie čištění odkališťních vod. V rámci 3. etapy vyřazování z provozu pracoviště III. kategorie pokračovalo odstraňování objektů technologie zpracování uranové rudy a demontáže technologického zařízení. V létě byla zahájena stavba haly – rafinační linka na přepracování NUK (nekondiční uranový koncentrát).

Provozní úsek Rožná I zajišťoval pro SÚRAO provoz PVP Bukov a PVP Bukov II. etapa.

Pracovníci dozimetrie zajišťovali během roku monitoring při přepravě ionexu z úpraven vod Velká Střelná, Dolní Heřmanice, Miroslav a Lomnička.

Všechny tyto akce byly sledovány, evidovány, monitorovány a vyhodnocovány z hlediska radiační ochrany.

V roce 2025 o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka prováděl monitoring 9 výpustí vod s platným povolením SÚJB k uvolňování radioaktivní látky z pracoviště a 3 výpustě do ovzduší. V rámci monitorování výpustí nedošlo k překročení vyšetřovací ani zásahové úrovně. V okolí činnosti o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka byla v roce 2025 na monitorovacích profilech vod a dnových sedimentů povrchových toků v jednom případě překročena vyšetřovací úroveň, která je popsána v kap. 6.1.1. a na monitorovacích profilech ovzduší v jednom případě překročena vyšetřovací úroveň, která je popsána v kap. 6.1.2.

Celková efektivní dávka reprezentativní osoby v žádné ze sledovaných obcích v okolí ložiska Rožná v roce 2025 nepřekročila hodnotu dávkové optimalizační meze 250 μSv.

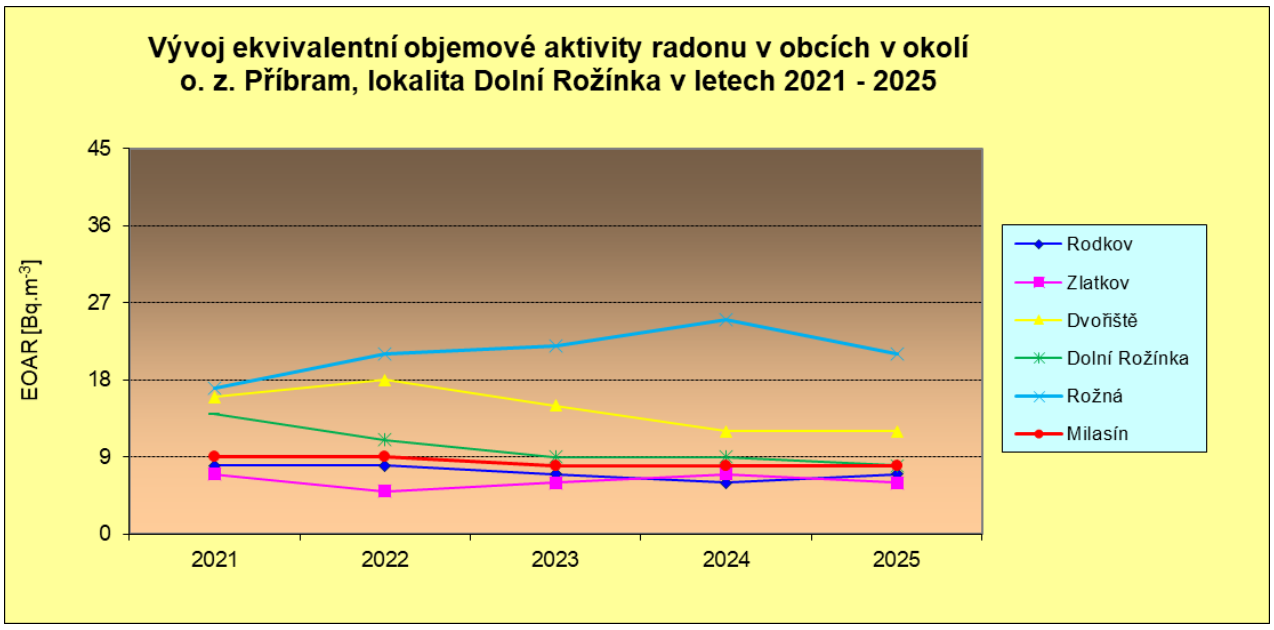
Veškeré výsledky získané při monitorování výpustí a okolí jsou uvedeny ve zprávě „Vyhodnocení vlivu činnosti DIAMO, s. p., o. z. Příbram, lokalita Dolní Rožínka na životní prostředí v roce 2025“ (Z-01-SM-PB-07-25).

PŘÍLOHY

Tabulka č. P-1

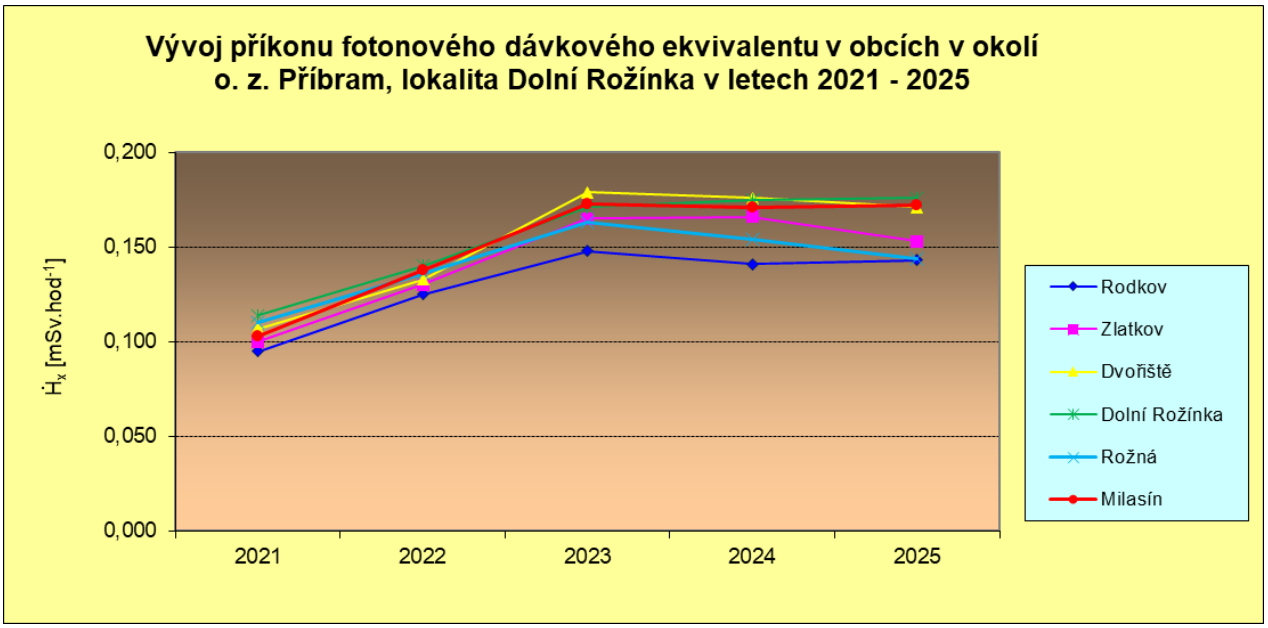
Vývoj ekvivalentní objemové aktivity radonu v obcích v okolí o. z.

Obec / Rok	Ø EOAR [Bq·m^{-3}]				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rodkov	8	8	7	6	7
Zlatkov	7	5	6	7	6
Dvořiště	16	18	15	12	12
Dol. Rožínka	14	11	9	9	8
Rožná	17	21	22	25	21
Milasín	9	9	8	8	8
Vyšetř. úroveň	45				



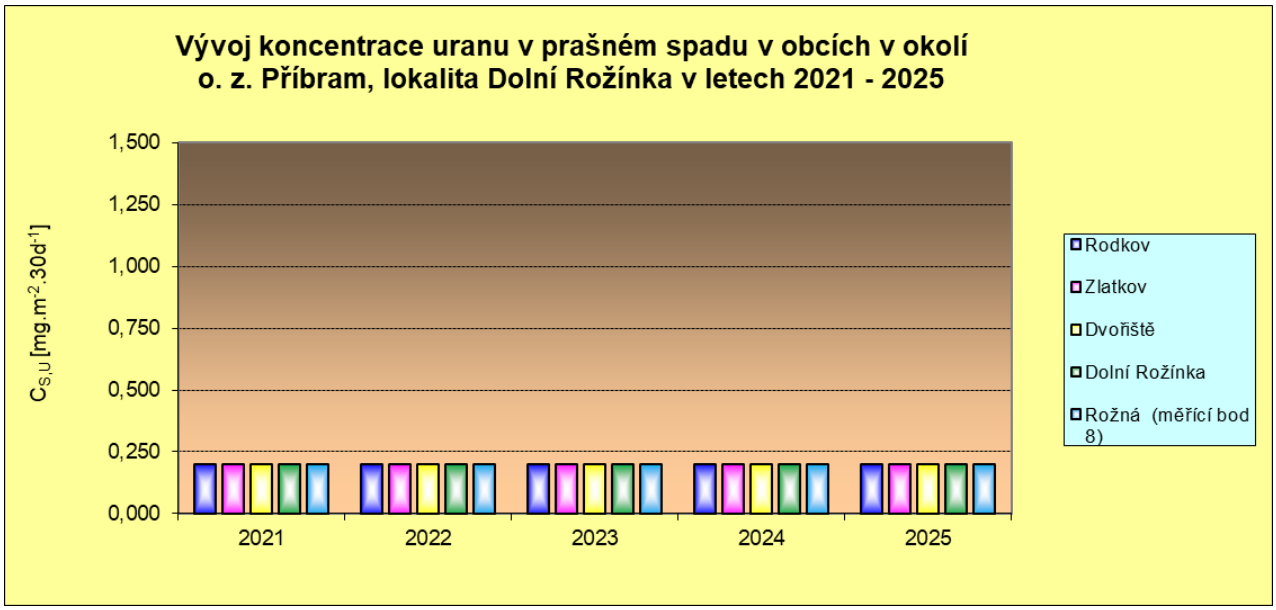
Tabulka č. P-2
Vývoj příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v obcích v okolí o. z.

Obec / Rok	Ø $\dot{H}_x$ [µSv·hod^{-1}]				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rodkov	0,095	0,125	0,148	0,141	0,143
Zlatkov	0,100	0,130	0,165	0,166	0,153
Dvořiště	0,107	0,133	0,179	0,176	0,171
Dol. Rožínka	0,114	0,140	0,171	0,175	0,176
Rožná	0,110	0,136	0,163	0,154	0,144
Milasín	0,103	0,138	0,173	0,171	0,172
Vyšetř. úroveň	0,700				



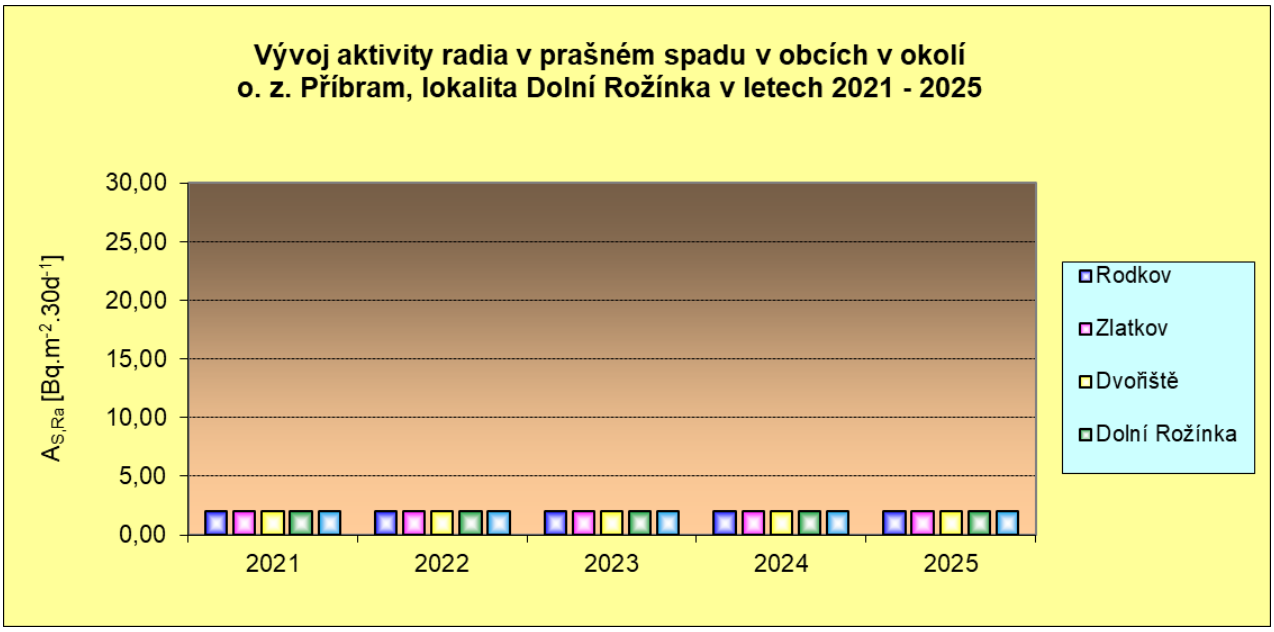
Tabulka č. P-3
Vývoj koncentrace uranu v prašném spadu v obcích v okolí o. z.

Obec / Rok	Ø $C_{S,U}$ [mg·m^{-2}·30d^{-1}]				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rodkov	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Zlatkov	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Dvořiště	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Dol. Rožínka	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Rožná	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Vyšetř. úroveň	1,500				



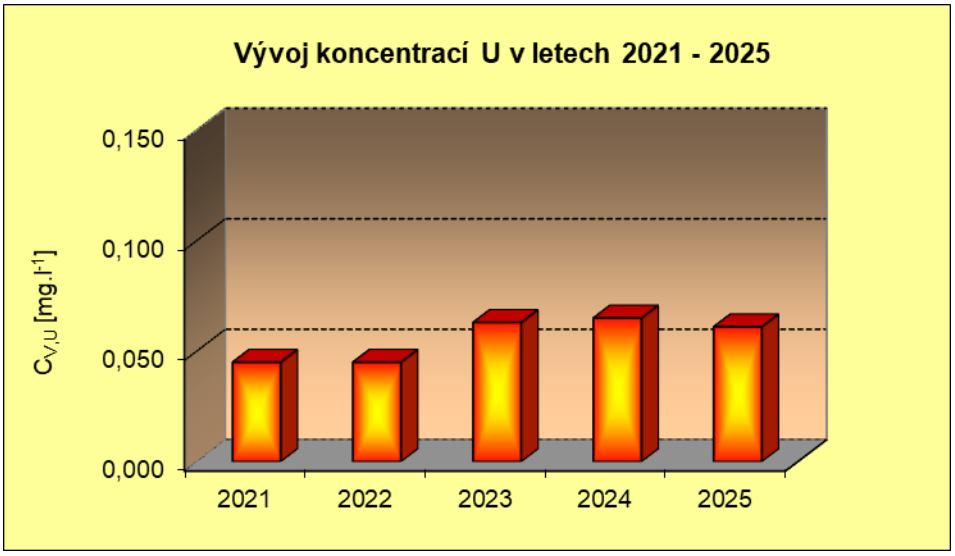
Tabulka č. P-4
Vývoj aktivity ^{226}Ra v prašném spadu v obcích v okolí o. z.

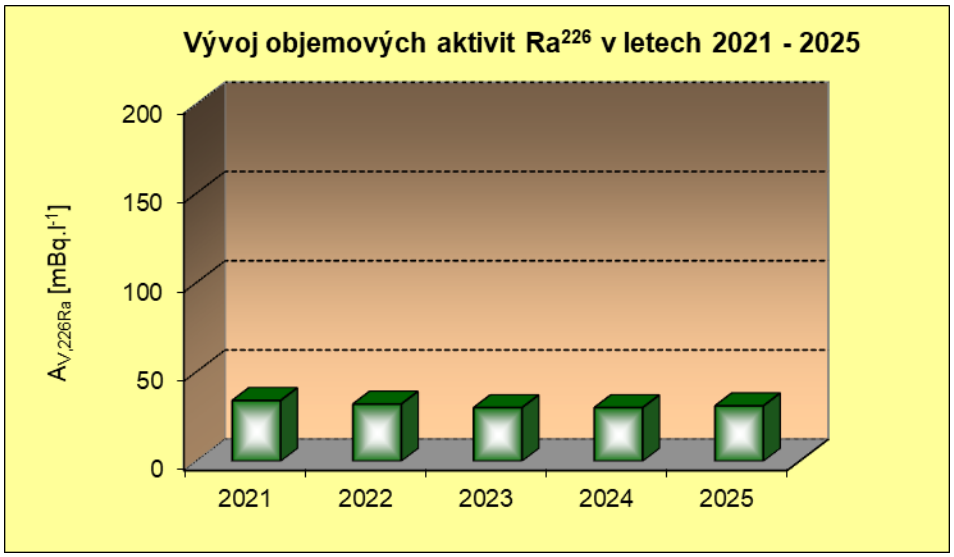
Obec / Rok	Ø $A_{S,Ra}$ [Bq·m^{-2}·30d^{-1}]				
	2021	2022	2023	2024	2025
Rodkov	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Zlatkov	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Dvořiště	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Dol. Rožínka	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Rožná	2,09	2,00	2,00	2,00	2,00
Vyšetř. úroveň	35				



Tabulka č. P-5
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z DS R I

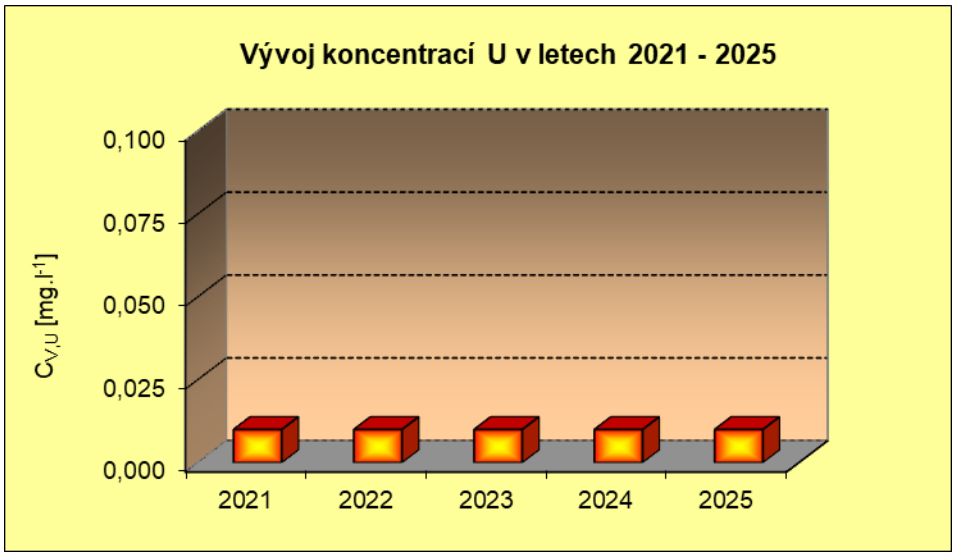
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	485 235	0,045	34
2022	203 034	0,045	32
2023	221 351	0,063	30
2024	244 653	0,065	30
2025	206 309	0,061	31
Vyšetřovací úroveň		0,300	400

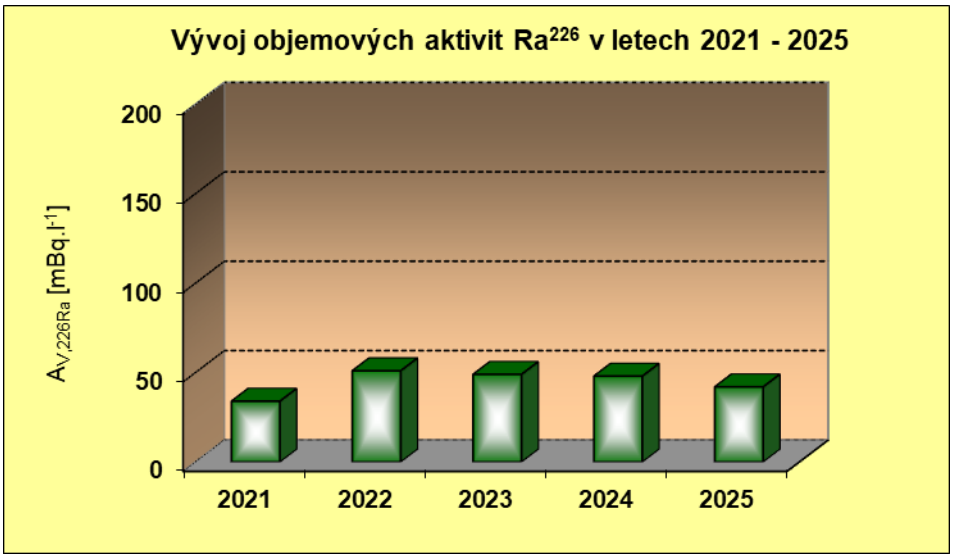




Tabulka č. P-6
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z DS Bukov

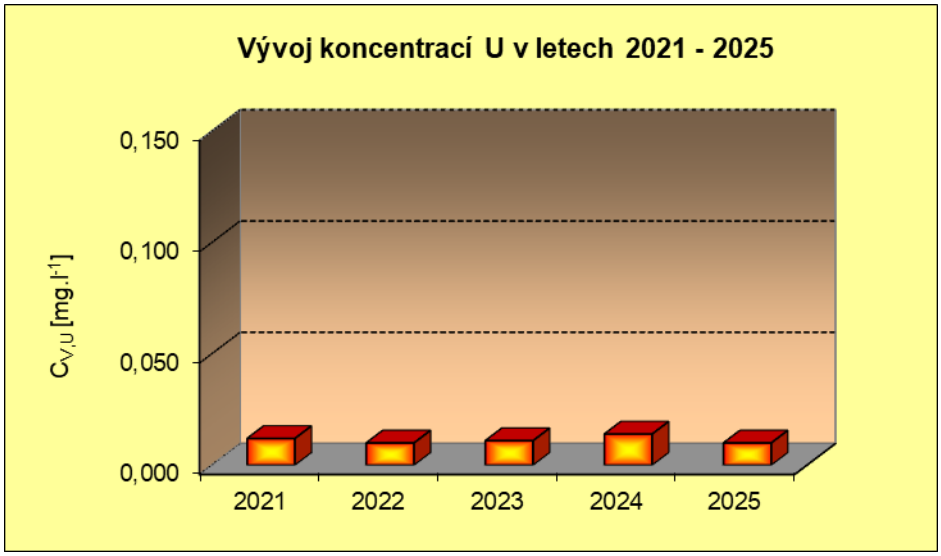
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	344 015	0,010	34
2022	263 258	0,010	51
2023	251 264	0,010	49
2024	267 852	0,010	48
2025	252 294	0,010	42
Vyšetřovací úroveň		0,100	400

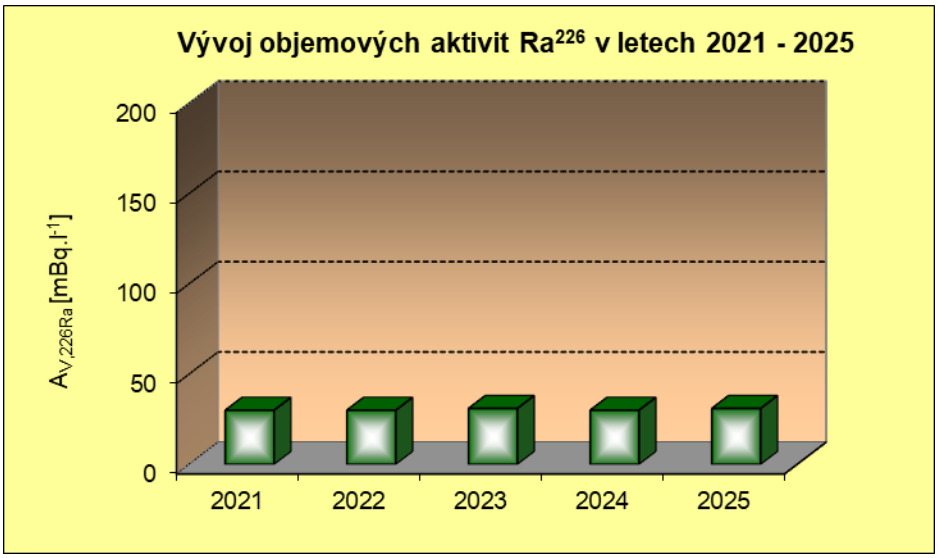




Tabulka č. P-7
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z ČDV Drahonín

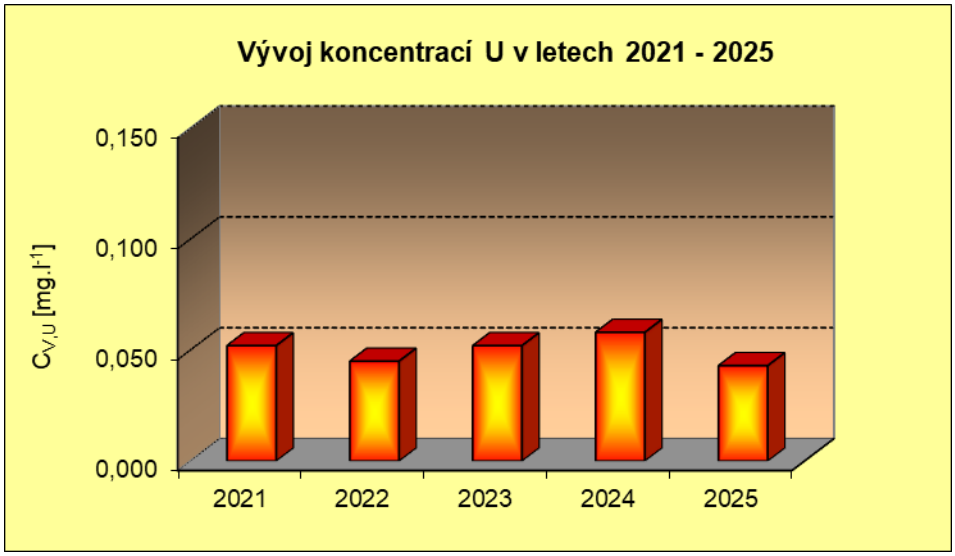
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	279 840	0,012	30
2022	178 288	0,010	30
2023	196 886	0,011	31
2024	228 679	0,014	30
2025	181 952	0,010	31
Vyšetřovací úroveň		0,250	400

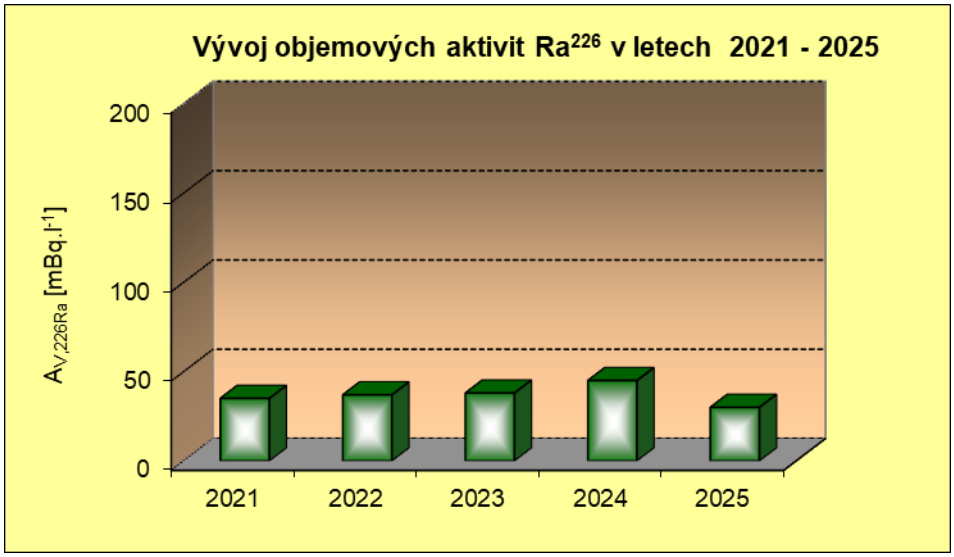




Tabulka č. P-8
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z ČDV Licoměřice

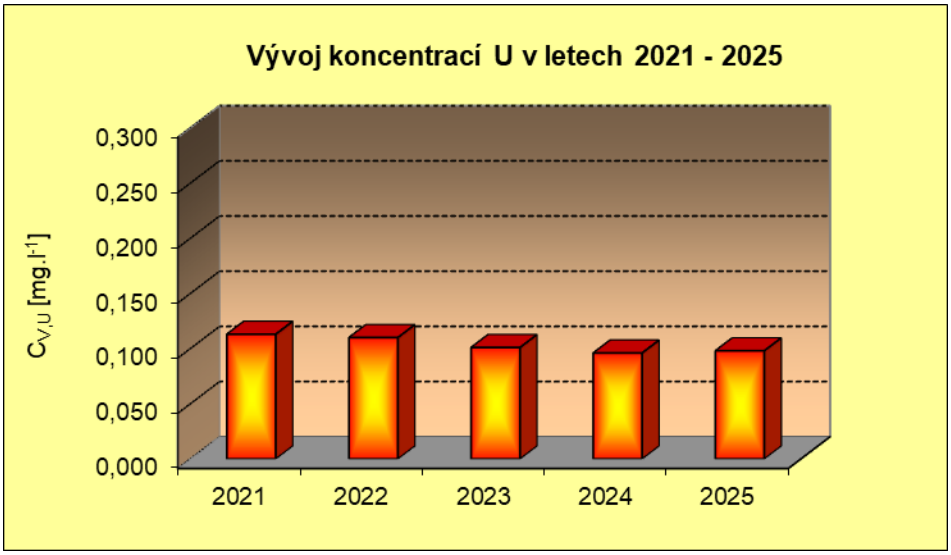
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	104 901	0,052	35
2022	59 846	0,045	37
2023	62 451	0,052	38
2024	91 348	0,058	45
2025	36 951	0,043	30
Vyšetřovací úroveň		0,200	300

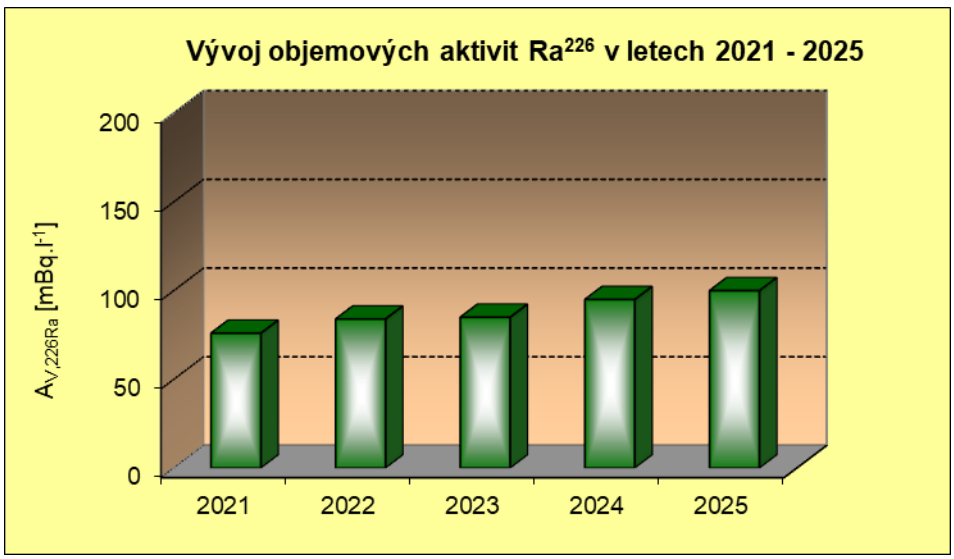




Tabulka č. P-9
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z ČDV Pucov

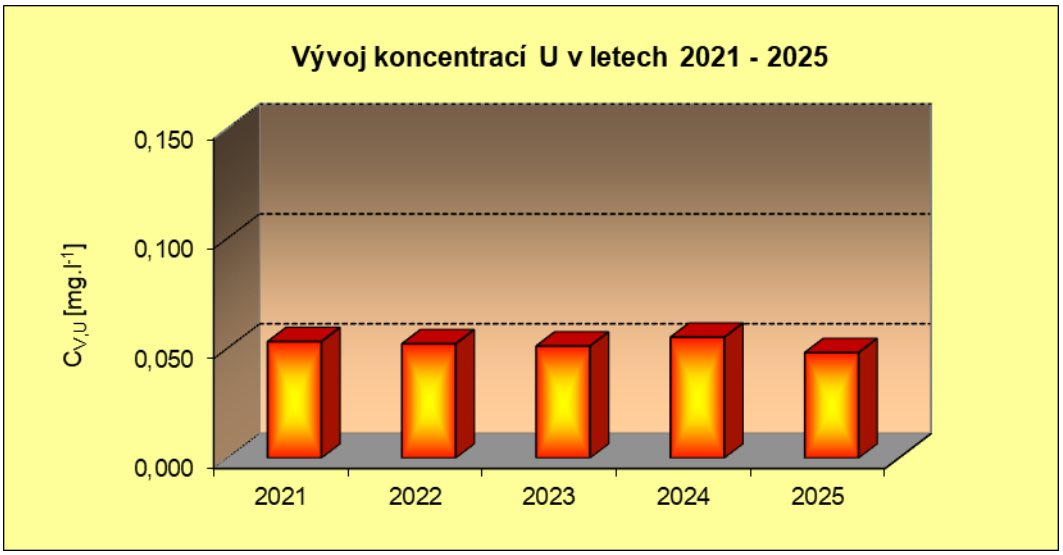
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	117 171	0,113	76
2022	96 383	0,110	84
2023	86 893	0,101	85
2024	92 511	0,096	95
2025	87 164	0,098	100
Vyšetřovací úroveň		0,300	800

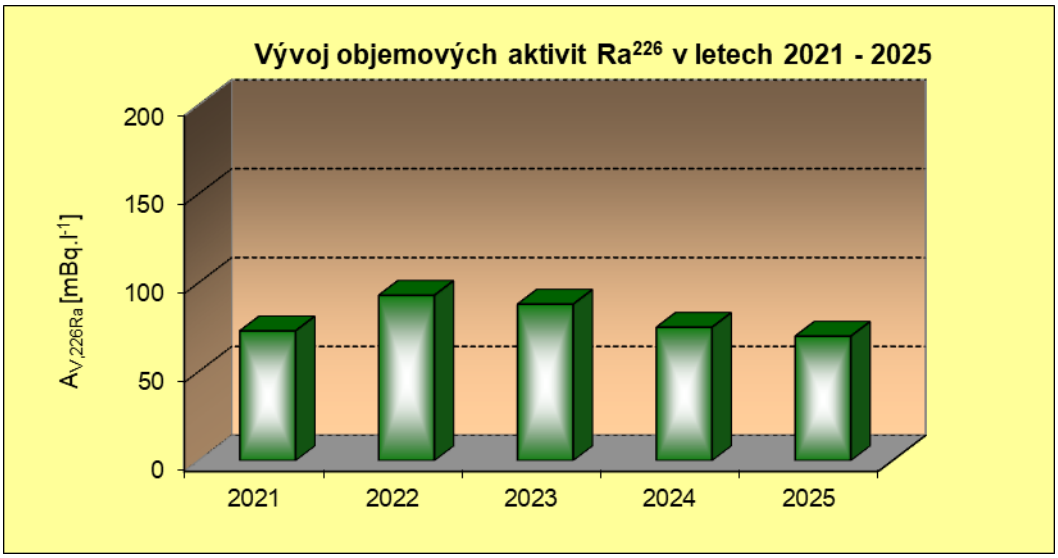




Tabulka č. P-10
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v důlních vodách vypouštěných z HVP Slavkovice

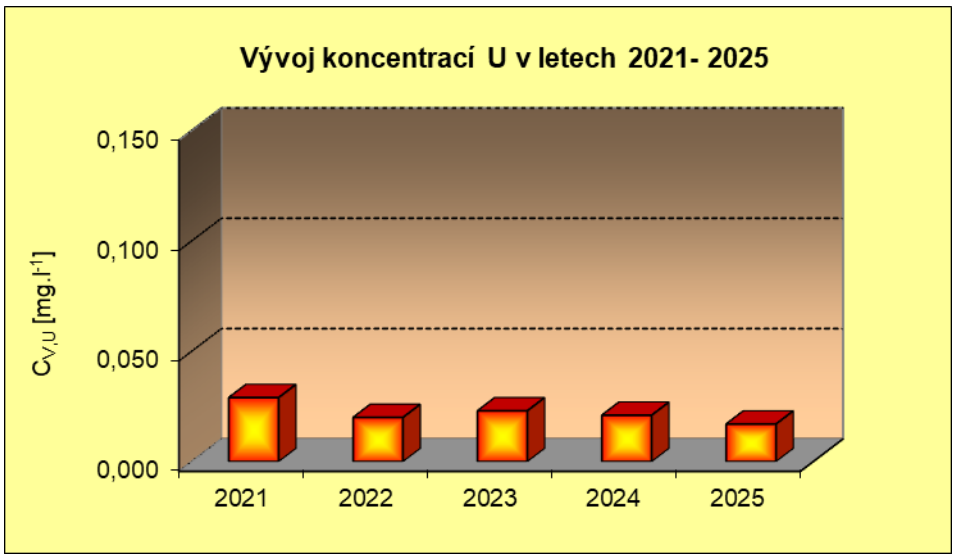
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	172 970	0,053	73
2022	142 476	0,052	93
2023	121 530	0,051	88
2024	119 357	0,055	75
2025	118 899	0,048	70
Vyšetřovací úroveň		0,300	400

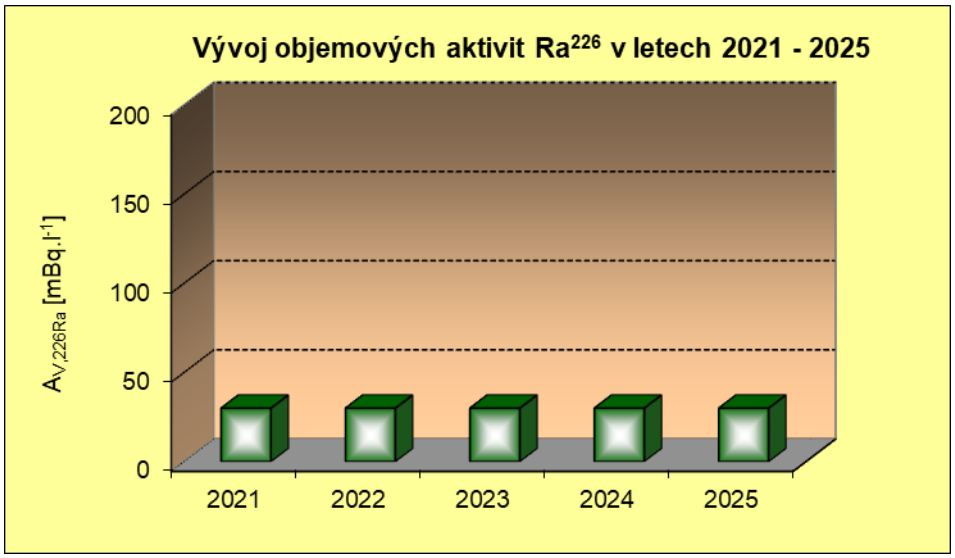




Tabulka č. P-11
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia v odpadních vodách vypouštěných z parkoviště SA

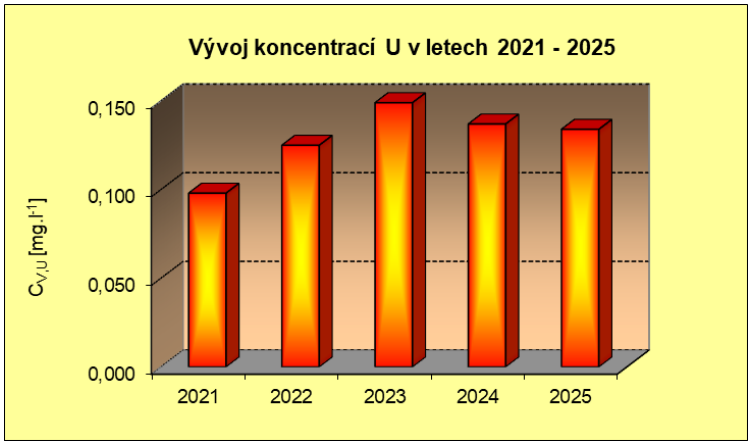
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	1 532	0,029	30
2022	1 808	0,020	30
2023	1 950	0,023	30
2024	1 919	0,021	30
2025	1 489	0,017	30
Vyšetřovací úroveň		1,000	1 500

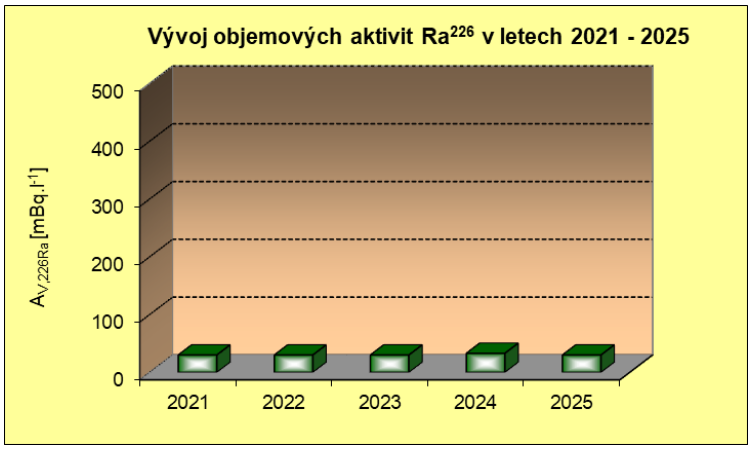


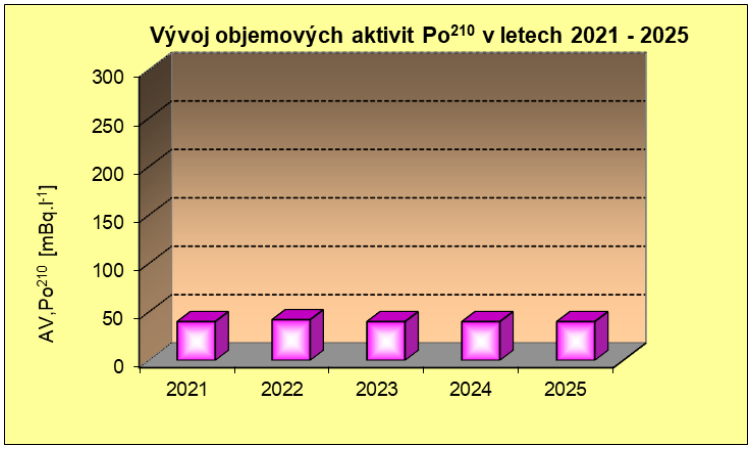


Tabulka č. P-12
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia a polonia ve vodách vypouštěných z Čistírny vod aktivní kanalizace

Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,Po^{210}}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	99 110	0,098	30	40
2022	88 188	0,125	30	42
2023	97 865	0,149	30	40
2024	86 995	0,137	33	40
2025	36 227	0,134	30	40
Vyšetřovací úroveň		0,300	500	3000

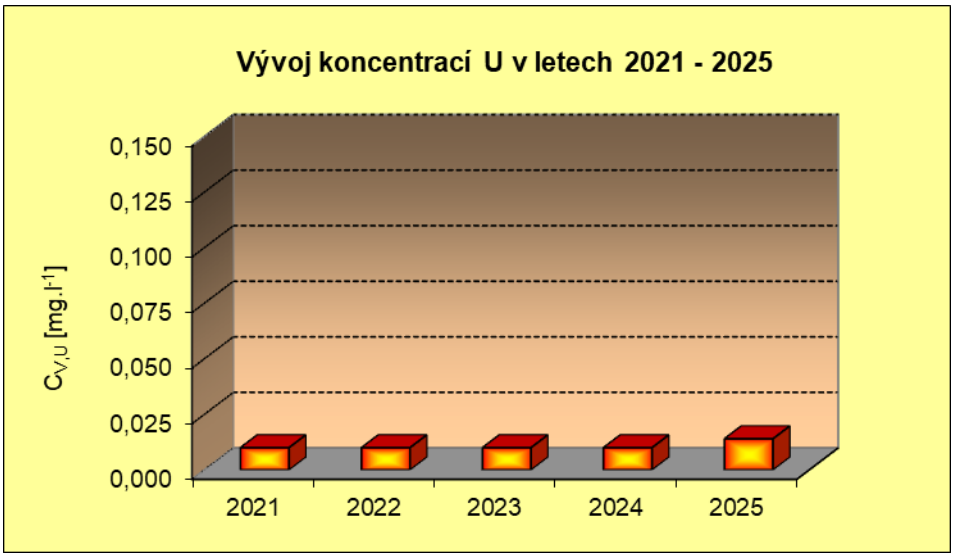


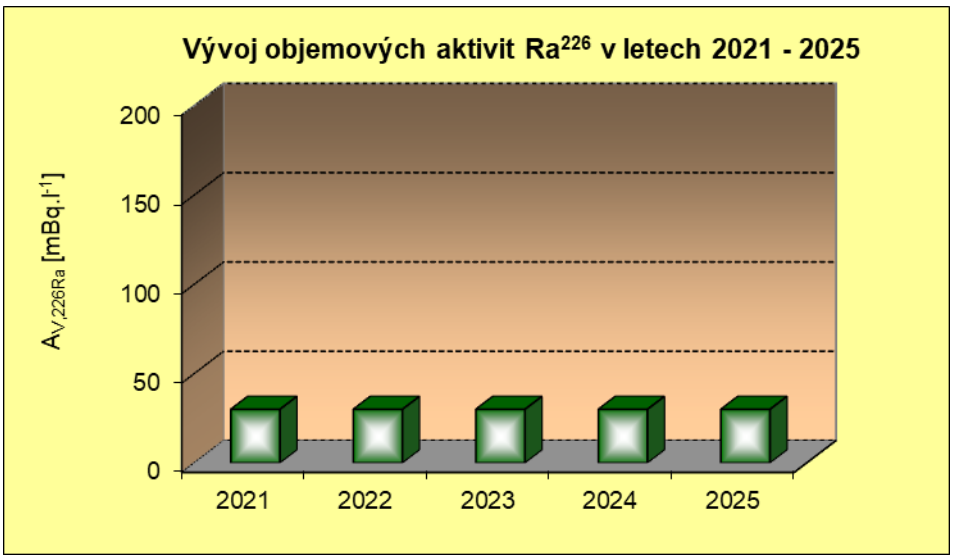




Tabulka č. P-13
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia ve vodách vypouštěných z Čistírny odkalištích vod

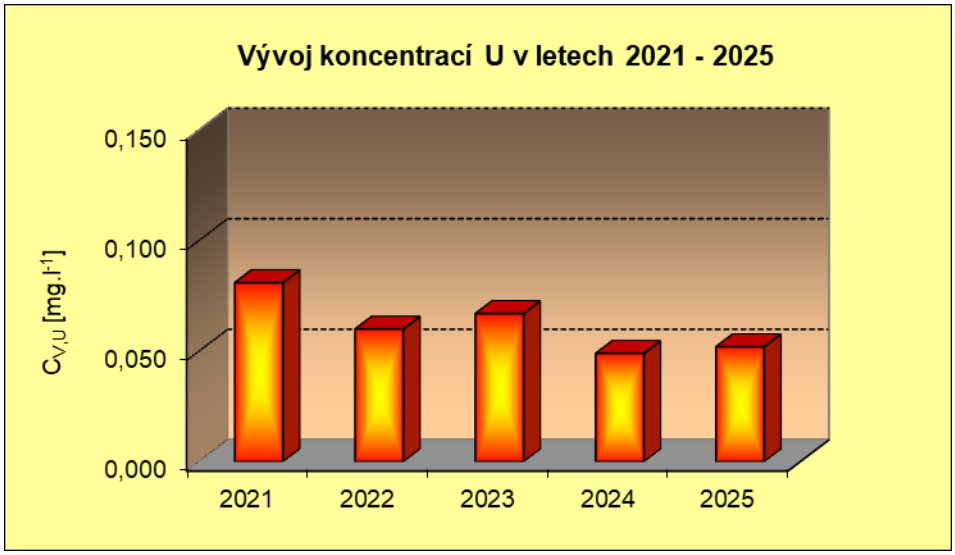
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	99 026	0,010	30
2022	101 226	0,010	30
2023	77 849	0,010	30
2024	294 346	0,010	30
2025	305 122	0,014	30
Vyšetřovací úroveň		0,300	400

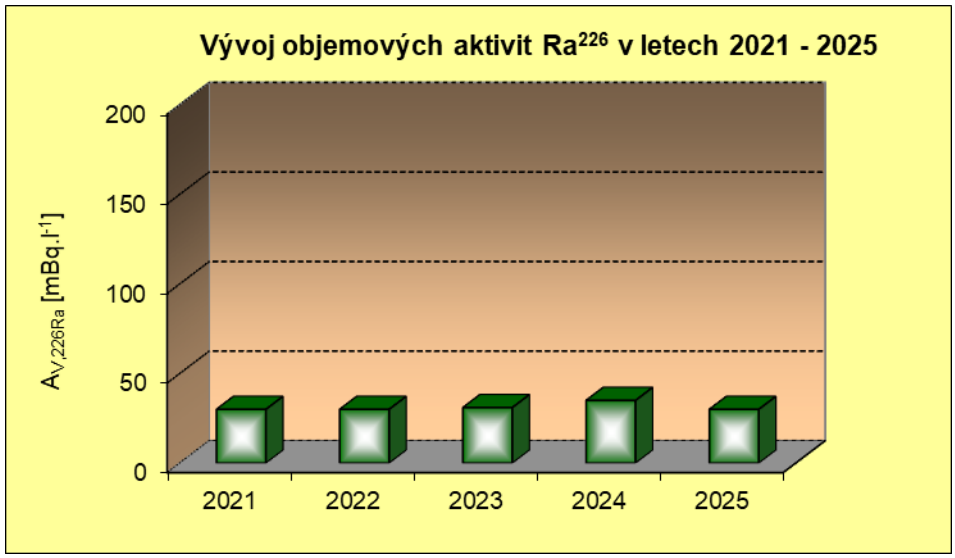




Tabulka č. P-14
Vývoj koncentrací uranu a objemových aktivit radia ve vodách vypouštěných profilem 3 (společný výpustný profil pro vody z Čistírny odkalištích vod, z Čistírny vod aktivní kanalizace a z DS R I)

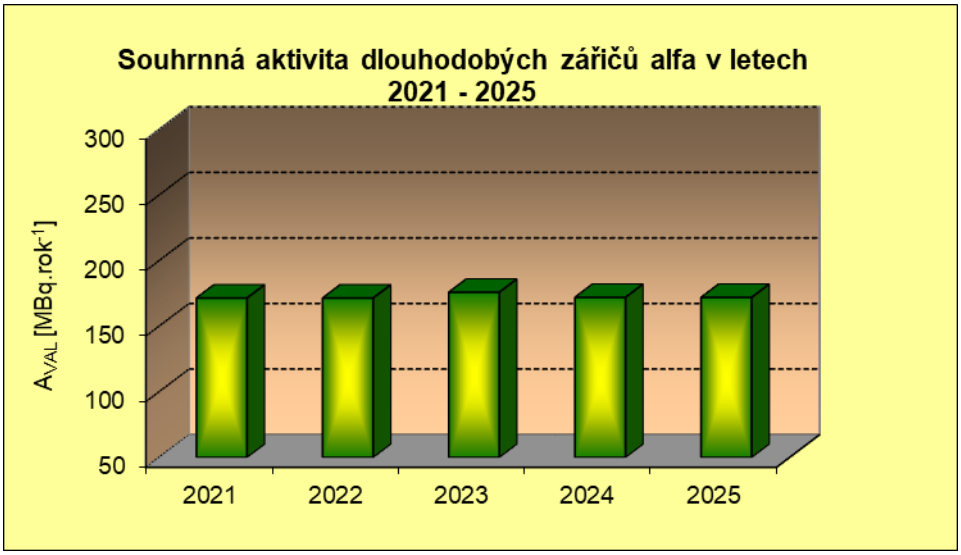
Rok	V [$m^3 \cdot rok^{-1}$]	Ø $C_{V,U}$ [$mg \cdot l^{-1}$]	Ø $A_{V,226Ra}$ [$mBq \cdot l^{-1}$]
2021	683 371	0,081	30
2022	392 448	0,060	30
2023	397 065	0,067	31
2024	625 994	0,049	35
2025	547 658	0,052	30
Vyšetřovací úroveň		0,300	400

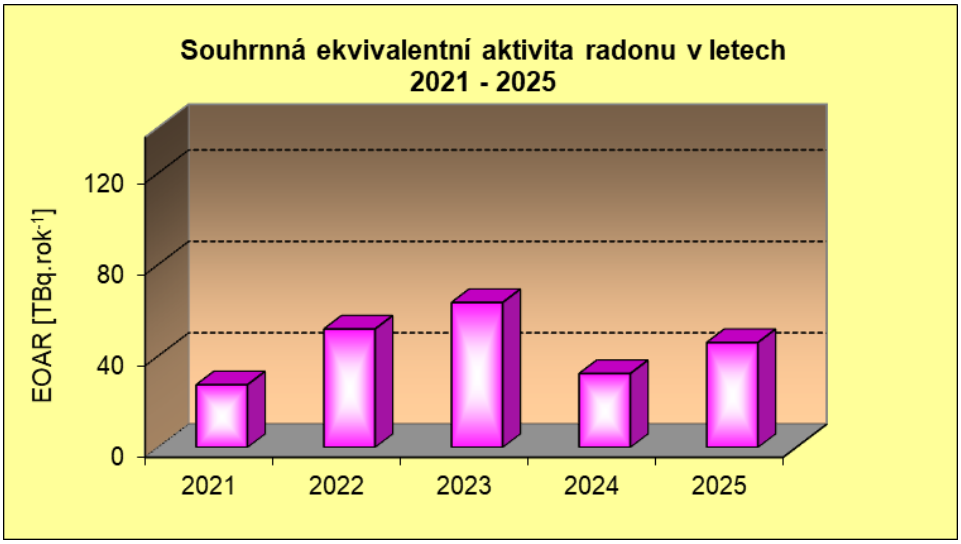




Tabulka č. P-15
Vývoj souhrnné aktivity směsi dlouhodobých zářičů alfa uran - radiové přeměnové řady a souhrnné ekvivalentní aktivity radonu uvedené do ovzduší z odkališť K I a K II

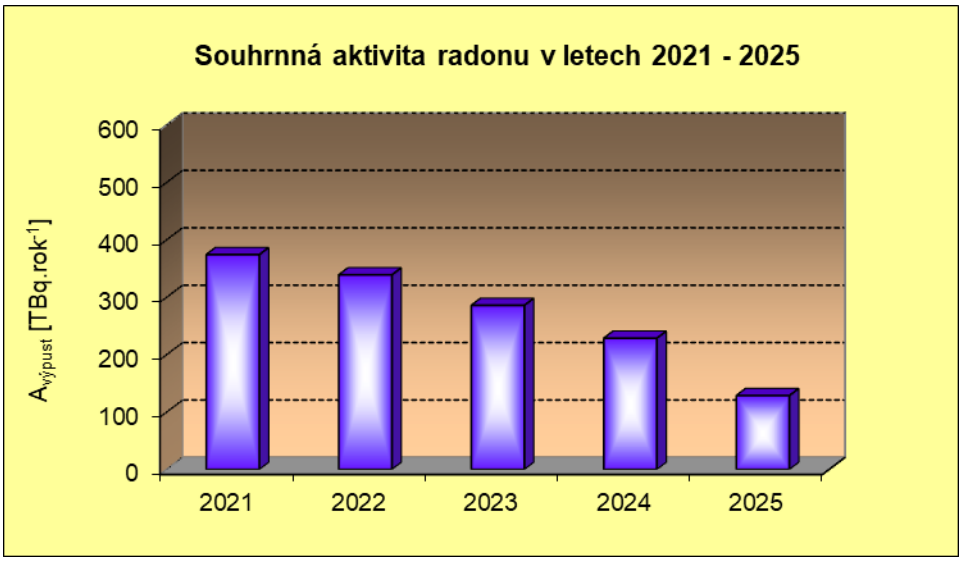
Rok	A_{VAL} [MBq·rok^{-1}]	EOAR [TBq·rok^{-1}]
2021	172	27
2022	172	52
2023	176	63
2024	172	32
2025	172	46
Bilanční limit	7000	140





Tabulka č. P-16
Vývoj souhrnné aktivity radonu uvedené do ovzduší z větracích stanic R6 a R4

Rok	$A_{výpust}$ [TBq·rok^{-1}]
2021	374
2022	339
2023	286
2024	229
2025	129
Bilanční limit	680



SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1]
Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Radiační ochrana DOPORUČENÍ - „Postupy při výpočtu ozáření obyvatelstva přírodními radionuklidy uvolňovanými do životního prostředí a při posuzování zásahů v oblastech ovlivněných hornickou činností“, vydavatel: SÚJB Praha, datum vydání: listopad 2008, počet stran: 34.

[2]
Neznal M., Odborný posudek – opakované měření okamžitých hodnot objemové aktivity radonu v monitorovací síti v okolí ložiska Rožná – DIAMO, s. p., o. z. GEAM, Dolní Rožínka, datum vydání: prosinec 2008, počet stran: 24.

[3]
Bajer T., Horálková E., Lundáková I., Šára M., Tomášek J., Rozptylová studie uvolňování radionuklidů do životního prostředí vzdušnou cestou při sanaci odkaliště K I, datum vydání: srpen 2000, počet stran: 45.

[4]
Bajer T., Horálková E., Lundáková I., Šára M., Tomášek J., Rozptylová studie radonu v ložiskové oblasti Rožná – varianty v průběhu ukončování uranové činnosti na ložisku, datum vydání: únor 2002, počet stran: 28.