



DIAMO, státní podnik
odštěpný závod Těžba a úprava uranu
Pod Vinicí 84
471 27 Stráž pod Ralskem

Stráž pod Ralskem
2024-06-05
Z-03-ŘP-sp-22-01

ZPRÁVA **o vyhodnocení programu** **monitorování veličin, parametrů** **a skutečností důležitých** **z hlediska radiační ochrany** **o. z. TÚU za rok 2023**



ZPRÁVA

o vyhodnocení programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany o. z. TÚU za rok 2023

Zpracoval: David Böhm (kap. 1–4)
technický pracovník IV – radiometrie

RNDr. Lubomír Neubauer (kap. 5–8)
vedoucí oddělení životního prostředí
zástupce DO pro o. z. TÚU

Kontroloval: Mgr. Vladimír Ekert
náměstek pro ekologii a sanaci

Schválil: Ing. Mgr. Martin Klátil
zástupce ředitele o. z. TÚU
DO pro o. z. TÚU

Datum: 2024-06-05

Výtisk číslo: 1

Rozdělovník

Držitel		
Funkce, VOÚ, VOJ nebo organizace	Titul, Jméno, Příjmení	Výtisk č.
SÚJB, vedoucí oddělení uranu a přírodních radionuklidů v průmyslu	Ing. Miroslav Jurda	elektro- nický
náměstek ředitele s. p. pro ekologii a sanační práce	Ing. Antonín Maršálek	
DO pro DIAMO, s. p.	Mgr. Martin Čermák	
zástupce ředitele o. z. TÚU	Ing. Mgr. Martin Klátil	1
vedoucí oddělení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci		2
vedoucí oddělení životního prostředí	RNDr. Lubomír Neubauer	3

Obsah

ÚVOD	6
POJMY, ZKRATKY, DEFINICE	6
1 ORGANIZAČNÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY	9
1.1 Organizační zajištění	9
1.2 Realizace programu monitorování	10
1.3 Změny programu monitorování v hodnoceném období	10
1.4 Rozhodnutí SÚJB	10
2 OSOBNÍ MONITOROVÁNÍ	11
2.1 Počet radiačních pracovníků kategorie A	11
2.2 Počet radiačních pracovníků kategorie B	11
2.3 Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka	11
2.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní	16
3 MONITOROVÁNÍ PRACOVIŠŤ	17
3.1 Kontrolovaná pásma	17
3.2 Sledovaná pásma	17
3.3 Ostatní monitorovaná pracoviště	17
3.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní	17
4 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVIŠTÍCH	18
4.1 Podzemní pracoviště	18
4.2 Povrchová pracoviště	18
4.2.1 Kontrolovaná pásma	18
4.2.1.1 Sklad č. 112 A	18
4.2.1.2 Hala č. 4 CHS I	19
4.2.1.3 Přípravná vzorků UK	19
4.2.1.4 Pracovníci dozimetrické služby	20
4.2.2 Sledovaná pásma	21
4.2.2.1 Odkaliště	21
4.2.2.2 Karotáž – sklad zářičů (včetně přechodných pracovišť)	21
4.2.2.3 Návštěvy	22
4.2.2.4 Návštěvy – Plocha pro nácvik dodržování pravidel radiační ochrany (PNP RP) – Odkaliště I. etepa	22
5 MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ	23
5.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní	23
6 MONITOROVÁNÍ OKOLÍ	24
6.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní	25
7 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY V OKOLÍ PRACOVIŠŤ	26
7.1 Efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama	26
7.2 Příjem radionuklidů z ovzduší	27
7.2.1 Úvazek efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu	27
7.2.2 Úvazek efektivní dávky z inhalace směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu	29
7.3 Příjem radionuklidů ingescí z vody a potravin	30
7.3.1 Úvazek efektivní dávky z ingesce	30
7.4 Kolektivní efektivní dávka obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU	31
7.5 Porovnání výsledků monitorování s hodnotami podle § 82 zákona č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů	36

8	KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ	37
8.1	Kontrola dodržování povolených výpustí do ovzduší.....	37
8.2	Kontrola dodržování povolených výpustí do vod.....	39
ZÁVĚR		40
PŘÍLOHY		40
Příloha č. 1 – Srovnání průměrných ročních aktivit monitorovaných radionuklidů v okolních obcích za posledních 5 let		41
Příloha č. 2 – Srovnání průměrných ročních aktivit a koncentrací monitorovaných radionuklidů na výpustech do vod za posledních 5 let		48
Příloha č. 3 – Srovnání ročních bilancí radionuklidů na výpustech do ovzduší za posledních 5 let		57
Příloha č. 4 – Přehled výsledků monitorování výpustí a okolí dle jednotlivých článků SPP-TÚU-22-01-01.....		58
Příloha č. 5 – Vliv způsobu výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu na celkovou efektivní dávku reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávku obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU		86
SEZNAM LITERATURY.....		88

ÚVOD

Tato zpráva je vyhotovena ve smyslu dokumentu systému managementu organizace ŘP-sp-22-01 „Monitoring pracovního a životního prostředí“ a osnovy stanovené v jeho příloze č. 9.3.

POJMY, ZKRATKY, DEFINICE

Ø	–	roční průměrná hodnota;
$A_{M,U} [Bq \cdot kg^{-1} \text{ suš.}]$	–	hmotnostní aktivita (přírodního) uranu vyskytujícího se ve směsi izotopů, v sušině;
$A_{M,^{226}Ra} [Bq \cdot kg^{-1} \text{ suš.}]$	–	hmotnostní aktivita radia Ra-226, v sušině;
$A_{S,^{226}Ra} [Bq \cdot m^{-2} \text{ za 30 dní}]$	–	plošná aktivita radia Ra-226 v prašném spadu;
$A_{SAL} [Bq \cdot m^{-2}]$	–	plošná aktivita povrchového znečištění radionuklidu emitujícími záření alfa;
$A_{VAL} [Bq \cdot m^{-3}]$	–	objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu;
$A_{V,^{226}Ra} [Bq \cdot l^{-1}]$	–	objemová aktivita radia Ra-226;
$A_{V,^{226}Ra^P} [Bq \cdot l^{-1}]$	–	objemová aktivita radia Ra-226 odpovídající přírodnímu pozadí;
$C_{S,U} [mg \cdot m^{-2} \text{ za 30 dní}]$	–	plošná koncentrace uranu v prašném spadu;
$C_{V,U} [mg \cdot l^{-1}]$	–	objemová koncentrace uranu;
$C_{V,U^P} [mg \cdot l^{-1}]$	–	objemová koncentrace uranu odpovídající přírodnímu pozadí;
$C_{Vp,U} [mg \cdot m^{-3}]$	–	objemová koncentrace uranu, ve vzdušnině;
CRPO	–	Centrální registr profesního ozáření;
D	–	denní frekvence měření;
DH I	–	bývalý Důl Hamr I;
DK I	–	bývalý Důl Křižany I;
dl. α	–	směs dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu;
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;

$H_p(10)$ [mSv]	–	osobní dávkový ekvivalent pro zevní ozáření v daném bodě pod povrchem těla v hloubce 10 mm;
$\dot{H}_x$ [Sv · h⁻¹]	–	příkon fotonového dávkového ekvivalentu;
$\dot{H}^*(10)$ [Sv · h⁻¹]	–	příkon prostorového dávkového ekvivalentu;
CHS I	–	chemická stanice č. 1, PÚ č. 2;
ingesce	–	přijímání vody nebo potravy;
inhalace	–	vdechování;
K_{LE} [μJ · m⁻³]	–	koncentrace latentní energie produktů přeměny radonu Rn-222;
KS-CHÚ	–	výpustní profil z kanalizační sítě areálu chemické úpravy;
M	–	měsíční frekvence měření;
MAX	–	roční maximální hodnota;
MIN	–	roční minimální hodnota;
monitorovací úroveň	–	ukazatel nebo kritérium, jehož překročení nebo nesplnění je podnětem k zahájení činnosti nebo opatření;
OBOZP	–	oddělení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
OD ALGADE	–	osobní dozimetr ALGADE;
ODK-VS	–	výpustní profil č. 3 – vyústění Luční strouhy do toku Ploučnice;
OK	–	obtokový kanál;
OKC-VS	–	výpustní profil č. 1 – z obtokového kanálu do toku Ploučnice;
OK-ZAH	–	odběrové místo obtokový kanál u zahrádkářské kolonie;
OSLD	–	opticky stimulovaný luminiscenční dozimetr;
PHP	–	povrch hornických provozů;
PLCH-P	–	posuzovací profil pozadí Ploučnice – Chrastrná;
PLN-P	–	posuzovací profil Ploučnice – Noviny p. R. (vody opouštějící o. z. po zaústění všech výpustí);
PNP RO	–	plocha pro nácvik dodržování pravidel radiační ochrany v prostoru odkaliště – I. etapa
p. p.	–	produkty přeměny;
Ps [g · m⁻² za 30 dní]	–	plošná koncentrace prašného spadu za dobu 30 dní;
R	–	roční frekvence měření;
2xR	–	půlroční frekvence měření;
4xR	–	čtvrtletní frekvence měření;

5xR	–	měsíční frekvence měření 5 po sobě jdoucích měsíců v roce;
²²⁶Ra	–	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;
radon	–	radon Rn-222;
reprezentativní osoba	–	jednotlivec z obyvatelstva zastupující modelovou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány;
RC	–	regionální centrum;
RN-CHÚ	–	výpusť z retenčních nádrží chemické úpravný;
²²²Rn	–	radon Rn-222;
SLKR-VS	–	výpustní profil č. 2 – ze stanice likvidace kyselých roztoků;
SÚJCHBO, v. v. i.	–	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i.;
SÚJB	–	Státní úřad pro jadernou bezpečnost;
SZBZS	–	středisko závodní báňské záchranné stanice;
T	–	týdenní frekvence měření;
TLD	–	termoluminiscenční dozimetr;
U	–	uran přírodní, vyskytující se ve formě směsi svých izotopů;
²³⁸U	–	uran U-238;
UK	–	uranový koncentrát;
URZ	–	uzavřený radionuklidový zdroj;
VÚ	–	vyšetřovací úroveň nebo výrobní úsek (podle kontextu);
výpusť	–	místo vypouštění kapalné nebo plynné látky obsahující radionuklidy v množství nepřevyšujícím uvolňovací úroveň nebo vypouštěné z pracoviště III. kategorie do životního prostředí za podmínek uvedených v povolení k uvolňování radioaktivní látky z pracoviště;
ZÚ	–	zásahová úroveň.

1 ORGANIZAČNÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY

1.1 Organizační zajištění

Monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany v roce 2023 (dále též jen „program monitorování“) bylo v o. z. TÚU zajišťováno zejména prostřednictvím zaměstnanců:

- oddělení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
- střediska laboratoří;
- oddělení životního prostředí.

Současně, dle potřeb o. z. TÚU, se na plnění programu monitorování podíleli externí dodavatelé, zejména pak:

- SÚJCHBO, v. v. i.;
- VF, a. s., Černá Hora;
- TESO, a. s., Česká Lípa.

Na základě příkazu ředitele o. z. TÚU (P-TÚU-17-02 „Zajištění soustavného dohledu“) je ustanoven:

- vedoucí oddělení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dohlízející osobou pro všechna pracoviště o. z. TÚU, vyjma pracovišť karotážních s uzavřenými radionuklidovými zdroji;
- vedoucí oddělení životního prostředí zástupcem dohlízející osoby pro všechna pracoviště o. z. TÚU, vyjma pracovišť karotážních s uzavřenými radionuklidovými zdroji;
- technický pracovník IV – geofyzika dohlízející osobou pro pracoviště karotážní s uzavřenými radionuklidovými zdroji.

V o. z. TÚU jsou v rámci plnění požadavků vyplývajících z programu monitorování k zajištění radiační ochrany prováděna níže uvedená měření v souladu s metodikami dle systémové instrukce o. z. TÚU „Provádění služeb k zajištění monitorování podle programu monitorování“ kódové označení SI-TÚU-22-01-01-01.

Přehled detekčních systémů pro integrální monitorování:

- OD ALGADE – slouží ke stanovení hodnoty E_{AL} a E_{LE} ;
- ALGADE (stacionární dozimetr) – slouží ke stanovení hodnoty EOAR a A_{VAL} ;
- OSLD – slouží ke stanovení hodnoty $H_p(10)$;
- Neutrak 144-J (neutronový dozimetr) – slouží ke stanovení hodnoty $H_p(10)$ fast;
- TLD – slouží ke stanovení průměrné hodnoty $\dot{H}_X$.

Monitorování založené na jednorázových odběrech a měřeních:

- příkonu fotonového dávkového ekvivalentu $\dot{H}_X$;
- příkonu prostorového dávkového ekvivalentu $\dot{H}^*(10)$;
- koncentrace latentní energie produktů přeměny radonu K_{LE} ;
- ekvivalentní objemové aktivity radonu EOAR;
- objemové aktivity směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran-radiové řady ve vzduchu A_{VAL} ;
- povrchového znečištění radionuklidy emitujícími záření alfa A_{SAL} ;
- objemové koncentrace U ve vodách $C_{V,U}$;

- objemové aktivity ^{226}Ra ve vodách $A_{V,^{226}\text{Ra}}$;
- prašného spadu a koncentrace U a aktivity ^{226}Ra v prašných spadech $C_{S,U}$ a $A_{S,^{226}\text{Ra}}$;
- objemové koncentrace U v odpadním plynu $C_{Vp,U}$;
- hmotnostní aktivity U a ^{226}Ra v potravinovém řetězci $A_{M,U}$ a $A_{M,^{226}\text{Ra}}$;
- hmotnostní aktivity U a ^{226}Ra v dnových sedimentech $A_{M,U}$ a $A_{M,^{226}\text{Ra}}$.

OBOZP je v o. z. TÚU organizačně začleněno v úseku řízení závodního Dolu chemické těžby.

Organizační složení OBOZP:

- vedoucí oddělení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
- 4x technický pracovník IV – bezpečnostní technik;
- technický pracovník IV – radiometrie;
- 1x technický pracovník II – zpracování dat;
- 3x dělník na PHP.

Technická vybavenost oddělení v roce 2023 nedoznala zásadnějších změn, pro které by nebylo možné zajistit plnění povinností při zajišťování radiační ochrany v o. z. TÚU dle programu monitorování.

1.2 Realizace programu monitorování

Všechna plánovaná měření dle programu monitorování byla v roce 2023 uskutečněna a nebylo zaznamenáno žádných významných odchylek od dlouhodobých hodnot.

1.3 Změny programu monitorování v hodnoceném období

V roce 2023 došlo k aktualizaci „Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany“ z důvodů zrušení kontrolovaného pásma „Dorr č. 1 – podzemí“, změny vymezení sledovaného pásma „Dorr č. 1“, aktualizace mapových podkladů a změny hodnot vyšetřovacích a zásahových úrovní pro veličinu K_{LE} platných pro kontrolovaná a sledovaná pásma a ostatní pracoviště organizace. Program monitorování, vydání č. 16, revize č. 0, byl vydán s účinností od 1. 2. 2023.

1.4 Rozhodnutí SÚJB

V tabulce č. 1-1 jsou uvedena rozhodnutí vydaná SÚJB v roce 2023.

Tabulka č. 1-1

Přehled rozhodnutí SÚJB vydaných v roce 2023

P. č.	Předmět rozhodnutí (povolení)	Číslo jednací	Ze dne	Platnost do	Pozn.
1	Rozhodnutí o stanovení udržovacího poplatku držitele povolení k provozu a k jednotlivým etapám vyřazování z provozu pracoviště III. kategorie pro činnost související se získáváním radioaktivního nerostu	SÚJB/OR/3359/2023	30. 1. 2023	-	-

2 OSOBNÍ MONITOROVÁNÍ

Osobní monitorování radiačních pracovníků kategorie A

Osobní monitorování je v o. z. TÚU prováděno za pomoci osobních dozimetrů. Osobní dozimetry jsou vyhodnocovány v měsíčních intervalech. Výsledky osobního monitorování jsou měsíčně předávány vedoucím OBOZP příslušným vedoucím zaměstnancům. K určení osobních dávek se používá osobní dozimetr OSLD (slouží k určení efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama) a dozimetr OD ALGADE (slouží k určení úvazku efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu a úvazku efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa). Vyhodnocování výsledků osobního monitorování a předávání výsledků do CRPO je v o. z. TÚU smluvně zajištěno se SÚJCHBO, v. v. i.

Stanovení efektivních dávek u radiačních pracovníků kategorie B

Pro radiační pracovníky kategorie B se efektivní dávka stanoví odhadem na základě doby strávené na pracovišti a průměru měření jednotlivých veličin ionizujícího záření na pracovišti a přičtením hodnoty 0,25 mSv (metodika způsobu odhadu a určení efektivní dávky pro radiační pracovníky kategorie B je popsána v programu monitorování). Pro radiační pracovníky kategorie B, krátkodobě pracující v kontrolovaném pásmu nebo trvale pracující ve sledovaném pásmu, se odhad efektivní dávky provádí čtvrtletně, pro ostatní se provádí jednou ročně. Výsledky odhadu efektivní dávky jsou archivovány na OBOZP a na požádání jsou jednotlivým radiačním pracovníkům sděleny, dále každoročně při školení radiačních pracovníků jsou s těmito výsledky zaměstnanci seznamováni.

Radiační pracovníci kategorie B pracující s uzavřenými radionuklidovými zdroji (vybraní zaměstnanci střediska monitorování a karotáže) jsou vybaveni osobním dozimetrem OSLD (slouží k určení efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama) a neutronovým dozimetrem Neutrak 144-J (slouží k určení efektivní dávky ze zevního ozáření neutronovým zářením). Osobní dozimetry jsou vyhodnocovány v měsíčních intervalech. Odhad efektivní dávky je stanoven jako součet dávek z obou dozimetrů. Vyhodnocování osobních dozimetrů OSLD a Neutrak 144-J je smluvně zajištěno s VF, a. s., Černá Hora, výsledky jsou zasílány na o. z. TÚU.

2.1 Počet radiačních pracovníků kategorie A

V roce 2023 bylo evidováno k 31. 12. 2023 v odštěpném závodě Těžba a úprava uranu Stráž pod Ralskem celkem 36 radiačních pracovníků zařazených do kategorie A.

2.2 Počet radiačních pracovníků kategorie B

V roce 2023 bylo evidováno k 31. 12. 2023 v odštěpném závodě Těžba a úprava uranu Stráž pod Ralskem celkem 453 radiačních pracovníků zařazených do kategorie B.

2.3 Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka

Následující tabulky č. 2-1 až 2-6 shrnují informace o obdržení dávkách pracovníků kategorie A a tabulky č. 2-7 až 2-10 pracovníků kategorie B.

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
Povrch	2023	36	1,30	1,67	46,71
	2022	35	1,41	1,78	49,31
	2021	34	1,39	1,70	47,37
	2020	32	1,49	2,02	47,53
	2019	31	1,57	1,92	48,78

Roční limit: 20 mSv

Komentář

Z tabulky č. 2-1 vyplývá, že v roce 2023 došlo ke snížení průměrné, maximální a kolektivní efektivní dávky. Lze konstatovat, že hodnoty sledovaných parametrů roční efektivní dávky jsou za poslední sledované pětileté období ustálené bez větších výkyvů.

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
Povrch	2023	36	0,51	0,69	18,18
	2022	35	0,55	0,72	19,25
	2021	34	0,52	0,62	17,92
	2020	32	0,54	0,60	17,35
	2019	31	0,56	0,63	17,44

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
Povrch	2023	36	0,49	0,60	17,68
	2022	35	0,52	0,61	18,19
	2021	34	0,53	0,63	18,02
	2020	32	0,54	0,62	17,39
	2019	31	0,58	0,83	17,93

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
Povrch	2023	36	0,32	0,41	11,53
	2022	35	0,36	0,55	12,53
	2021	34	0,35	0,51	12,10
	2020	32	0,39	0,84	12,35
	2019	31	0,45	0,69	13,91

Komentář

Z tabulek č. 2-2 až 2-4 vyplývá, že ve srovnání s rokem 2022 došlo v roce 2023 ke snížení hodnot u všech jednotlivých složek, které bylo pravděpodobně způsobeno prodloužením

doby trvání plánovaných technologických odstávek ze 4 týdnů za rok na 16 týdnů za rok. Z jednotlivých složek ročních efektivních dávek je zřejmé, že za poslední sledované pětileté období nedochází k výraznějším změnám hodnot u jednotlivých sledovaných složek roční efektivní dávky.

Tabulka č. 2-5

Pracovníci kategorie A: Maximální a kolektivní efektivní dávka radiačních pracovníků kategorie A za pětileté období

Pracoviště	Období	Pětiletá efektivní dávka [mSv]	
		maximální	kolektivní
Povrch	2019–2023	8,32	239,19
	2018–2022	8,64	241,78
	2017–2021	8,73	242,13
	2016–2020	8,97	242,60
	2015–2019	9,47	233,25

Komentář

Z tabulky č. 2-5 vyplývá, že maximální efektivní dávka za pětiletá období od roku 2015 má klesající tendenci.

Tabulka č. 2-6

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 [%]
Povrch	2023	25	38	37
	2022	25	38	37
	2021	25	37	38
	2020	26	37	37
	2019	29	36	35

Komentář

Z tabulky č. 2-6 vyplývá, že nejvyšší podíl na celkové efektivní dávce má úvazek efektivní dávky z příjmu produktu přeměny radonu.

Tabulka č. 2-7

Pracovníci kategorie B: Průměrná, maximální a kolektivní efektivní dávka

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Povrch	2023	453	0,20	3,00	90,86
	2022	459	0,21	3,00	95,26
	2021	456	0,21	3,00	95,24
	2020	474	0,20	2,75	96,08
	2019	492	0,21	2,75	102,04

Komentář

Celkový počet radiačních pracovníků kategorie B se skládá z radiačních pracovníků kategorie B, kteří v průběhu roku pracovali:

- v kontrolovaných pásmech;
- ve sledovaných pásmech;
- na ostatních pracovištích;
- s URZ při realizaci karotážních prací.

Kolektivní roční efektivní dávka u radiačních pracovníků kategorie B je vypočtena jako součet ročních efektivních dávek obdržných radiačními pracovníky kategorie B.

Pracovníci kategorie B, kteří pracují s URZ na středisku monitorování a karotáže, jsou vybaveni osobním dozimetrem OSLD a neutronovým dozimetrem s měsíčním vyhodnocováním. Efektivní dávka těchto pracovníků se určuje jako součet efektivních dávek z obou dozimetrů v daném roce.

Metodika způsobu odhadu a určení efektivní dávky pro radiační pracovníky kategorie B je popsána v programu monitorování (Program monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany – SPP-TÚU-22-01-01).

Z tabulky č. 2-7 vyplývá, že v roce 2023 došlo u radiačních pracovníků kategorie B ve srovnání s rokem 2022 ke snížení kolektivní, maximální a průměrné roční efektivní dávky, které bylo pravděpodobně způsobeno prodloužením doby trvání plánovaných technologických odstávek ze 4 týdnů za rok na 16 týdnů za rok.

Tabulka č. 2-8

Pracovníci kategorie B (práce v KP): Roční úvazky efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční úvazek efektivní dávky [mSv]		
			průměrný	maximální	kolektivní
Povrch	2023	80	0,002	0,017	0,177
	2022	77	0,003	0,028	0,196
	2021	72	0,002	0,009	0,165
	2020	78	0,001	0,007	0,112
	2019	81	0,001	0,007	0,109

Tabulka č. 2-9/1

Pracovníci kategorie B (práce v KP): Roční efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Povrch	2023	80	0,005	0,03	0,37
	2022	77	0,005	0,05	0,36
	2021	72	0,007	0,03	0,51
	2020	78	0,004	0,02	0,34
	2019	81	0,006	0,03	0,49

Tabulka č. 2-9/2

Pracovníci kategorie B (práce v SP odkaliště): Roční úvazky efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční úvazek efektivní dávky [mSv]		
			průměrný	maximální	kolektivní
Povrch	2023	89	0,07	0,3	6,65

Tabulka č. 2-10

Pracovníci kategorie B (práce v KP): Roční úvazky efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
Povrch	2023	80	0,002	0,013	0,140

Pracoviště	Rok	Počet radiačních pracovníků	Roční efektivní dávka [mSv]		
			průměrná	maximální	kolektivní
	2022	77	0,003	0,048	0,203
	2021	72	0,004	0,020	0,296
	2020	78	0,002	0,010	0,139
	2019	81	0,003	0,015	0,234

Komentář

V tabulkách č. 2-8 až 2-10 jsou uvedeny počty radiačních pracovníků kategorie B, kteří v daném roce vykonávali práce a činnosti v kontrolovaných pásmech a sledovaném pásmu odkaliště. V kontrolovaných pásmech pracovníci vykonávají pouze činnosti krátkodobé, nezbytné a specializované (např. elektrikáři, zámečníci).

Průměrná pracovní doba pracovníků kategorie B, kteří v roce 2023 vykonávali práce a činnosti v kontrolovaných pásmech, byla 7 hodin. Maximální počet hodin byl 48 hodin.

Průměrná pracovní doba pracovníků kategorie B, kteří v roce 2023 vykonávali práce a činnosti ve sledovaných pásmech, byla 313 hodin. Maximální počet hodin byl 1276 hodin.

Z tabulek č. 2-8 až 2-10 je zřejmé, že v roce 2023 v porovnání s rokem 2022 došlo ke snížení maximální dávky. Průměrná a kolektivní dávka u úvazku efektivní dávky z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa jsou oproti roku 2022 nižší. U efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama se oproti roku 2022 mírně zvýšila kolektivní dávka, průměrná dávka je na stejné hodnotě jako v roce předešlém. Kolektivní a průměrná dávka ročního úvazku efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu je ve srovnání s rokem 2022 nižší. Lze konstatovat, že v roce 2023 byl provoz v kontrolovaných pásmech stabilní, bez výrazných odchylek.

Počet pracovníků kategorie B, kteří vykonávali činnosti na pracovištích se zvýšenými hodnotami ionizujícího záření v kontrolovaném pásmu, byl 80. 89 pracovníků kategorie B vykonávali činnosti pouze ve sledovaných pásmech a 284 pracovníků kategorie B žádné práce na pracovištích se zvýšenými hodnotami ionizujícího záření nevykonávalo.

Tabulky č. 2-8 až 2-10, resp. výpočty úvazků efektivních dávek, nejsou úmyslně zpracovány pro všechny pracovníky kategorie B, aby nedošlo ke zprůměrování, resp. ponížení hodnot dosahovaných v kontrolovaných pásmech. Tyto hodnoty jsou z hlediska radiační ochrany nejdůležitější.

2.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

V roce 2023 nedošlo k překročení vyšetřovacích ani zásahových úrovní pro měsíční a roční efektivní dávku.

Tabulka č. 2-11

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
31. 1. 2023	0	0	0
28. 2. 2023	0	0	0
31. 3. 2023	0	0	0
2. 4. 2023	0	0	0
31. 5. 2023	0	0	0
30. 6. 2023	0	0	0
31. 7. 2023	0	0	0
31. 8. 2023	0	0	0
29. 9. 2023	0	0	0
31. 10. 2023	0	0	0
30. 11. 2023	0	0	0
28. 12. 2023	0	0	0

3 MONITOROVÁNÍ PRACOVÍŠŤ

Monitorování pracovišť proběhlo podle schváleného Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany (SPP-TÚU-22-01-01). Měření veličin charakterizujících pole ionizujícího záření na jednotlivých pracovištích bylo co do stanoveného rozsahu a frekvence splněno. Překročení vyšetřovací nebo zásahové úrovně je dokladováno formou samostatného protokolu (Z-06-SI-TÚU-22-01-01-01) v „Knize překročení monitorovacích úrovní“, která je uložena na OBOZP. Zde se také uvádějí výsledky následných kontrolních měření tak, jak je schváleno v programu monitorování. S výsledky šetření jsou neprodleně seznamováni odpovědní zaměstnanci, kteří zajišťují odstranění příčin zvýšených hodnot a provádějí opatření k zamezení opakování těchto stavů.

3.1 Kontrolovaná pásma

Sklad č. 112 A

Bylo provedeno celkem 14 měření jednotlivých složek ionizujícího záření v souladu s programem monitorování.

Hala č. 4 CHS I

Bylo provedeno celkem 40 měření jednotlivých složek ionizujícího záření v souladu s programem monitorování.

Přípravna vzorků UK

Bylo provedeno celkem 39 měření jednotlivých složek ionizujícího záření v souladu s programem monitorování.

3.2 Sledovaná pásma

Bylo monitorováno 9 pracovišť vymezených jako sledovaná pásma, na kterých bylo provedeno v souladu s programem monitorování 204 měření jednotlivých složek ionizujícího záření.

3.3 Ostatní monitorovaná pracoviště

Na ostatních pracovištích bylo provedeno celkem 332 měření jednotlivých složek ionizujícího záření.

3.4 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

V roce 2023 nedošlo k překročení vyšetřovací ani zásahové úrovně.

4 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVIŠTÍCH

4.1 Podzemní pracoviště

Podzemní pracoviště se v o. z. TÚU nevyskytují.

4.2 Povrchová pracoviště

4.2.1 Kontrolovaná pásma

Optimalizace radiační ochrany u radiačních pracovníků kategorie A je prováděna pouze u těch pracovníků, kteří trvale (celoročně) pracují v daném kontrolovaném pásmu.

4.2.1.1 Sklad č. 112 A

Pracovníci kategorie A (počet pracovníků 1)

V kontrolovaném pásmu nepracuje pracovník kategorie A trvale.

Roční dávka: 1,65 mSv

Výpočet přínosu opatření pro pracovníky kategorie A

1 pracovník $\times 0,001 \text{ Sv} = 0,001 \text{ Sv}$

$0,00165 - 0,001 = 0,00065 \text{ Sv}$

přínos: $0,00065 \times 500\,000 = 325 \text{ Kč}$

Náklady na opatření ke zvýšení radiační ochrany

Vzhledem k výši nákladů na opatření by bylo jakékoliv opatření neekonomické.

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníka kategorie A lze považovat za optimální.

Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

Pracovníci kategorie B (počet pracovníků 12)

Kolektivní dávka: 0,00006 Sv

Průměrná dávka: 0,005 mSv

Maximální dávka: 0,0084 mSv

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníky kategorie B lze považovat za optimální.

Pro pracovníky kategorie B byla optimalizace radiační ochrany prokázána.

4.2.1.2 Hala č. 4 CHS I

Pracovníci kategorie A (počet pracovníků 27. Do výpočtu optimalizace pracoviště je zahrnuta i celková roční dávka pracovníka pro sklad č. 112 A, viz předchozí kapitola).

Kolektivní dávka: 0,03750 Sv

Průměrná dávka: 1,38 mSv

Maximální dávka: 1,65 mSv

Výpočet přínosu opatření pro pracovníky kategorie A

$22 \text{ pracovníků} \times 0,001 \text{ Sv} = 0,022 \text{ Sv}$

$0,038 - 0,022 = 0,016 \text{ Sv}$

přínos: $0,016 \times 500\,000 = 8\,000 \text{ Kč}$

Náklady na opatření ke zvýšení radiační ochrany

Za účinné technické opatření na tomto pracovišti lze považovat současné použití ochranných masek a ochranných pracovních oděvů proti záření gama. Použití těchto ochranných pracovních prostředků je na tomto pracovišti nereálné.

Reálná je ochrana časem za podmínky přijetí dalších 24 zaměstnanců. Náklady na toto opatření by byly cca 11,2 mil. Kč/rok.

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníky kategorie A lze považovat za optimální.

Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

Pracovníci kategorie B (počet pracovníků 68)

Kolektivní dávka: 0,00065 Sv

Průměrná dávka: 0,010 mSv

Maximální dávka: 0,060 mSv

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníky kategorie B lze považovat za optimální.

Pro pracovníky kategorie B byla optimalizace radiační ochrany prokázána.

4.2.1.3 Přípravna vzorků UK

Pracovníci kategorie A (počet pracovníků 1)

V kontrolovaném pásmu nepracuje pracovník kategorie A trvale.

Roční dávka: 0,54 mSv

Výpočet přínosu opatření pro pracovníky kategorie A

1 pracovník x 0,001 Sv = 0,001 Sv

0,00054 – 0,001 = – 0,00046 Sv

Náklady na opatření ke zvýšení radiační ochrany

Vzhledem k výši nákladům na opatření by bylo jakékoliv opatření zbytečné.

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníka kategorie A lze považovat za optimální.

Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

Pracovníci kategorie B (počet pracovníků 0)

Optimalizace RO se neprovádí.

4.2.1.4 Pracovníci dozimetrické služby

Pracovníci kategorie A (počet pracovníků 4)

Kolektivní dávka: 0,00488 Sv

Průměrná dávka: 1,22 mSv

Maximální dávka: 1,56 mSv

Výpočet přínosu opatření pro pracovníky kategorie A

3 pracovníků x 0,001 Sv = 0,003 Sv

0,005 – 0,003 = 0,002 Sv

přínos: 0,002 x 500 000 = 1 000 Kč

Náklady na opatření ke zvýšení radiační ochrany

Reálná je ochrana časem za podmínky přijetí dalšího 1 zaměstnance. Náklady na toto opatření by byly cca 300 000 Kč/rok.

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníky kategorie A lze považovat za optimální.

Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.2 Sledovaná pásma

4.2.2.1 Odkaliště

Pracovníci kategorie B (počet pracovníků 80)

Kolektivní dávka: 0,007 Sv

Průměrná dávka: 0,08 mSv

Maximální dávka: 0,30 mSv

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníky kategorie B lze považovat za optimální.

Pro pracovníky kategorie B byla optimalizace radiační ochrany prokázána.

4.2.2.2 Karotáž – sklad zářičů (včetně přechodných pracovišť)

Pracovníci kategorie B vybaveni osobními dozimetry (počet pracovníků 9)

Kolektivní dávka: 0,013 Sv

Průměrná dávka: 1,44 mSv

Maximální dávka: 3,00 mSv

Výpočet přínosu opatření pro pracovníky kategorie B

$6 \text{ pracovníků} \times 0,001 \text{ Sv} = 0,006 \text{ Sv}$

$0,013 - 0,006 = 0,007 \text{ Sv}$

přínos: $0,007 \times 500\,000 = 3\,500 \text{ Kč}$

Náklady na opatření ke zvýšení radiační ochrany

Charakter tohoto pracoviště je takový, že použití ochranných pracovních oděvů je nereálné a jakékoliv technické opatření k eliminaci záření gama a neutronového záření by bylo neúměrně nákladné.

Reálná je ochrana časem za podmínky přijmutí dalších 3 pracovníků. Náklady na toto opatření by byly cca 1,75 mil. Kč/rok.

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro pracovníky kategorie B lze považovat za optimální.

Náklady na snížení ozáření by byly vyšší než přínos opatření.

4.2.2.3 Návštěvy

Návštěvy v kontrolovaných pásmech (počet návštěv 52)

Kolektivní dávka: 0,0015 Sv

Průměrná dávka: 0,003 mSv

Maximální dávka: 0,047 mSv

Počet lidí překračujících osobní efektivní dávku 0,25 mSv – 0

Optimalizace radiační ochrany

Použitou variantu zajištění RO pro návštěvy v kontrolovaných pásmech lze považovat za optimální.

4.2.2.4 Návštěvy – Plocha pro nácvik dodržování pravidel radiační ochrany (PNP RP) – Odkaliště I. etepa

Návštěvy PNP RO (počet návštěv 0)

Optimalizace RO se neprovádí.

5 MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ

Program monitorování výpustí byl dodržen a naplněn (při zohlednění komentářů k tabulce č. 5-1).

Přehled splnění počtu plánovaných měření výpustí do vod a ovzduší viz tabulka č. 5-1.

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
5.2.3.1	Odpadní, důlní a povrchové vody				
	OKC-VS	T x U, Ra	52 x U, Ra	0	ano
	SLKR-VS	T x U, Ra	a) 36 x U, Ra	0	ano
	ODK-VS	T x U, Ra	52 x U, Ra	0	ano
	KS-CHÚ	b) U, Ra	14 x U, Ra	0	ano
	RN-CHÚ	b) U, Ra	14 x U, Ra	0	ano
	OK-ZAH	5 x R x U, Ra	5 x U, Ra	0	ano
5.2.3.2	Odkaliště	4 x R x 4 x A _{VAL}	16 x A _{VAL}	0	ano
5.2.3.3	Hala č. 4 – CHS I	n x R x 2 x U	6 x U	0	ano

Komentář k tabulce č. 5-1

Číslování kapitol je shodné s číslováním Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany, SPP-TÚU-22-01-01, vydání č. 16 s účinností od 1. 2. 2023.

Vysvětlivky:

a) plánovaná odstávka: 15. 3. – 1. 5. 2023; 1. 7. – 31. 7. 2023; 1. 10. – 17. 10. 2023;

b) výpustní profil KS-CHÚ je měřen vždy po vypouštění z výpusti RN-CHÚ po jejím naplnění;

n počet partií UK k sušení v daném roce.

5.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

V průběhu roku 2023 nebyly překročeny vyšetřovací ani zásahové úrovně veličin monitorovaných na výpustech o. z. TÚU. Porovnání výsledků monitorování a schválených monitorovacích úrovní je uvedeno v příloze č. 4.

6 MONITOROVÁNÍ OKOLÍ

Program monitorování okolí byl dodržen a naplněn.

Přehled splnění počtu plánovaných měření pro monitorování okolí viz tabulka č. 6-1.

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
5.2.4.1	Vody				
5.2.4.1.1	Podzemní vody				
5.2.4.1.1.1	Mon. v okolí odvalů jam	2 x R x 4 vrtů x U, Ra	8 x U, Ra	0	ano
5.2.4.1.1.1	Mon. v okolí odkaliště	4 x R x 6 vrtů x U, Ra	24 x U, Ra	0	ano
5.2.4.1.2	Povrchové vody				
5.2.4.1.2.1	Mon. v okolí odkaliště	4 x R x 5 x U, Ra	20 x U, Ra	0	ano
5.2.4.1.2.2	Monitoring povrchových toků				
	Ploučnice – Chrástná, Noviny	M x U, Ra	24 x U, Ra	0	ano
	Ještědský, Dubnický potok	4 x R x U, Ra	8 x U, Ra	0	ano
5.2.4.2	Ovzduší				
5.2.4.2.1	Mon. rad. škodlivin v prašném spadu	M x 8 x U, Ra	96 x U, Ra	0	ano
5.2.4.2.2	Monitoring radioaktivních škodlivin v okolních obcích				
	A _{VAL}	M x 8	96 x A _{VAL}	0	ano
	Ĥ _x	4 x R x 8	32 x Ĥ _x	0	ano
	EOAR	M x 8	96 x EOAR	0	ano
5.2.4.3	Trasa přepravy kalů	2 x R x Ĥ*(10)	2 x Ĥ*(10) á 10 m celá trasa	0	ano
5.2.4.4	Vybrané složky potravního řetězce	R x 6 vzorků x U, Ra	6 x U, Ra	0	ano
5.2.4.5	Dnové sedimenty	R x 6 vzorků x U, Ra	6 x U, Ra	0	ano

Komentář k tabulce č. 6-1

Číslování kapitol je shodné s číslováním Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany, SPP-TÚU-22-01-01, vydání č. 16 s účinností od 1. 2. 2023.

6.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

V průběhu roku 2023 nebyly překročeny vyšetřovací ani zásahové úrovně veličin monitorovaných v okolí o. z. TÚU. Porovnání výsledků monitorování a schválených monitorovacích úrovní je uvedeno v příloze č. 4.

7 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY V OKOLÍ PRACOVIŠŤ

Pro zajištění optimalizace radiační ochrany v obcích v okolí o. z. TÚU je pro reprezentativní osobu stanovena dávková optimalizační mez **250 μSv** za rok.

7.1 Efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama

Efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama E_g se určí pomocí vztahu:

$$E_g = B \cdot S \cdot (\dot{H}_X - \dot{H}_{X,p}) \cdot 2\,000 + B \cdot S \cdot (\dot{H}_X - \dot{H}_{X,p}) \cdot 7\,000$$

kde

2 000 hodin $\cdot$ rok⁻¹ je doba pobytu ve volné přírodě – venku

7 000 hodin $\cdot$ rok⁻¹ je doba pobytu v budovách

B bezrozměrný konvenční faktor pro přepočet příkonu fotonového dávkového ekvivalentu na efektivní dávku [$\text{Sv} \cdot \text{Gy}^{-1}$], $B = 0,7$

S bezrozměrný stínící faktor – S venku = 1, S v budovách = 0,1

$\dot{H}_X$ příkon fotonového dávkového ekvivalentu [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]

$\dot{H}_{X,p}$... příkon fotonového dávkového ekvivalentu – hodnota pozadí v měřicím bodě Osečná [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]

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

Tabulka č. 7-1

Příkon fotonového dávkového ekvivalentu v okolních obcích – rok 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$\dot{H}_X [\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}]$				
		1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	$\bar{}$
1	Osečná – č. p. 136 (<i>pozadový bod</i>)	0,144	0,123	0,147	0,149	0,141
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	0,117	0,119	0,105	0,113	0,114
3	Noviny p. R. – č. p. 75	0,117	0,095	0,105	0,106	0,106
4	Dubnice – č. p. 12	0,135	0,143	0,142	0,130	0,138
5	Hamr n. J. – ZBZS	0,169	0,142	0,163	0,169	0,161
6	Útěchovice – č. p. 5	0,142	0,107	0,135	0,133	0,129
7	Břevniště – č. p. 57	0,154	0,132	0,159	0,164	0,152
8*	Odkaliště – střed (<i>sled. pásmo</i>)	0,322	0,302	0,317	0,310	0,313

* Monitorovací bod č. 8 „Odkaliště – střed“ není součástí monitorovací sítě radioaktivních škodlivin v okolních obcích. Slouží k monitoringu sledovaného pásma odkaliště, a v této tabulce k porovnání hodnot naměřených v okolních obcích a ve sledovaném pásmu.

V tabulce č. 7-2 jsou uvedeny výsledky výpočtu ročních efektivních dávek ze zevního ozáření zářením gama v okolních obcích.

Při výpočtu efektivní dávky ze zevního ozáření zářením gama se postupuje následovně: Pokud je pozadová hodnota $\dot{H}_{X,p} <$ mez detekce, do výpočtu se dosazuje $\dot{H}_{X,p} = 0$. Dále se v každém čtvrtletí stanoví hodnota rozdílu $\dot{H}_X - \dot{H}_{X,p}$. Vyjde-li rozdíl záporný, dosazuje

se nulová hodnota. Z těchto hodnot se stanoví celoroční průměr, který se použije pro výpočet efektivní dávky ze zevního ozáření záření gama podle výše uvedené rovnice.

Tabulka č. 7-2

Efektivní dávka ze zevního ozáření záření gama – rok 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$E_g [\mu\text{Sv} \cdot \text{rok}^{-1}]$
1	Osečná – č. p. 136 (<i>požadový bod</i>)	-
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	0
3	Noviny p. R. – č. p. 75	0
4	Dubnice – č. p. 12	9
5	Hamr n. J. – ZBZS	38
6	Útěchovice – č. p. 5	0
7	Břevniště – č. p. 57	22
8*	Odkaliště – střed (<i>sledované pásmo</i>)	325

7.2 Příjem radionuklidů z ovzduší

7.2.1 Úvazek efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu

Úvazek efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu E_{LE} se určí pomocí vztahu:

$$E_{LE} = k \cdot (a_{EOAR} - a_{EOAR,p}) \cdot 2\,000$$

kde

$k = 6 \text{ nSv} \cdot \text{h}^{-1}/\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$... koeficient pro přepočet příjmu inhalací na efektivní dávku

2 000 hodin $\cdot \text{rok}^{-1}$ je doba pobytu ve volné přírodě – venku

a_{EOAR} ekvivalentní objemová aktivita radonu [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$] (EOAR)

$a_{EOAR,p}$... ekvivalentní objemová aktivita radonu – hodnota pozadí v měřicím bodě Osečná [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]

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

Do kalkulace se nezapočítávají hodnoty EOAR z pobytu v budovách.

Tabulka č. 7-3

Ekvivalentní objemová aktivita radonu v okolních obcích – rok 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	EOAR [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]												
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ø
1	Osečná – č. p. 136 (požadový bod)	6	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	5	<5	<5	5,2
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	<5	5	<5	<5	5	<5	5	<5	10	8	<5	7	5,8
3	Noviny p. R. – č. p. 75	5	<5	<5	<5	<5	<5	6	6	18	7	<5	6	6,5
4	Dubnice – č. p. 12	<5	<5	<5	<5	<5	5	7	5	8	7	<5	<5	5,6
5	Hamr n. J. – ZBZS	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	10	6	<5	<5	5,6
6	Útěchovice – č. p. 5	<5	<5	<5	<5	<5	5	6	7	15	7	<5	7	6,4
7	Břevniště – č. p. 57	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	5	9	6	<5	6	5,5
8*	Odkaliště – střed (sledované pásmo)	6	5	5	6	7	11	15	16	22	14	5	9	10,1

* Monitorovací bod č. 8 „Odkaliště – střed“ není součástí monitorovací sítě radioaktivních škodlivin v okolních obcích. Slouží k monitoringu sledovaného pásma odkaliště, a v této tabulce k porovnání hodnot naměřených v okolních obcích a ve sledovaném pásmu.

V tabulce č. 7-4 jsou uvedeny výsledky výpočtu ročních úvazků efektivních dávek z inhalace produktu přeměny radonu v okolních obcích.

Při výpočtu úvazku efektivní dávky se postupuje následovně: Pokud je požadová hodnota $a_{\text{EOAR},p} < \text{mez detekce}$, do výpočtu se dosazuje $a_{\text{EOAR},p} = 0$. Dále se v každém jednotlivém měsíci stanoví hodnota rozdílu $a_{\text{EOAR}} - a_{\text{EOAR},p}$. Vyjde-li rozdíl záporný, dosazuje se nulová hodnota. Z těchto 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 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$E_{\text{LE}} [\mu\text{Sv} \cdot \text{rok}^{-1}]$
1	Osečná – č. p. 136 (požadový bod)	-
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	59
3	Noviny p. R. – č. p. 75	62
4	Dubnice – č. p. 12	51
5	Hamr n. J. – ZBZS	51
6	Útěchovice – č. p. 5	61
7	Břevniště – č. p. 57	50
8*	Odkaliště – střed (sledované pásmo)	104

7.2.2 Úvazek efektivní dávky z inhalace směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu

Úvazek efektivní dávky z inhalace směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu EAL se určí pomocí vztahu:

$$E_{AL} = K \cdot k \cdot (A_{VAL} - A_{VAL,p}) \cdot 2\,000 \cdot V_{inh} + K \cdot k \cdot (A_{VAL} - A_{VAL,p}) \cdot 7\,000 \cdot V_{inh}$$

kde

K ... bezrozměrný faktor – K venku = 1, K v budovách = 0,5

$k = 20/3200 \text{ mSv} \cdot \text{Bq}^{-1}$... koeficient pro přepočet příjmu inhalací na efektivní dávku

2 000 hodin $\cdot \text{rok}^{-1}$ je doba pobytu ve volné přírodě – venku

7 000 hodin $\cdot \text{rok}^{-1}$ je doba pobytu v budovách

$V_{inh} = 0,97 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$... množství vdechnutého vzduchu za hodinu

A_{VAL} ... objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]

$A_{VAL,p}$... objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa – hodnota pozadí v měřicím bodě Osečná [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]

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

Tabulka č. 7-5

Objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu v okolních obcích – rok 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$A_{VAL} [\text{mBq} \cdot \text{m}^{-3}]$												
		1. čtvrtletí			2. čtvrtletí			3. čtvrtletí			4. čtvrtletí			Ø
1	Osečná – č. p. 136 (pozadový bod)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,344	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,212
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,359	<0,2	<0,2	<0,2	0,397	<0,2	<0,2	0,230
3	Noviny p. R. – č. p. 75	0,227	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,240	<0,2	<0,2	0,261	0,211
4	Dubnice – č. p. 12	<0,2	0,236	<0,2	<0,2	<0,2	0,468	0,206	<0,2	<0,2	<0,2	0,553	<0,2	0,255
5	Hamr n. J. – ZBZS	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,216	<0,2	0,265	<0,2	<0,2	<0,2	0,207
6	Útěchovice – č. p. 5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,496	0,314	<0,2	<0,2	0,234
7	Břevniště – č. p. 57	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,610	0,201	<0,2	<0,2	0,234
8*	Odkaliště – střed (sledované pásmo)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,341	0,490	<0,2	<0,2	0,589	0,330	0,220	<0,2	0,281

- * Monitorovací bod č. 8 „Odkaliště – střed“ není součástí monitorovací sítě radioaktivních škodlivin v okolních obcích. Slouží k monitoringu sledovaného pásma odkaliště, a v této tabulce k porovnání hodnot naměřených v okolních obcích a ve sledovaném pásmu.

V tabulce č. 7-6 jsou uvedeny výsledky výpočtu ročních úvazků efektivních dávek z inhalace dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa v okolních obcích.

Při výpočtu úvazku efektivní dávky se postupuje následovně: Pokud je požadová hodnota $A_{VAL,p} < \text{mez detekce}$, do výpočtu se dosazuje $A_{VAL,p} = 0$. Dále se v každém jednotlivém měsíci stanoví hodnota rozdílu $A_{VAL} - A_{VAL,p}$. Vyjde-li rozdíl záporný, dosazuje se nulová hodnota. Z těchto 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 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$E_{AL} [\mu\text{Sv} \cdot \text{rok}^{-1}]$
1	Osečná – č. p. 136 (<i>požadový bod</i>)	-
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	7
3	Noviny p. R. – č. p. 75	6
4	Dubnice – č. p. 12	8
5	Hamr n. J. – ZBZS	6
6	Útěchovice – č. p. 5	7
7	Břevniště – č. p. 57	7
8*	Odkaliště – střed (<i>sledované pásmo</i>)	8

7.3 Příjem radionuklidů ingescí z vody a potravin

7.3.1 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 následujícím konzervativním přístupem. S ohledem na pokles aktivity (přestupové koeficienty jsou cca v řádech 10^{-3} a menší) při vstupu do jakéhokoliv potravního řetězce, je při stejné zkonsumované hmotnosti, dávka v případě přímé ingesce vody největší, a proto se uvažuje pouze přímá ingesce vody, což dostatečně nahrazuje příspěvek dalších potenciálních expozičních scénářů.

Úvazek efektivní dávky E_{ING} se určí pomocí vztahu:

$$E_{ING} = p \cdot U_V \cdot [(C_{V,U} - C_{V,U}^P) \cdot h_{ing,U} + (A_{V,^{226}\text{Ra}} - A_{V,^{226}\text{Ra}}^P) \cdot h_{ing,Ra}]$$

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_V ... roční příjem vody [l]: $U = 700 \text{ l} \cdot \text{rok}^{-1}$

$C_{V,U}$... průměrná koncentrace U ve vodě [$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$]

$C_{V,U}^P$... přirozená (pozařová) koncentrace U ve vodě [$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$]

$h_{\text{ing},U}$... konverzní faktor pro přepočet příjmu U požitím na úvazek efektivní dávky pro reprezentativní osobu [$\text{Sv} \cdot \text{mg}^{-1}$]: $h_{\text{ing},U} = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ Sv} \cdot \text{mg}^{-1}$

$A_{V,^{226}\text{Ra}}$... průměrná objemová aktivita ^{226}Ra ve vodě [$\text{Bq} \cdot \text{l}^{-1}$]

$A_{V,^{226}\text{Ra}}^P$... přirozená (pozařová) objemová aktivita ^{226}Ra ve vodě [$\text{Bq} \cdot \text{l}^{-1}$]

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

Tabulka č. 7-7

Odhad úvazku efektivní dávky z ingesce vody a potravin – rok 2023

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$\varnothing C_{V,U}$ [$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$]	$C_{V,U}^P$ [$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$]	$\varnothing A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [$\text{Bq} \cdot \text{l}^{-1}$]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}^P$ [$\text{Bq} \cdot \text{l}^{-1}$]	Odhad E_{ING} [$\mu\text{Sv} \cdot \text{rok}^{-1}$]
1	Ploučnice – Noviny p. R. – most	0,010	0,002	0,061	0,020	4
2	Obtokový kanál u zahrádek – Stráž p. R.	0,017	0,002	0,125	0,020	9

Pří výskytu hodnot koncentrace U a objemové aktivity ^{226}Ra pod mezí detekce se postupuje následovně:

- hodnoty zaznamenané v bodech monitorovací sítě i v pozařových profilech, které jsou pod mezí detekce, se nahrazují mezí detekce;
- pokud je výsledná průměrná hodnota v pozařovém profilu rovná nebo nižší než mez detekce, použijí se pozařové hodnoty podle příslušného Doporučení SÚJB ($0,002 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ pro U; $20 \text{ mBq} \cdot \text{l}^{-1}$ pro ^{226}Ra);
- pokud je výsledná průměrná hodnota v pozařovém profilu vyšší než mez detekce, použije se průměrná hodnota.

Poznámka: Vzhledem k hodnotám v pozařovém bodu Ploučnice – Chrastná (viz příloha č. 4) byl použit při výpočtu postup ad b).

7.4 Kolektivní efektivní dávka obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU

S použitím výsledků dílčích výpočtu (viz tabulky v kap. 7.1 až 7.3) byla vypočtena roční celková efektivní dávka a kolektivní efektivní dávka obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU:

$$E = E_g + E_{\text{LE}} + E_{\text{AL}} + E_{\text{ING}}$$

$$E_{\text{KOL}} = E \cdot n$$

Tabulka č. 7-8

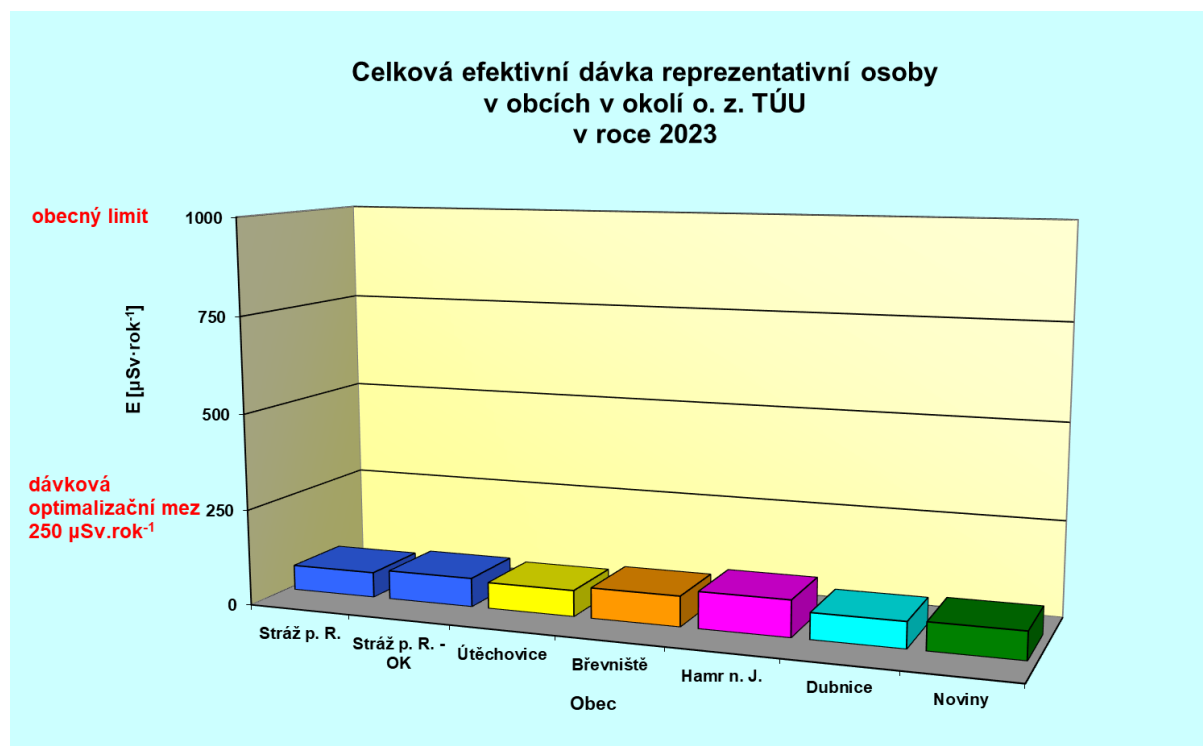
Celková efektivní dávka (E) reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávka (E_{KOL}) obyvatel v obcích v okolí o. z. TÚU – rok 2023

Obec	E _g	E _{LE}	E _{AL}	E _{ING}	E	Počet obyvatel (n)	E _{KOL} [mSv · rok ⁻¹]
	[μSv · rok ⁻¹]						
Stráž p. R.	0	59	7	-	66	3853 - 64	250,1
Stráž p. R. – OK	0	59	7	9	75	64	4,8
Útěchovice	0	61	7	-	68	41	2,8
Břevniště	22	50	7	-	79	220	17,4
Hamr n. J.	38	51	6	-	95	194	18,4
Dubnice	9	51	8	-	68	642	43,7
Noviny	0	62	6	4	72	314	22,6

Poznámka: Upřesnění počtu obyvatel obce Stráž pod Ralskem, kteří mohou být ozáření přírodními radionuklidy v souvislosti s konzumací zeleniny vypěstované na zahrádkách u obtokového kanálu „Stráž p. R. – OK“:

- počet zahrádek: 16
- předpoklad: zemědělské plodiny vlastní produkce jsou zkonsumovány pouze v rámci vlastní rodiny; počet zahrádek = počet rodin
- odhad průměrné velikosti rodiny: 4 členové (konzervativní předpoklad)

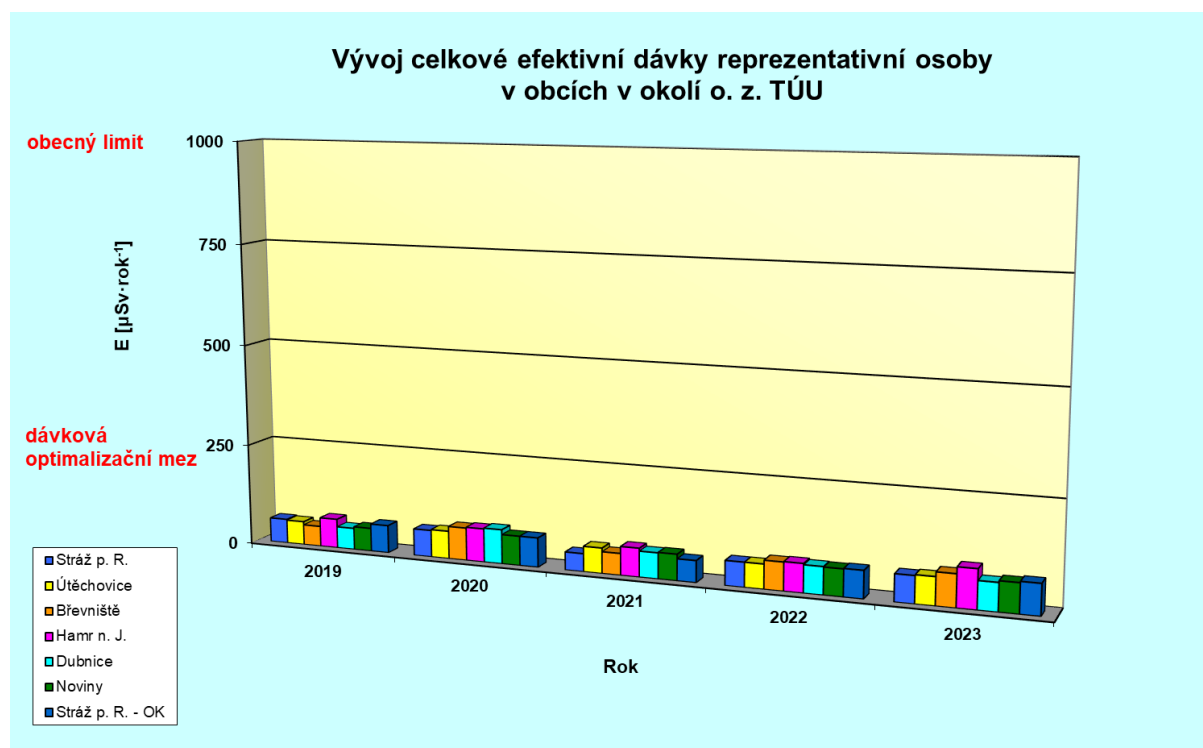
Počet obyvatel „Stráž p. R. – OK“ = 16 · 4 = 64



Tabulka č. 7-9

Vývoj celkové efektivní dávky reprezentativní osoby v obcích v okolí o. z. TÚU

Obec	Rok	E [$\mu\text{Sv} \cdot \text{rok}^{-1}$]				
		2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R.		60	66	44	60	66
Stráž p. R. – OK		68	72	53	67	75
Útěchovice		58	68	62	60	68
Břevniště		50	80	53	69	79
Hamr n. J.		72	82	70	70	95
Dubnice		53	84	63	67	68
Noviny		57	72	64	66	72



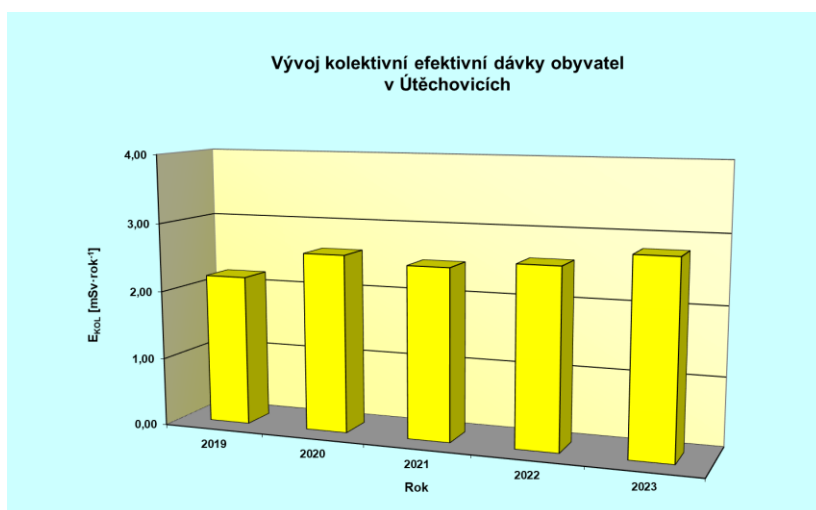
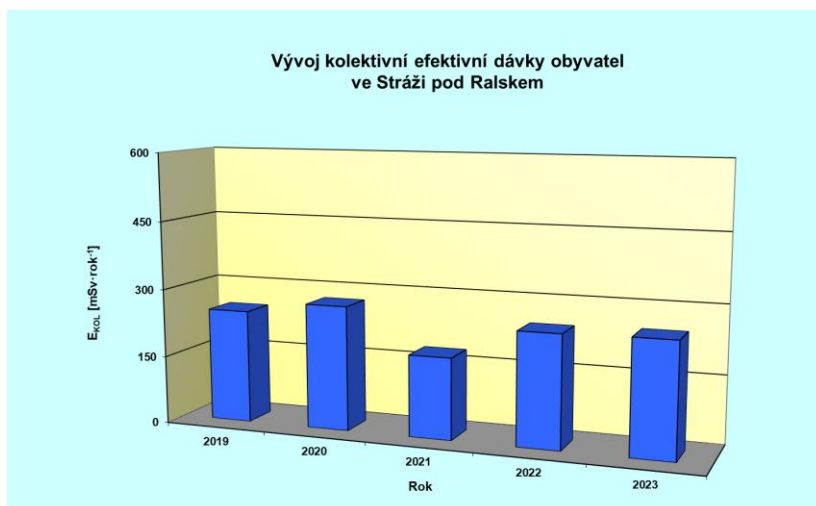
Tabulka č. 7-10

Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel v obcích v okolí o. z. TÚU

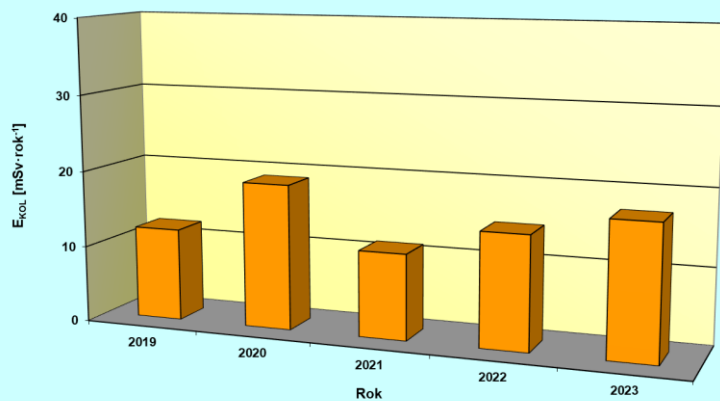
Obec	Rok	E _{KOL} [mSv · rok ⁻¹]				
		2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R. + Stráž p. R. – OK		249,4	274,5	179,1	247,0	254,9
Útěchovice		2,2	2,6	2,5	2,6	2,8
Břevniště		12,1	19,0	11,2	14,8	17,4
Hamr n. J.		12,3	14,1	13,1	12,8	18,4
Dubnice		34,6	54,5	40,2	43,0	43,7
Noviny		17,7	22,1	19,8	19,9	22,6
Suma kolektivních efektivních dávek obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU [Sv · rok⁻¹]		0,328	0,387	0,266	0,340	0,360

Komentář k tabulkám č. 7-8 až 7-10

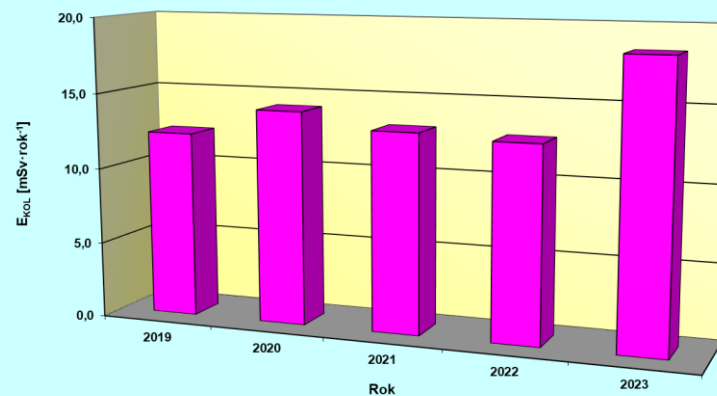
Hodnoty zjištěné v rozmezí let 2019 až 2023 jsou srovnatelné, bez zjevných vývojových trendů.



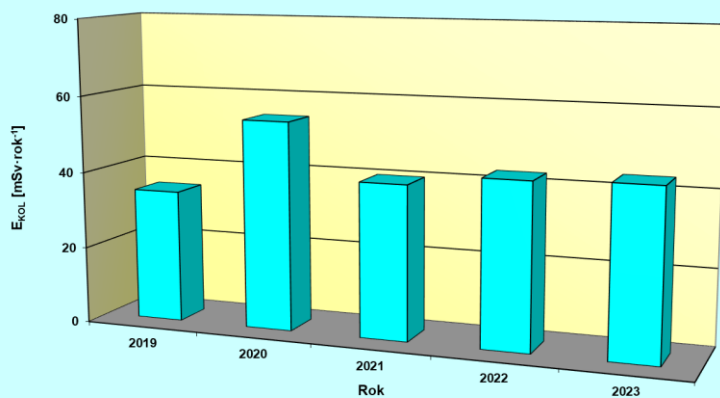
Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel
v Břevništi



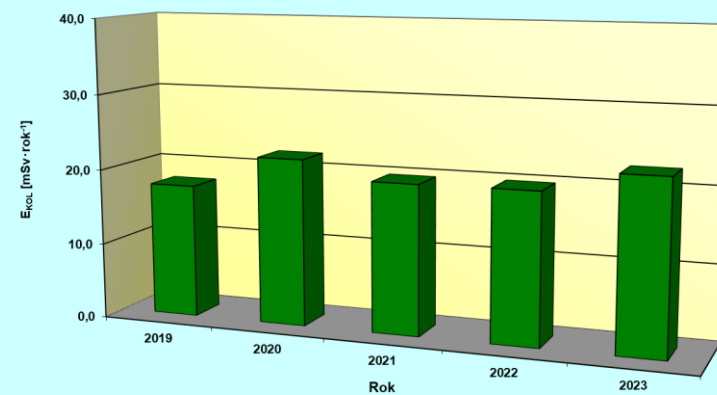
Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel
v Hamru na Jezeře



Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel
v Dubnici



Vývoj kolektivní efektivní dávky obyvatel
v Novinách pod Ralskem



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

Na základě výsledků monitorování a provedeného výpočtu (viz tabulka č. 7-8 kap. 7.4) lze konstatovat, že celková efektivní dávka reprezentativní osoby v žádné sledované obci v okolí o. z. TÚU nepřekročila za rok 2023 hodnotu dávkové optimalizační meze 250 μSv . Pro tyto sledované obce se tedy neprovádí odhad nákladů na opatření ke zvýšení radiační ochrany, resp. výpočet finančního ohodnocení očekávaného snížení ozáření.

8 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ

S použitím výsledků programu monitorování za rok 2023 byly provedeny kontrolní výpočty množství vypouštěných radionuklidů do ovzduší a vody, a porovnány s povolenými bilančními limity, které jsou pro výpustě o. z. TÚU stanoveny rozhodnutími SÚJB „Uvolňování radioaktivní látky z pracovišť“ č. j. SUJB/RCKA/11245/2019 ze dne 3. 6. 2019 (do ovzduší) a č. j. SUJB/RCKA/17638/ 2017 ze dne 3. 10. 2017 (do vody).

8.1 Kontrola dodržování povolených výpustí do ovzduší

Odkaliště

Bilanční limit: směs dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové řady, max. $1,01 \cdot 10^{10} \text{ Bq} \cdot \text{rok}^{-1}$

Výpočet:

- průměrná objemová aktivita $0,001 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$
- pádová rychlost $0,01 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- emitovaná aktivita $A_{\text{EM}} = 0,001 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3} \cdot 0,01 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 0,00001 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- plocha pláží $S_{\text{ODK}} = 100\,000 \text{ m}^2$

$$A_{\text{ODKAL}} = A_{\text{EM}} \cdot S_{\text{ODK}} \cdot 365 \text{ d} \cdot 24 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s} = 0,00001 \cdot 100\,000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,0032 \cdot 10^{10} \text{ Bq} \cdot \text{rok}^{-1}$$

Závěr

Bilanční limit nebyl v roce 2023 překročen.

Výduchy z chemické haly č. 4 na VP 7 (DCHT)

Bilanční limit: U, max. $2,17 \cdot 10^6 \text{ Bq} \cdot \text{rok}^{-1}$

Tabulka č. 8-1

Měření na výduších z haly č. 4 CHS I

Datum sušení	Datum měření	Výduch V1		$t_{\text{sušení}}$ [hod]	A_i [Bq]	Výduch V2	
		$C_{\text{vp,U1}}$ [mg · m ⁻³]	q_{vN1} [m ³ · hod ⁻¹]			$C_{\text{vp,U2}}$ [mg · m ⁻³]	q_{vN2} [m ³ · hod ⁻¹]
3. 1. 2023 – 6. 2. 2023	2. 2. 2023	0,000157	5 620	789,25	17 535	0,000561	4 600
9. 5. 2023 – 23. 6. 2023	29. 5. 2023	0,000040*	5 210	1052,50	5 523	0,000398	4 330
7. 8. 2023 – 25. 9. 2023	1. 9. 2023	0,000121	5 190	1136,00	17 963	0,000081	3 760

* Hodnota podle protokolu analyzující laboratoře je nižší než záznamová úroveň – do výpočtu bilance radionuklidů musí být dosazena hodnota záznamové úrovně $C_{\text{vp,U}} = 0,00005 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Výpočet:

q_{vN}	objemový průtok nosného plynu na výduchu
$t_{\text{sušení}}$	dobu sušení a uvolňování radionuklidů výduchem V1
$t_{\text{den},X}$	počet dní X v roce, kdy probíhá uvolňování radionuklidů do ovzduší výduchem V2 ve shodném režimu nastavení $C_{vp,U2,X}$ a $q_{vN2,X}$
$t_{\text{den},A} (1. 1. - 6. 2.) = 37 \text{ dnů}; t_{\text{den},B} (7. 2. - 23. 6.) = 137 \text{ dnů}; t_{\text{den},C} (24. 6. - 31. 12.) = 191 \text{ dnů}$	
$t_{\text{den},A} + t_{\text{den},B} + t_{\text{den},C} = 365 \text{ dní}$	
i	pořadí partie UK k sušení
1 mg U = 25,18 Bq přepočet hmotnosti U na aktivitu	

Uvolňování uranu z pracoviště „Chemická hala č. 4“, a to z odvětrávání haly do ovzduší z procesu sušení výduchem V1, je časově omezené a souvisí s dobou sušení $t_{\text{sušení}}$. Uvolňování uranu z odvětrávání haly výduchem V2 je nepřetržité, celoroční, ale při různém nastavení parametrů $C_{vp,U2}$ a q_{vN2} .

$$A = A_1 + A_2$$

$$A_1 = \text{SUMA } A_i = \text{SUMA}(C_{vp,U1} \cdot 25,18 \cdot q_{vN1} \cdot t_{\text{sušení}}) = 42\,402 \text{ Bq}$$

$$A_2 = \text{SUMA} (C_{vp,U2} \cdot 25,18 \cdot q_{vN2} \cdot t_{\text{den}}) = (0,000561 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot 25,18 \text{ Bq} \cdot 4600 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1} \cdot 37 \text{ dní} \cdot 24 \text{ hod}) + (0,000398 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot 25,18 \text{ Bq} \cdot 4330 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1} \cdot 137 \text{ dní} \cdot 24 \text{ hod}) + (0,000081 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot 25,18 \text{ Bq} \cdot 3760 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1} \cdot 191 \text{ dní} \cdot 24 \text{ hod}) = 235\,534 \text{ Bq}$$

$$A = 277\,936 \text{ Bq} = 0,278 \cdot 10^6 \text{ Bq} \cdot \text{rok}^{-1}$$

Poznámka:

K výpočtu je přistupováno následujícím konzervativním přístupem:

- 1) Pokud je na některém výduchu naměřena hodnota koncentrace nižší, než je hodnota záznamové úrovně podle programu monitorování, je do výpočtu dosazena hodnota záznamové úrovně.
- 2) Pokud je v průběhu sušení jedné partie UK provedeno více měření, do výpočtu jsou dosazeny maximální hodnoty veličin $C_{vp,U}$ a q_{vN} ze všech měření v průběhu této partie.
- 3) V roce 2023 bylo nutné postupovat podle bodu 1) při výpočtu dílčí bilance emisí radionuklidů výduchem V1 při sušení partie H-293 (2. partie v roce 2023, viz poznámka pod tabulkou č. 8-1).

Závěr

Bilanční limit nebyl v roce 2023 překročen.

8.2 Kontrola dodržování povolených výpustí do vod

Pro aktivity radionuklidů ve vodě řeky Ploučnice v posuzovacím profilu Noviny musí být dodržena bilanční podmínka pro uvolňování vod obsahujících radionuklidy, které pocházejí z pracovišť o. z. TÚU, a to podle rozhodnutí č. j. SUJB/RCKA/17638/2017 ze dne 3. 10. 2017:

$$K = (\varnothing C_{V,U} [\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}] / 200 [\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}] + \varnothing A_{V,^{226}\text{Ra}} [\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}] / 1000 [\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}]) < 1$$

Průměrné hodnoty aktivit radionuklidů v lednu až prosinci 2023:

- $C_{V,U} = 0,010 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$; $A_{V,U} = 0,2518 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$
- $A_{V,^{226}\text{Ra}} = 0,061 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$

Tabulka č. 8-2

Kontrola dodržení bilanční podmínky pro uvolňování radionuklidů do vod – rok 2023

Rok 2023	MIN	MAX	Ø
K	0,101	0,166	0,122

Závěr

Bilanční podmínka byla v roce 2023 splněna.

Výsledky výpočtu koeficientu K slouží k průběžné měsíční kontrole aktivit radionuklidů uvolňovaných z provozů o. z. TÚU ze všech výpustí na posuzovacím profilu Noviny – most.

ZÁVĚR

Veškeré požadavky vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění radiační ochrany, včetně naplnění programu monitorování, byly splněny.

V roce 2023 nedošlo při nakládání se zdroji ionizujícího záření k žádné mimořádné události. Z předložených výsledků osobního monitorování, monitorování pracovišť, monitorování výpustí a monitorování okolí je výpočty doloženo, že použité varianty zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální.

Tato zpráva je přístupná na internetových stránkách DIAMO, s. p. a na intranetu o. z. TÚU.

PŘÍLOHY

- Příloha č. 1** – Srovnání průměrných ročních aktivit monitorovaných radionuklidů v okolních obcích za posledních 5 let
- Příloha č. 2** – Srovnání průměrných ročních aktivit a koncentrací monitorovaných radionuklidů na výpustech do vod za posledních 5 let
- Příloha č. 3** – Srovnání ročních bilancí radionuklidů na výpustech do ovzduší za posledních 5 let
- Příloha č. 4** – Přehled výsledků monitorování výpustí a okolí dle jednotlivých článků SPP-TÚU-22-01-01
- Příloha č. 5** – Vliv způsobu výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu na celkovou efektivní dávku reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávku obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU

Příloha č. 1 – Srovnání průměrných ročních aktivit monitorovaných radionuklidů v okolních obcích za posledních 5 let

Tabulka č. P-1

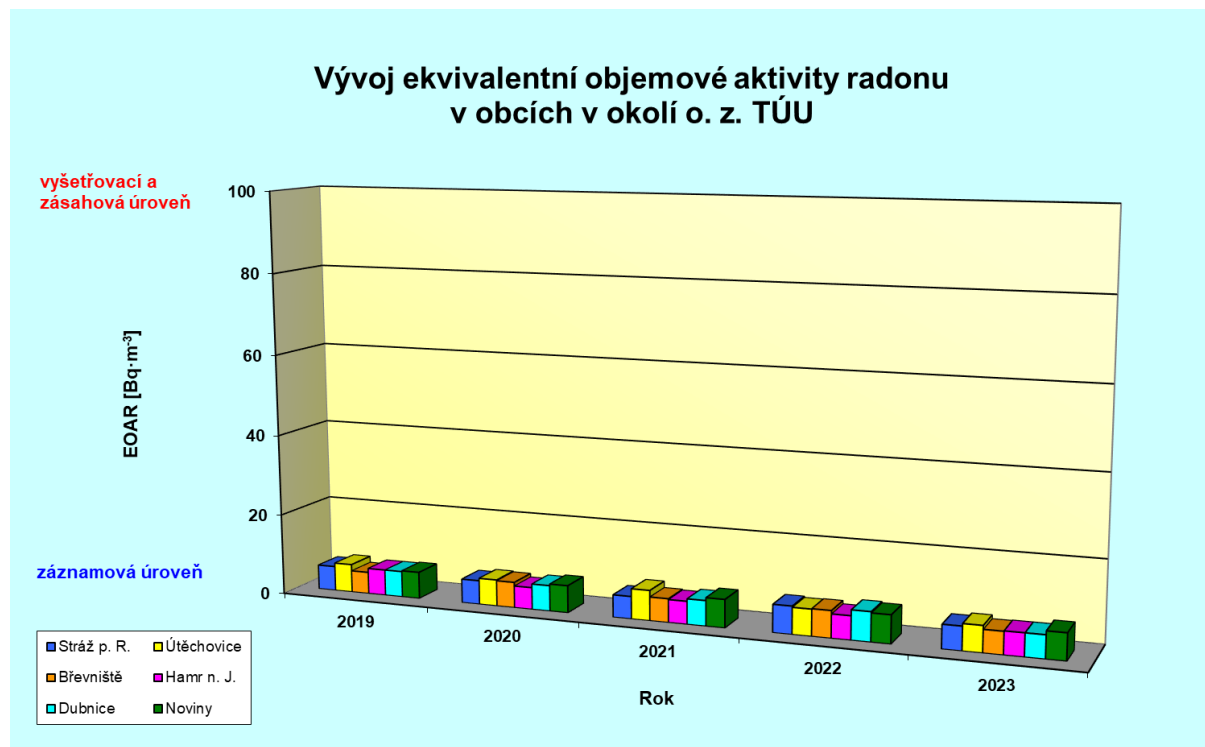
Vývoj ekvivalentní objemové aktivity radonu v obcích v okolí o. z. TÚU

Obec	Rok	Ø EOAR [Bq · m ⁻³]				
		2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R.		6,1	5,9	5,5	6,8	5,8
Útěchovice		7,0	6,5	7,4	6,5	6,4
Břevniště		5,4	6,3	5,8	6,6	5,5
Hamr n. J.		6,4	5,4	5,6	5,8	5,6
Dubnice		6,4	6,3	6,2	7,2	5,6
Noviny		6,6	6,7	6,9	6,9	6,5
Vyšetřovací úroveň		100,0				

Hodnoty jsou bez odečtení pozadí.

Komentář k tabulce č. P-1

- Vyšetřovací úroveň nebyla v roce 2023 překročena.



Tabulka č. P-2

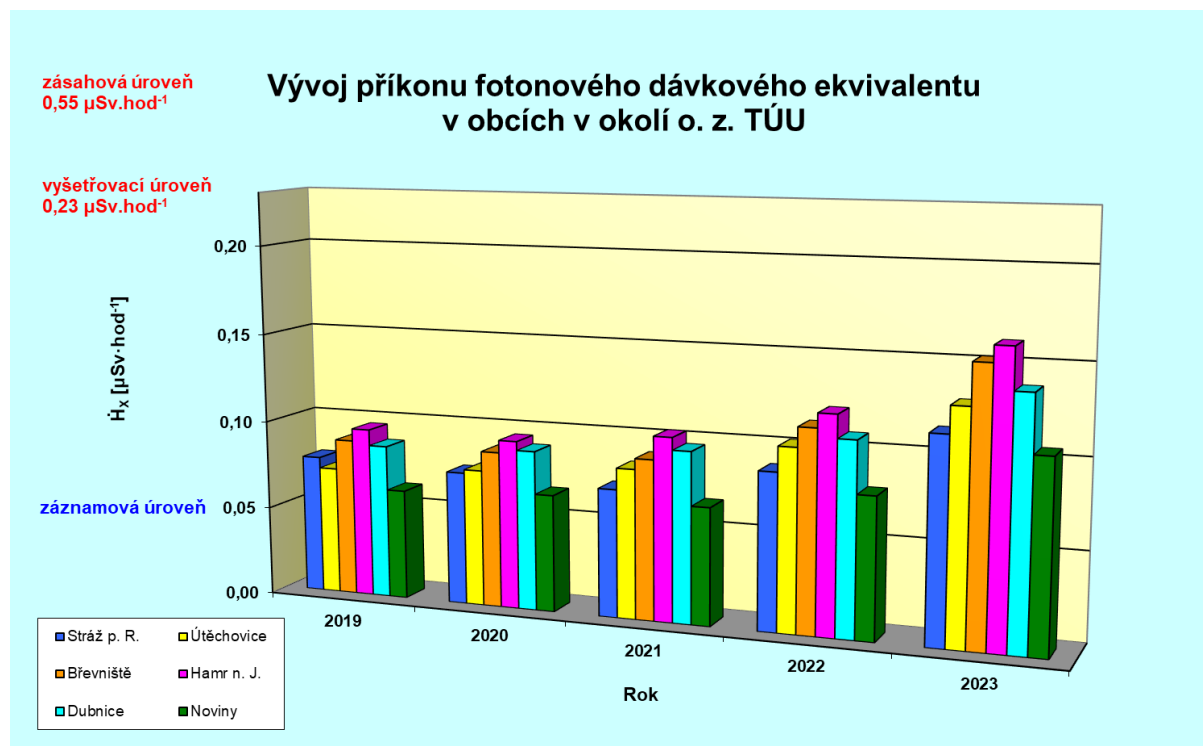
Vývoj příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v obcích v okolí o. z. TÚU

Obec	Rok	$\bar{H}_x [\mu\text{Sv} \cdot \text{hod}^{-1}]$				
		2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R.		0,078	0,075	0,072	0,088	0,114
Útěchovice		0,072	0,077	0,084	0,102	0,129
Břevniště		0,089	0,088	0,090	0,113	0,152
Hamr n. J.		0,096	0,095	0,103	0,121	0,161
Dubnice		0,087	0,090	0,096	0,108	0,138
Noviny		0,062	0,066	0,066	0,079	0,106
Vyšetřovací úroveň		0,230				

Hodnoty jsou bez odečtení pozadí.

Komentář k tabulce č. P-2

- Vyšetřovací úroveň nebyla v roce 2023 překročena.
- V roce 2023 došlo k nárůstu hodnot $\bar{H}_x$ v okolních obcích o cca 30–50 % oproti dlouhodobému průměru. Ke srovnatelnému zvýšení okamžitých hodnot $\dot{H}^*(10)$ nedošlo. Stejný jev byl zaznamenán i na dalších odštěpných závodech a organizacích. Možné vysvětlení, že dílčí změny $\bar{H}_x$ mohly být ovlivněny metodikou měření ve spojení s použitým materiálem TLD, nebylo po prověření u externího dodavatele potvrzeno a příčinu nárůstu hodnot $\bar{H}_x$ se nepodařilo spolehlivě vysvětlit. Z dlouhodobého hlediska lze konstatovat, že situace na lokalitách nevybočuje z přirozeně se vyskytujících hodnot vnějšího záření gama.



Tabulka č. P-3

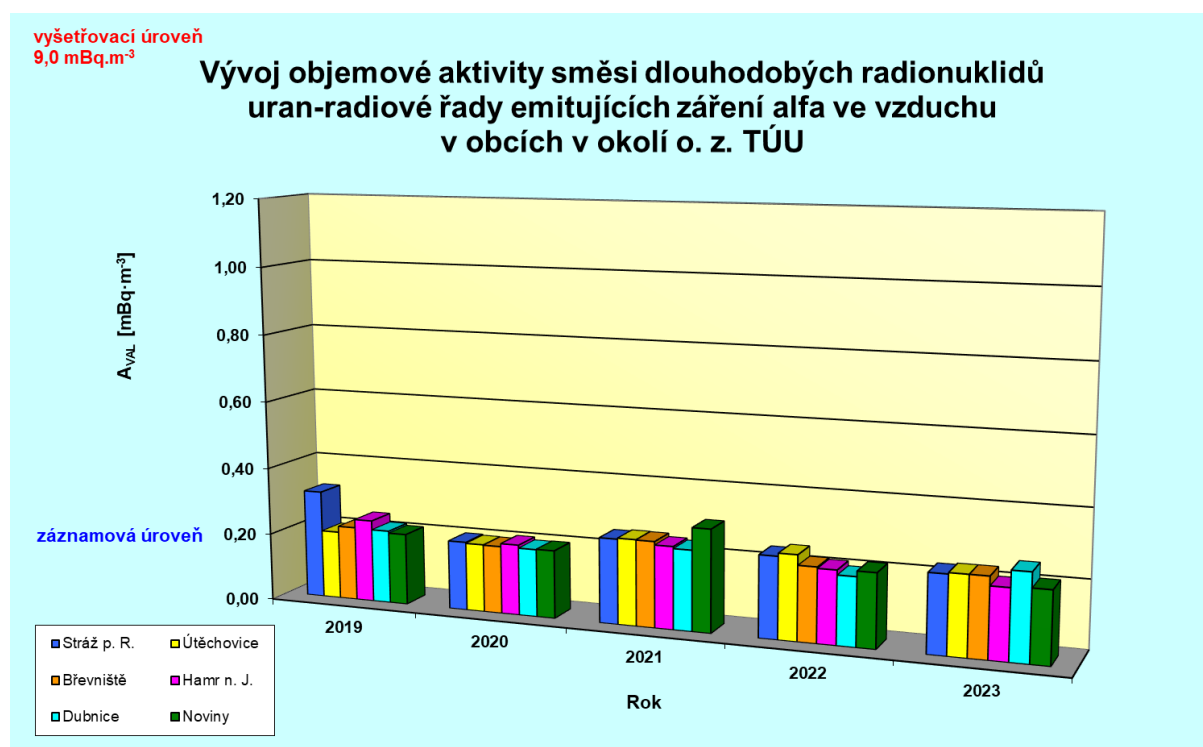
Vývoj objemové aktivity směsi dlouhodobých radionuklidů uran-radiové řady emitujících záření alfa ve vzduchu v obcích v okolí o. z. TÚU

Obec	Rok	$\bar{A}_{VAL} [mBq \cdot m^{-3}]$				
		2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R.		0,321	0,204	0,251	0,240	0,230
Útěchovice		0,202	0,201	0,254	0,249	0,234
Břevniště		0,220	0,200	0,253	0,219	0,234
Hamr n. J.		0,245	0,209	0,243	0,215	0,207
Dubnice		0,218	0,200	0,237	0,201	0,255
Noviny		0,212	0,201	0,302	0,217	0,211
Vyšetřovací úroveň		9,0				

Hodnoty jsou bez odečtení pozadí.

Komentář k tabulce č. P-3

- Vyšetřovací úroveň nebyla v roce 2023 překročena.



Tabulka č. P-4

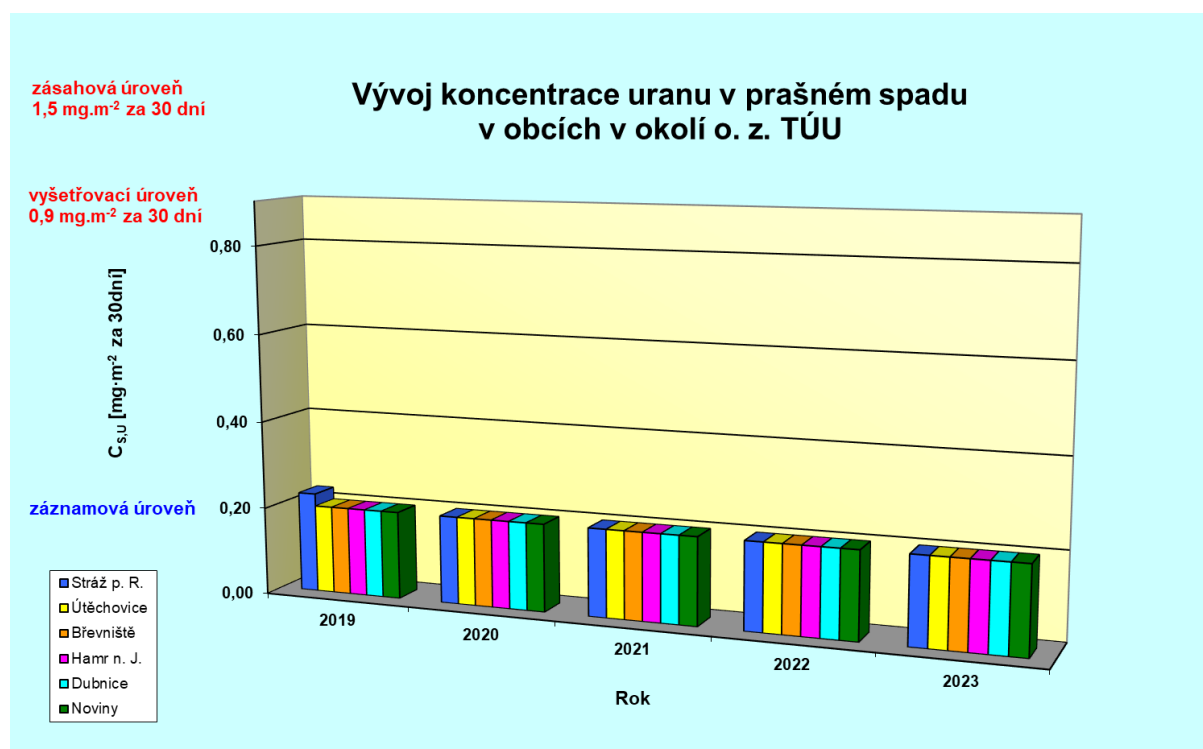
Vývoj koncentrace uranu v prašném spadu v obcích v okolí o. z. TÚU

Obec Rok	Ø C _{S,U} [mg · m ⁻² za 30 dní]				
	2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R.	0,228	0,200	0,200	0,200	0,200
Útěchovice	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Břevniště	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Hamr n. J.	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Dubnice	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Noviny	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Vyšetřovací úroveň	0,900				

Hodnoty jsou bez odečtení pozadí.

Komentář k tabulce č. P-4

- Vyšetřovací úroveň nebyla v roce 2023 překročena.



Tabulka č. P-5

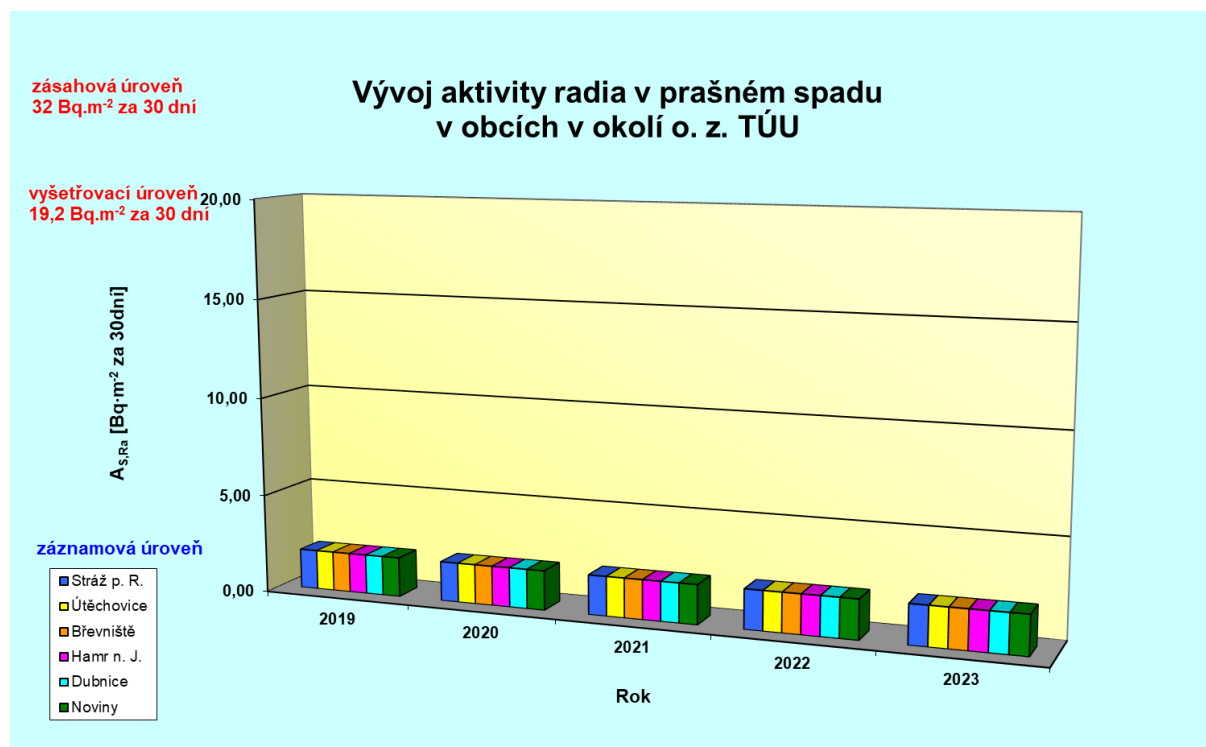
Vývoj aktivity ^{226}Ra v prašném spadu v obcích v okolí o. z. TÚU

Obec	Rok	$\bar{A}_{S,^{226}\text{Ra}}$ [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$ za 30 dní]				
		2019	2020	2021	2022	2023
Stráž p. R.		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Útěchovice		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Břevniště		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Hamr n. J.		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Dubnice		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Noviny		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Vyšetřovací úroveň		19,200				

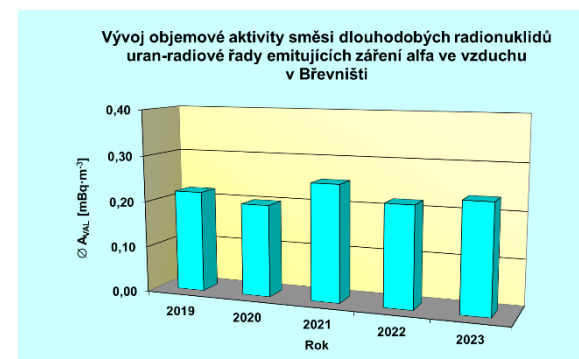
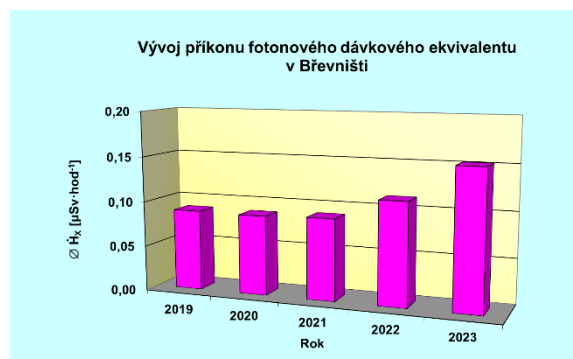
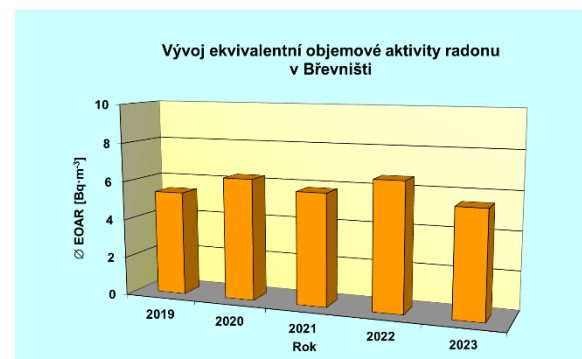
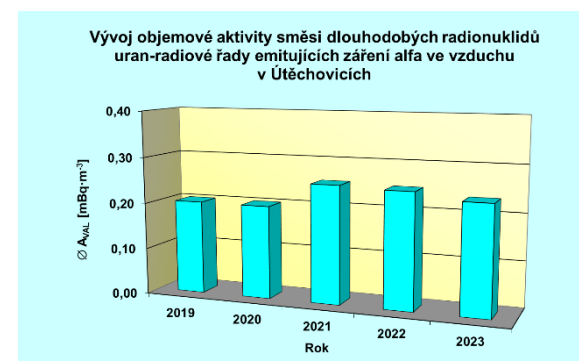
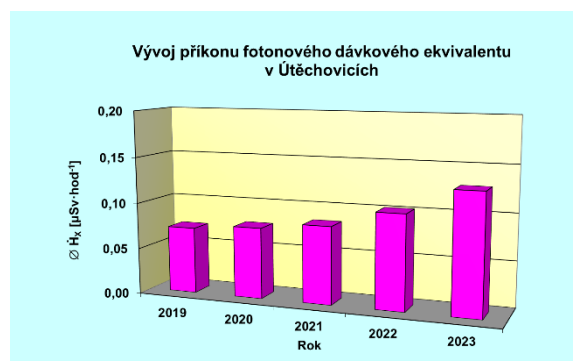
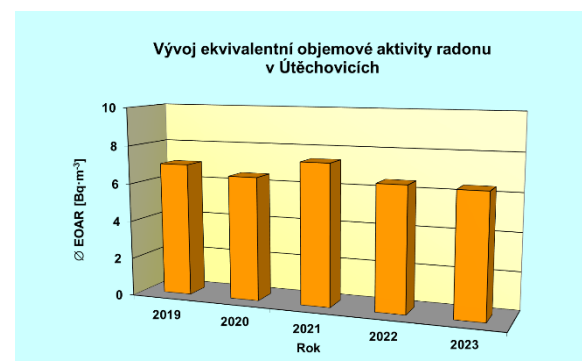
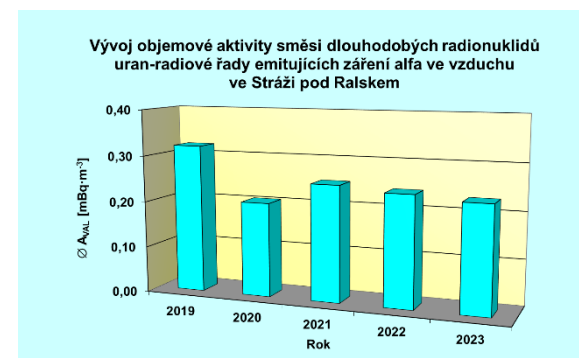
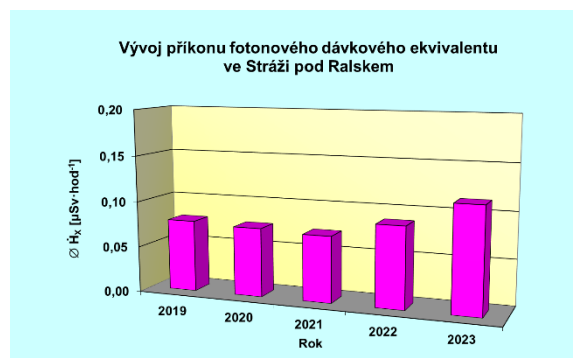
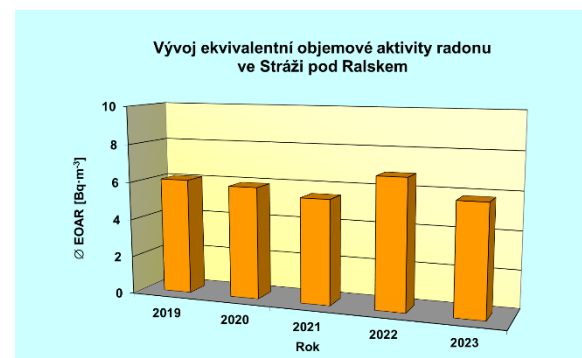
Hodnoty jsou bez odečtení pozadí.

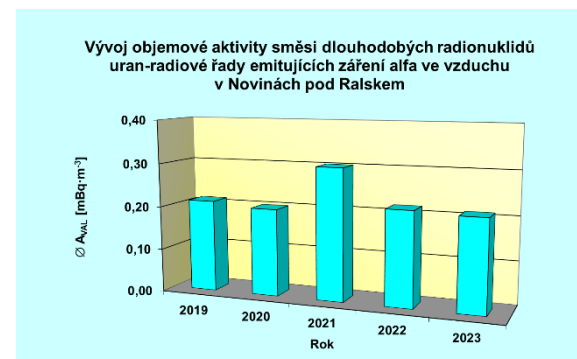
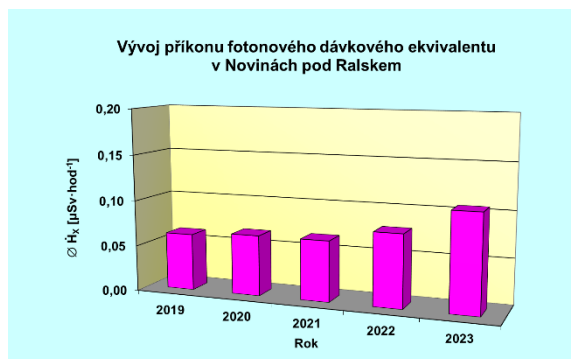
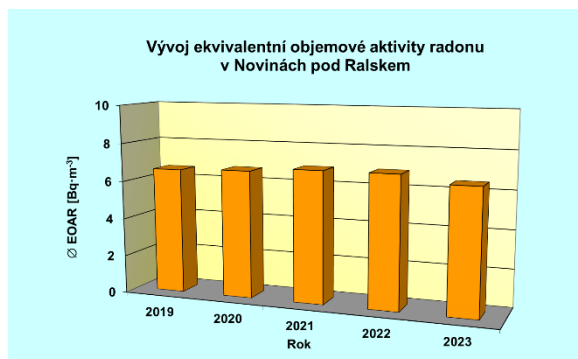
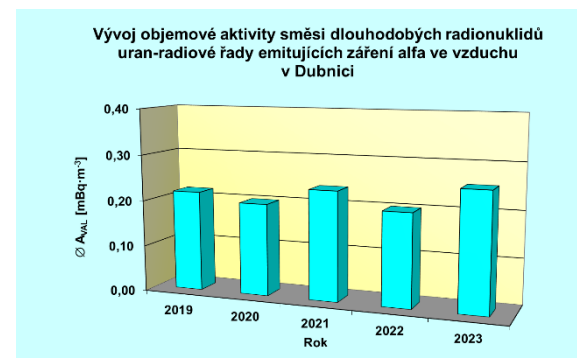
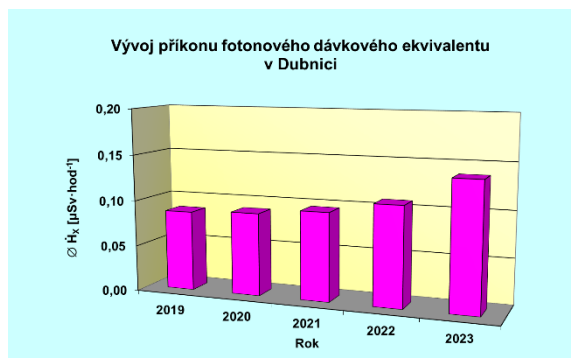
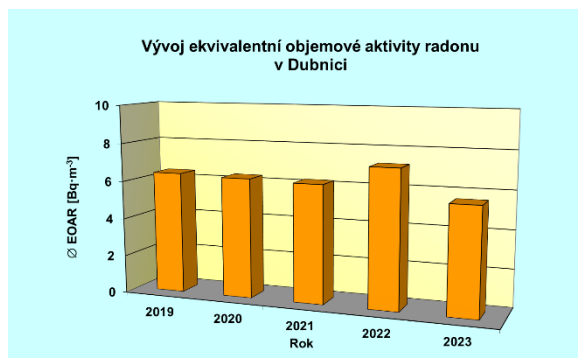
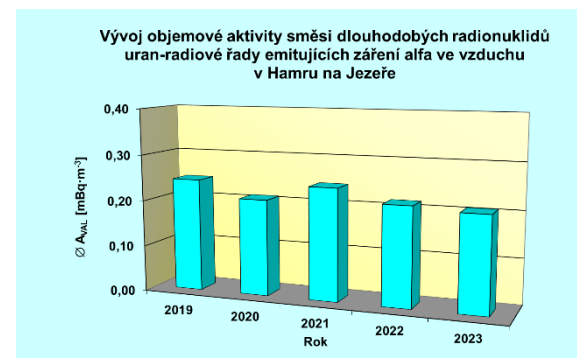
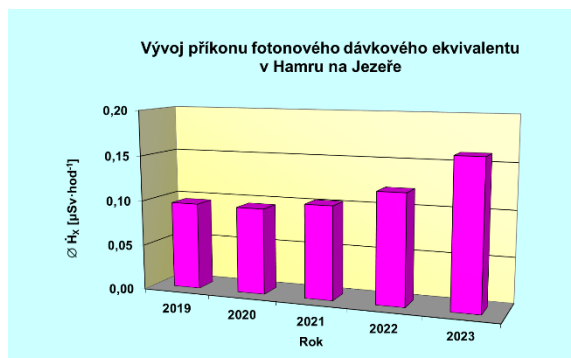
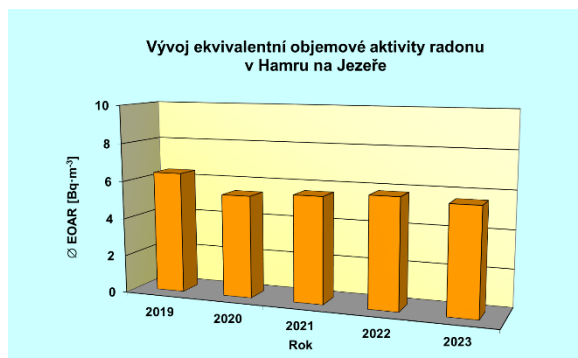
Komentář k tabulce č. P-5

- Vyšetřovací úroveň nebyla v roce 2023 překročena.



Vývoj radioaktivní kontaminace v obcích v okolí o. z. TÚU





Příloha č. 2 – Srovnání průměrných ročních aktivit a koncentrací monitorovaných radionuklidů na výpustech do vod za posledních 5 let

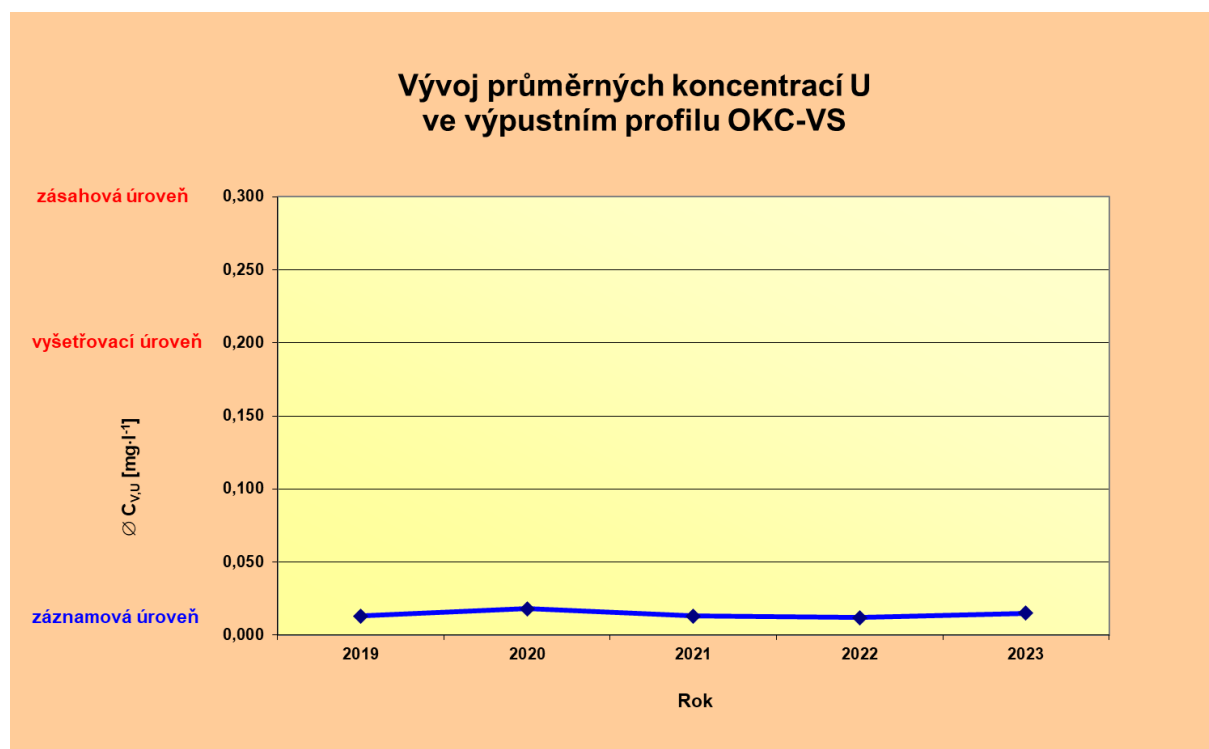
Tabulka č. P-6

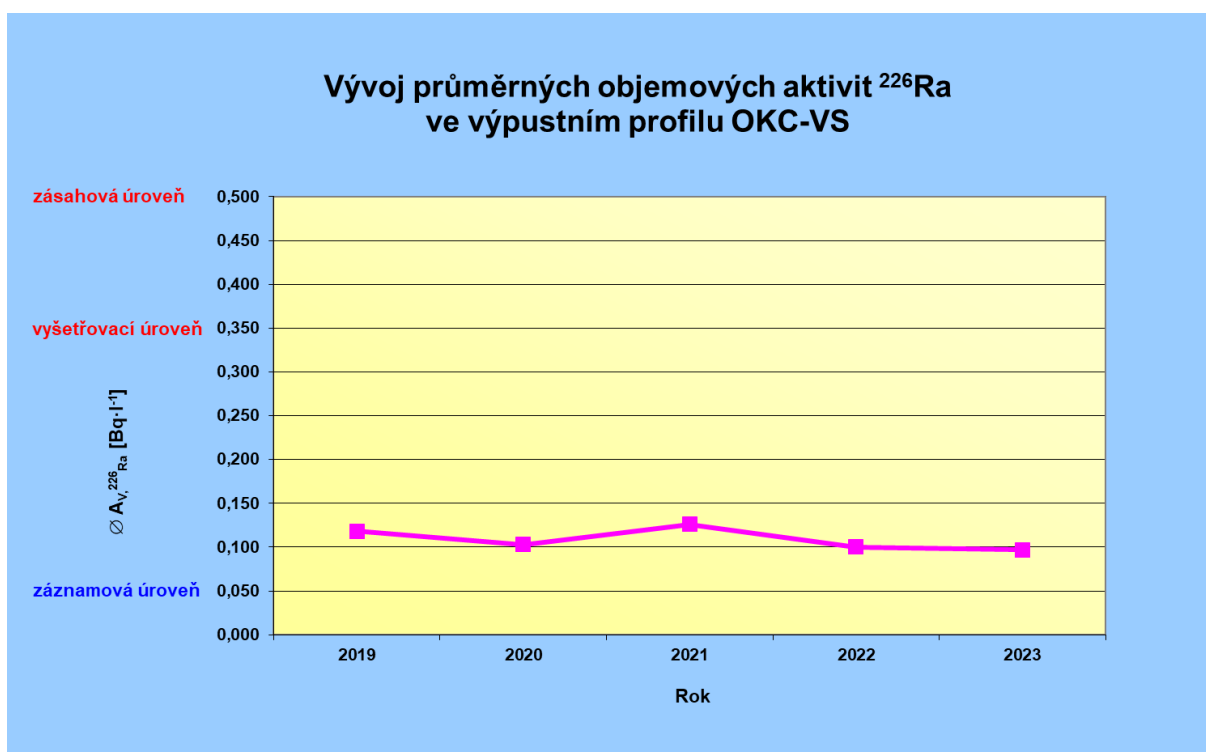
Výpust' do vod OKC-VS (Vyústění OK do Ploučnice)

Rok	V [m ³ · rok ⁻¹]	Ø C _{V,U} [mg · l ⁻¹]	Ø A _{V, ²²⁶Ra} [Bq · l ⁻¹]
2019	2 883 927	0,013	0,118
2020	2 814 269	0,018	0,103
2021	2 763 495	0,013	0,126
2022	2 755 816	0,012	0,100
2023	2 299 688	0,015	0,097
Vyšetřovací úroveň		0,200	0,350

Komentář k tabulce č. P-6

- Vyšetřovací úrovně sledovaných parametrů nebyly v roce 2023 překročeny.





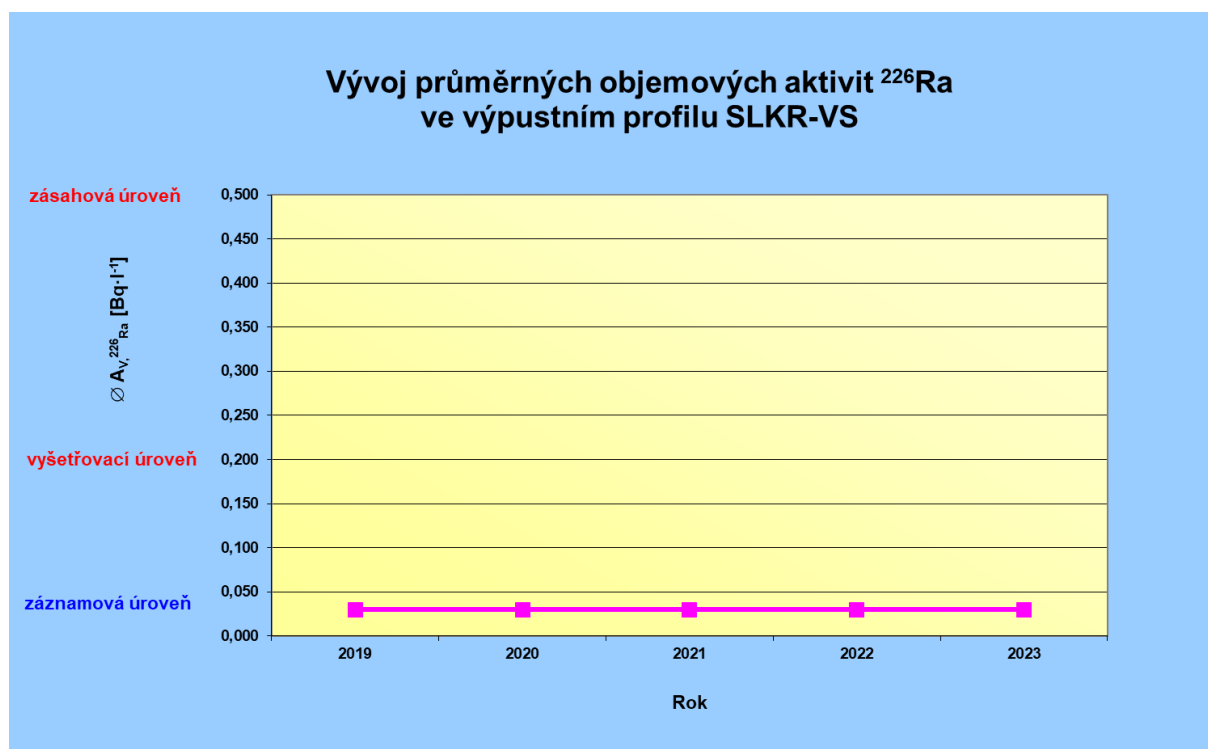
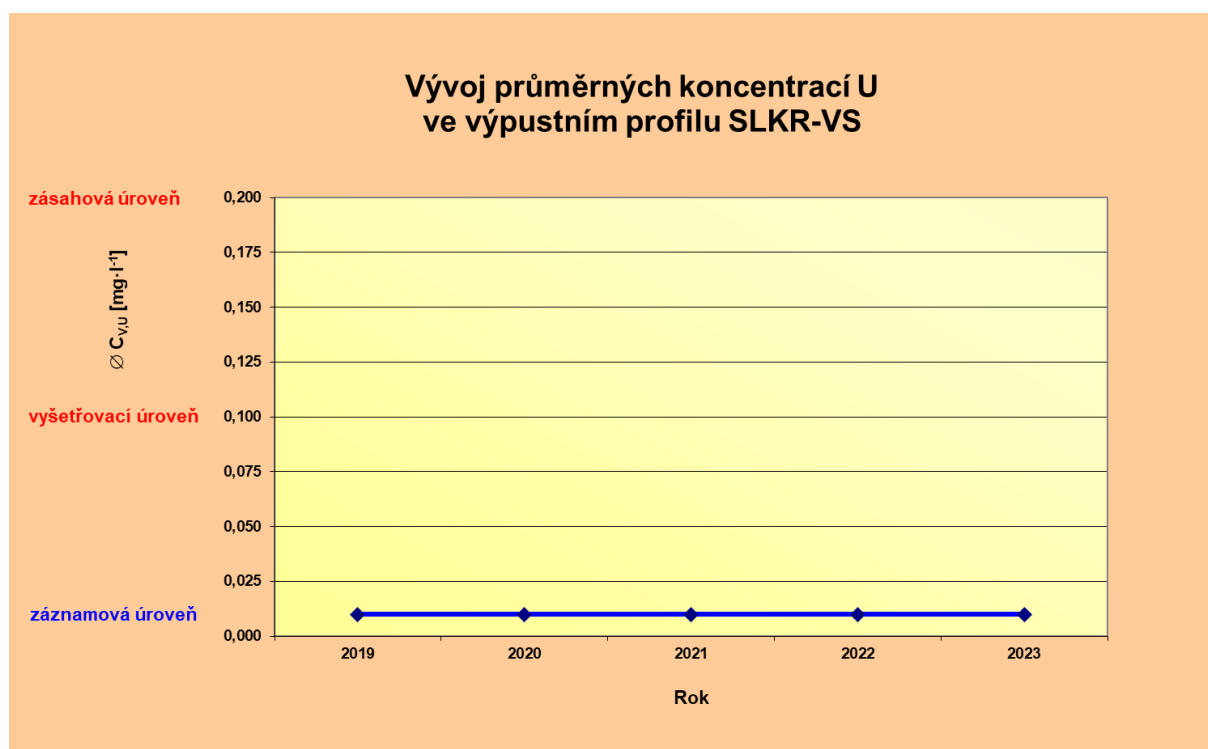
Tabulka č. P-7

Výpust' do vod SLKR-VS (Vyústění SLKR I do Ploučnice)

Rok	V [m ³ · rok ⁻¹]	Ø C _{V,U} [mg · l ⁻¹]	Ø A _{V, ²²⁶Ra} [Bq · l ⁻¹]
2019	245 936	0,010	0,030
2020	214 958	0,010	0,030
2021	299 938	0,010	0,030
2022	171 053	0,010	0,030
2023	3 049*	0,010	0,030
Vyšetřovací úroveň		0,100	0,200

Komentář k tabulce č. P-7

- Vyšetřovací úrovně sledovaných parametrů nebyly v roce 2023 překročeny.
- * Brýdový kondenzát (destilát) ze zpracování ZTR v technologii SLKR I je po úpravě využíván jako provozní voda v technologiích NDS ML a NDS 10. Vypouštění destilátu jako důlní vody do Ploučnice výpustním profilem SLKR-VS bylo v roce 2023 minimální.



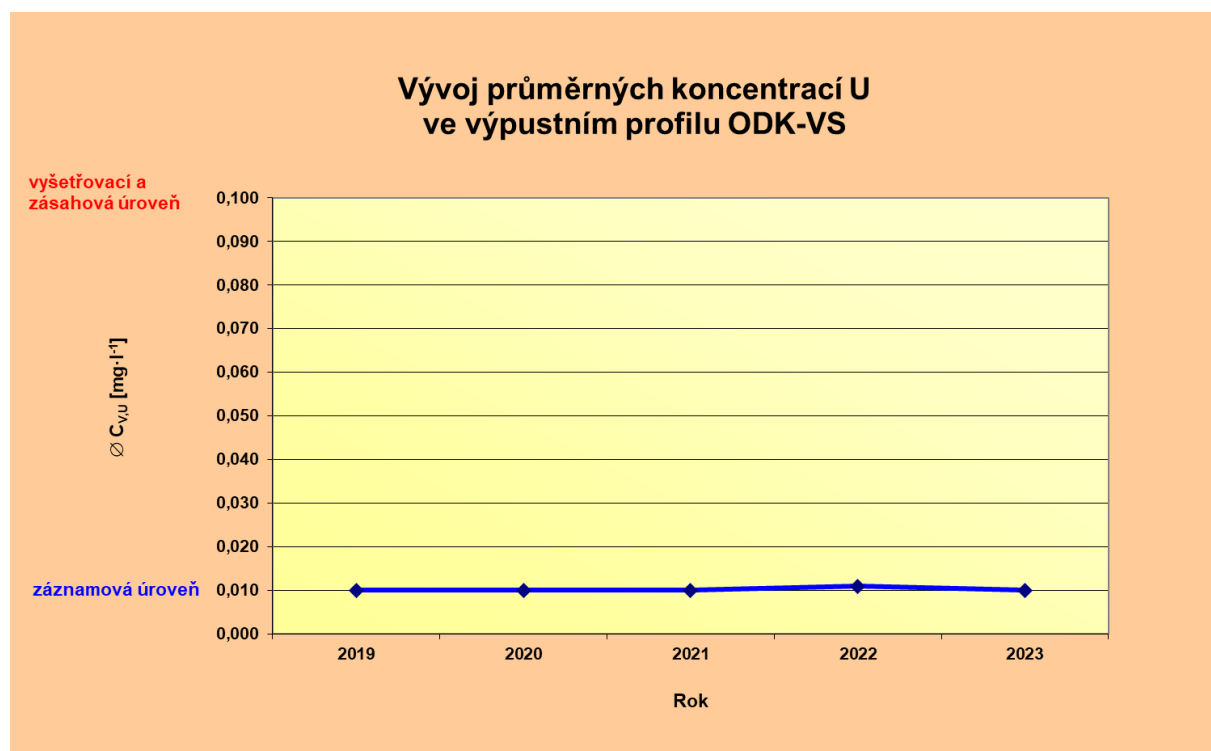
Tabulka č. P-8

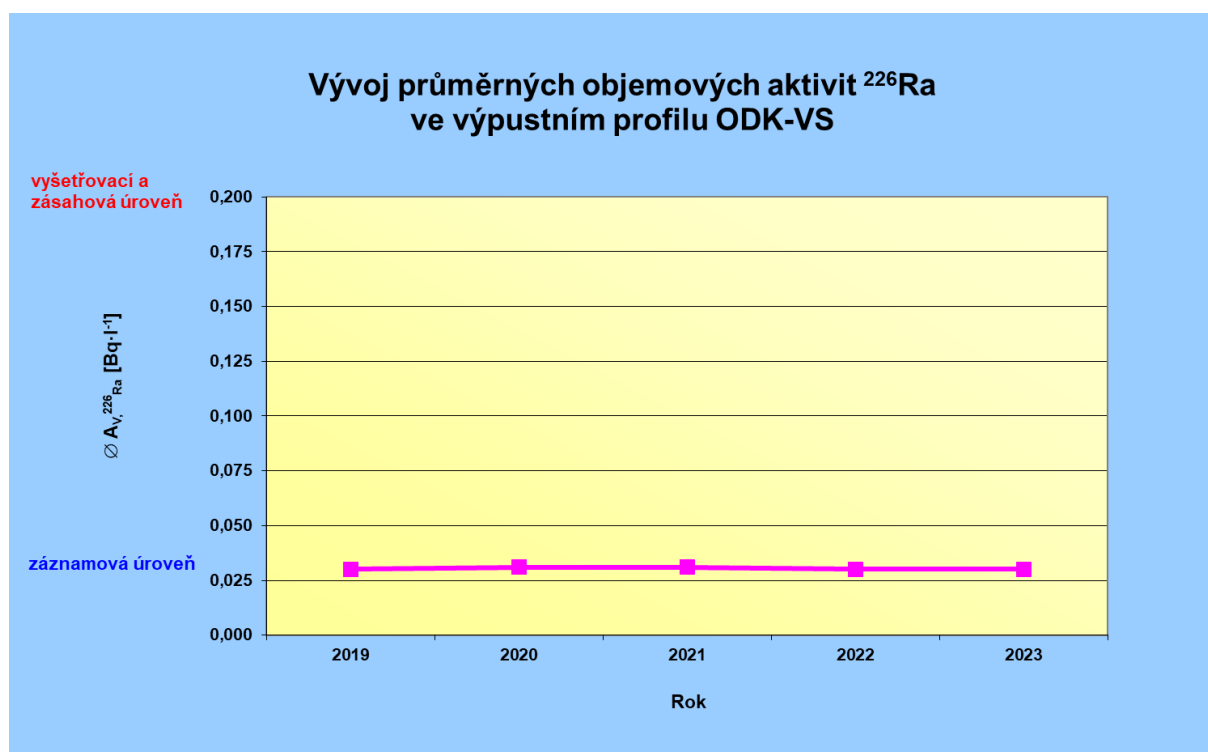
Výpust' do vod ODK-VS (Vyústění Luční strouhy do Ploučnice)

Rok	V [m ³ · rok ⁻¹]	Ø C _{V,U} [mg · l ⁻¹]	Ø A _{V,226Ra} [Bq · l ⁻¹]
2019	341 081	0,010	0,030
2020	286 096	0,010	0,031
2021	347 404	0,010	0,031
2022	342 980	0,011	0,030
2023	430 307	0,010	0,030
Vyšetřovací úroveň		0,100	0,200

Komentář k tabulce č. P-8

- Vyšetřovací úrovně sledovaných parametrů nebyly v roce 2023 překročeny.





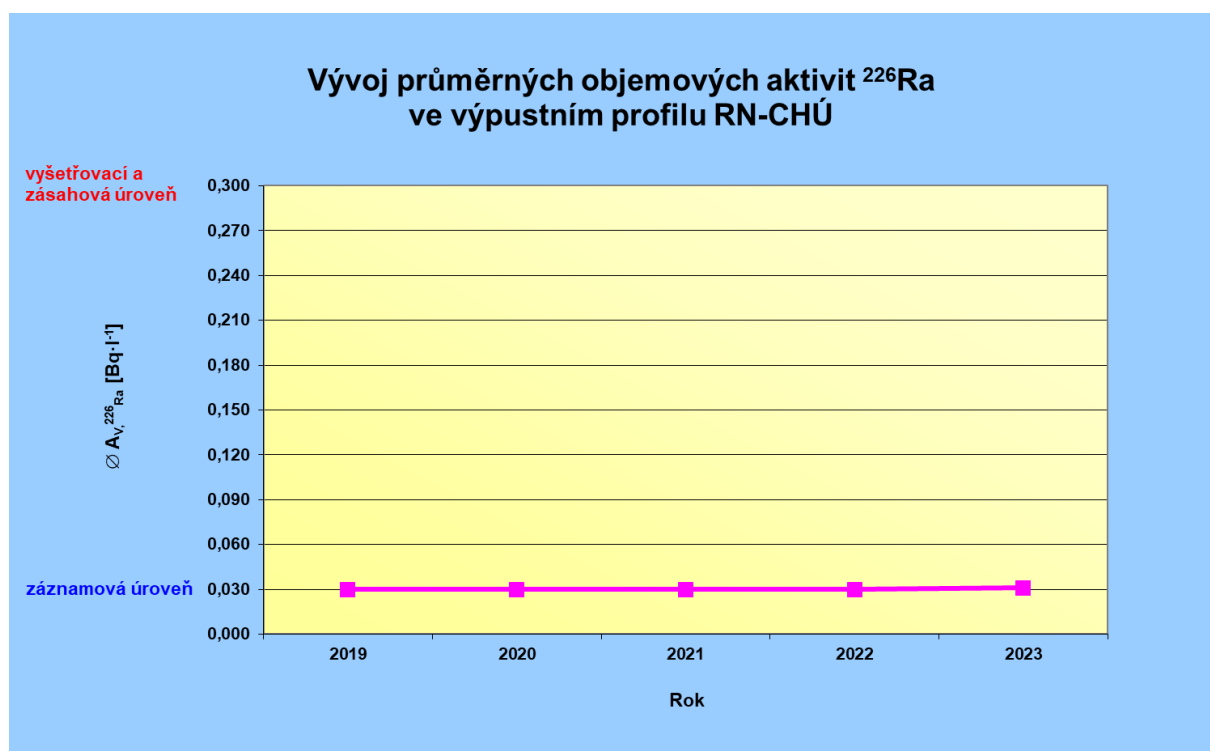
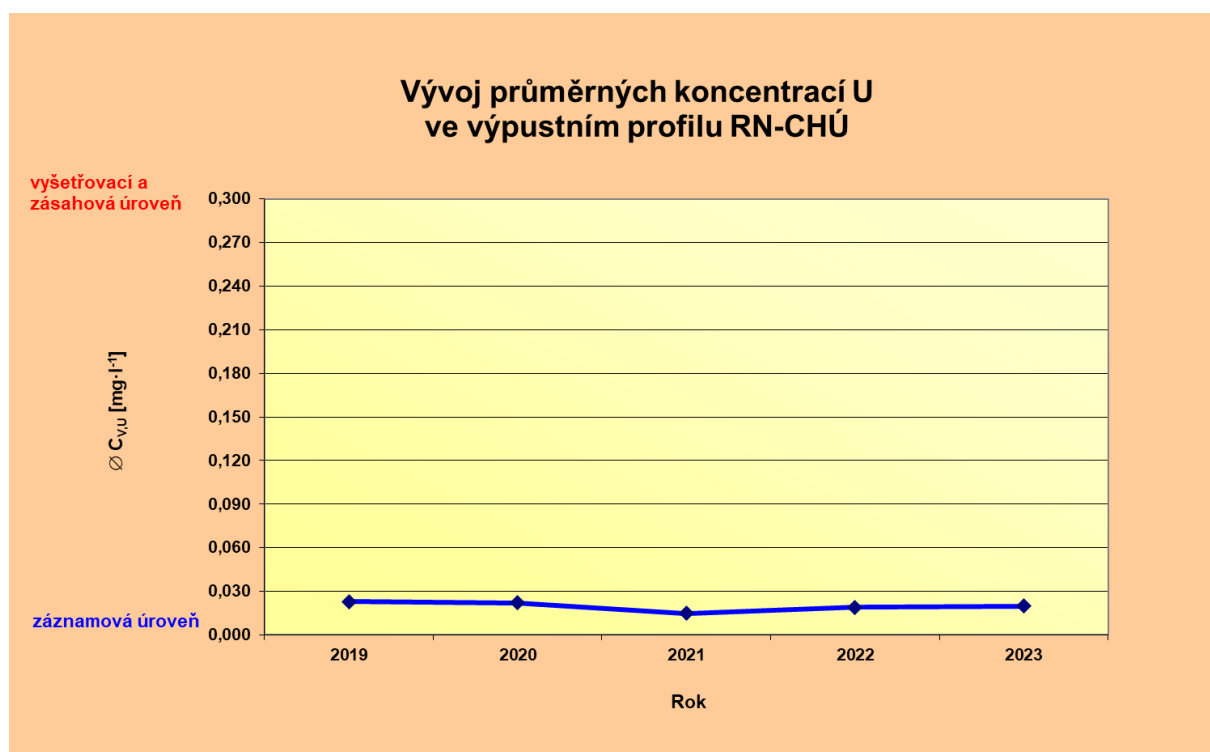
Tabulka č. P-9

Výpust' do vod RN-CHÚ (Vyústění retenční nádrže CHÚ do kanalizačního systému chemické úpravy)

Rok	V [m ³ · rok ⁻¹]	$\varnothing C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$\varnothing A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
2019	40 395	0,023	0,030
2020	43 923	0,022	0,030
2021	41 579	0,015	0,030
2022	43 984	0,019	0,030
2023	61 169	0,020	0,031
Vyšetřovací úroveň		0,300	0,300

Komentář k tabulce č. P-9

- Vyšetřovací úrovně sledovaných parametrů nebyly v roce 2023 překročeny.



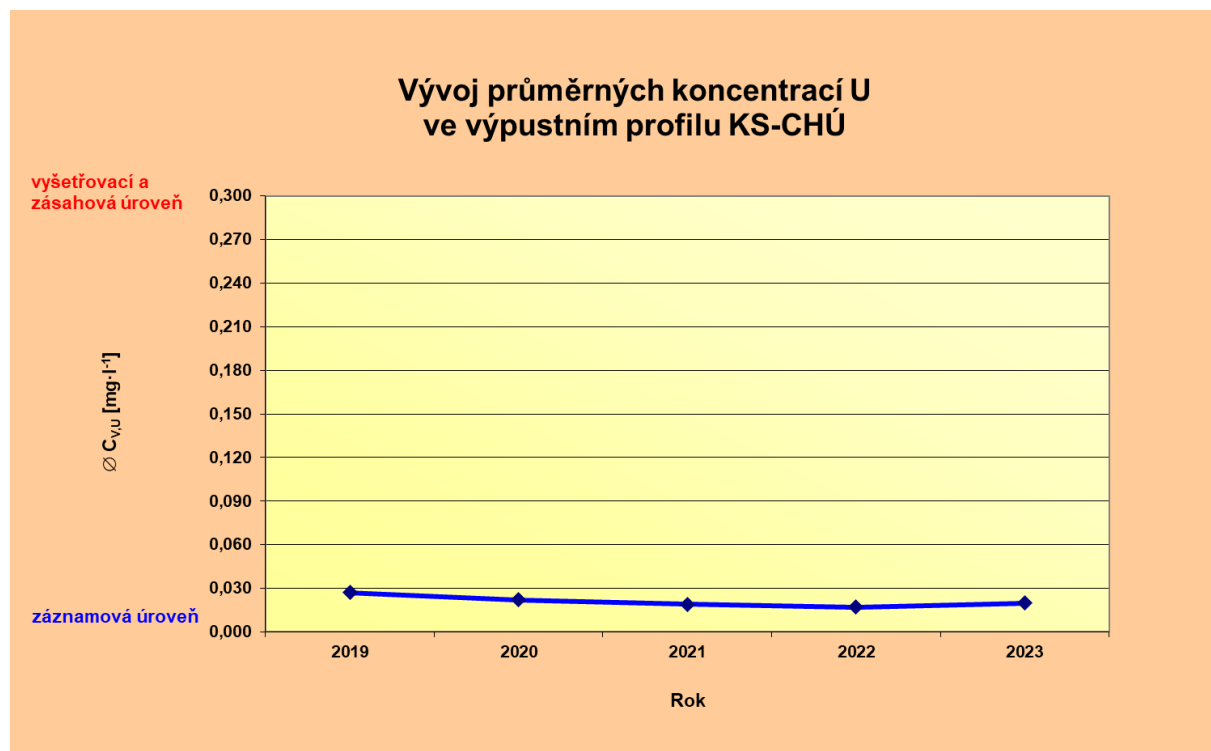
Tabulka č. P-10

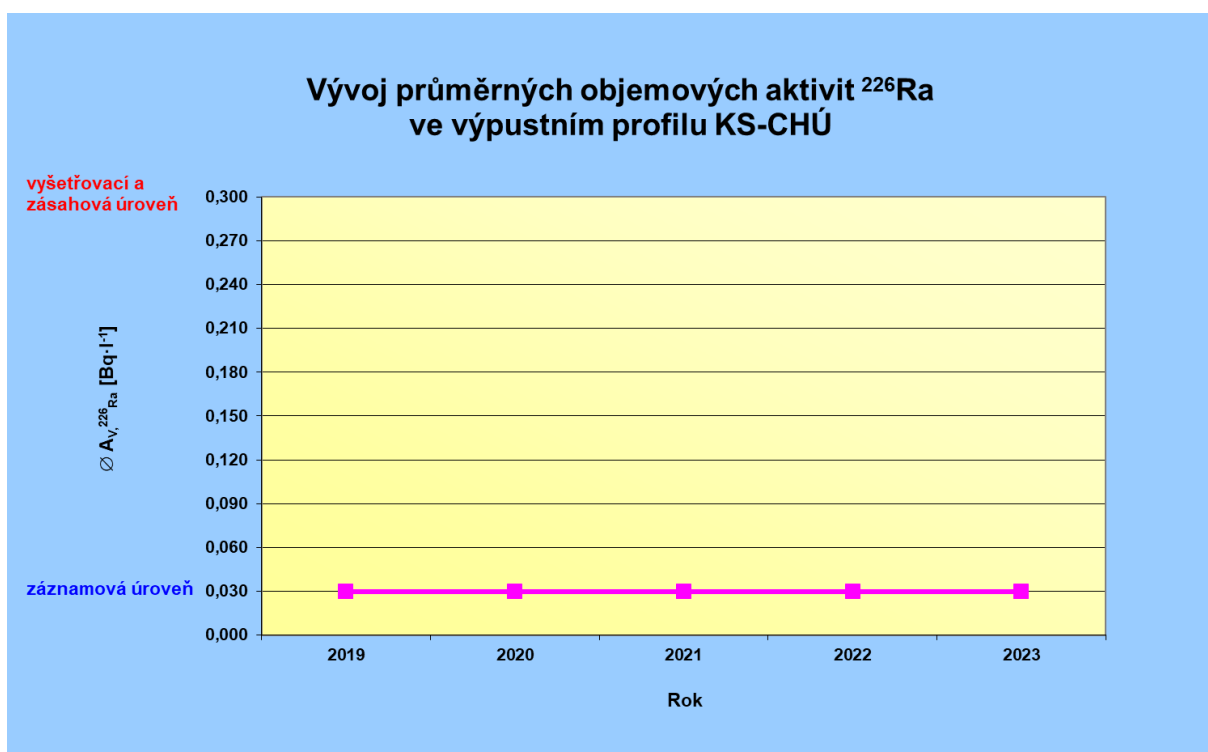
Výpusť do vod KS-CHÚ (Vyústění kanalizačního systému CHÚ do Ploučnice)

Rok	V [m ³ · rok ⁻¹]	Ø C _{V,U} [mg · l ⁻¹]	Ø A _{V, ²²⁶Ra} [Bq · l ⁻¹]
2019	52 149	0,027	0,030
2020	56 149	0,022	0,030
2021	52 977	0,019	0,030
2022	55 201	0,017	0,030
2023	74 430	0,020	0,030
Vyšetřovací úroveň		0,300	0,300

Komentář k tabulce č. P-10

- Vyšetřovací úrovně sledovaných parametrů nebyly v roce 2023 překročeny.





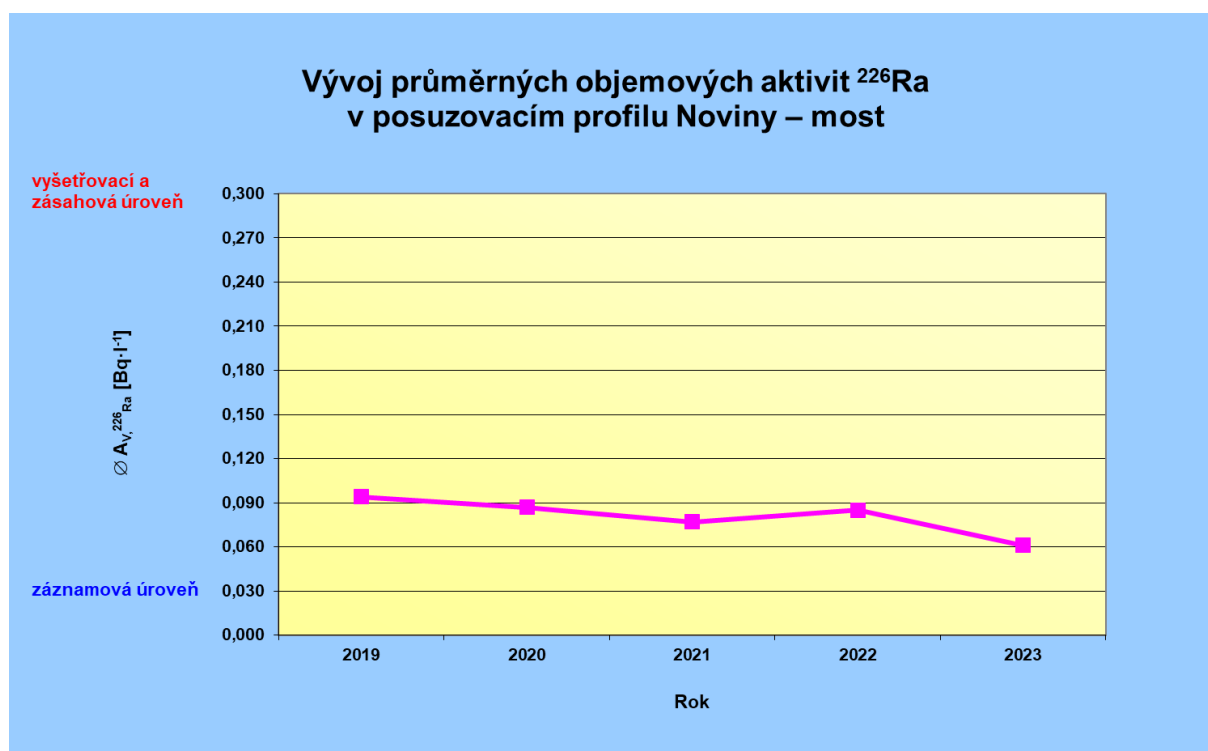
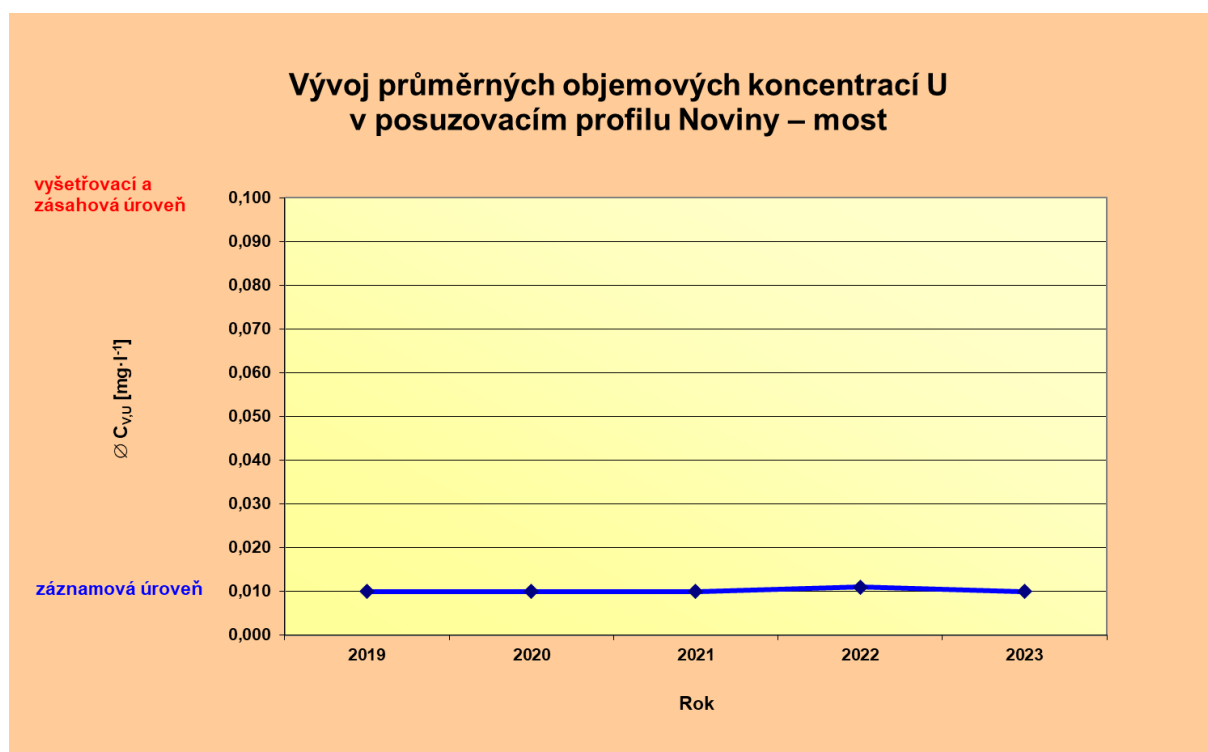
Tabulka č. P-11

Srovnání hodnot koncentrací uvolňovaných radionuklidů v posuzovacím profilu Noviny – most

Rok	$\bar{C}_{v,u}$ [mg · l ⁻¹]	$\bar{A}_{v,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
2019	0,010	0,094
2020	0,010	0,087
2021	0,010	0,077
2022	0,011	0,085
2023	0,010	0,061
Vyšetřovací úroveň	0,100	0,300

Komentář k tabulce č. P-11

- Vyšetřovací úrovně sledovaných parametrů nebyly v roce 2023 překročeny.



Příloha č. 3 – Srovnání ročních bilancí radionuklidů na výpustech do ovzduší za posledních 5 let

Tabulka č. P-12

Srovnání hodnot bilancí uvolňované aktivity na výpusti do ovzduší „Odkaliště“

Rok	A_{ODKAL} [$10^{10} \cdot \text{Bq} \cdot \text{rok}^{-1}$]
2019	0,009
2020	0,007
2021	0,005
2022	0,005
2023	0,003
Bilanční limit	1,010

A_{ODKAL} = roční bilance uvolněné aktivity na výpusti

Komentář k tabulce č. P-12

Bilanční limit aktivity radionuklidů na výpusti nebyl v roce 2023 překročen.

Všechny naměřené hodnoty objemové aktivity směsi dlouhodobých zářičů alfa uran-radiové řady, které jsou klíčové pro bilanci uvolňované aktivity na výpusti „Odkaliště CHÚ“, jsou ve srovnávaném období let 2019 až 2023 na úrovni detekce stanovení A_{VAL} .

Tabulka č. P-13

Srovnání hodnot bilancí uvolňované aktivity na výpusti do ovzduší „Hala č. 4 CHS I (2 výdouchy)“

Rok	$A_{SUŠ}$ [$10^6 \cdot \text{Bq} \cdot \text{rok}^{-1}$]
2019	0,209
2020	0,337
2021	0,668
2022	0,928
2023	0,278
Bilanční limit	2,170

$A_{SUŠ}$ = roční bilance uvolněné aktivity na výpustech

Komentář k tabulce č. P-13

Bilanční limit aktivity radionuklidů na výpusti nebyl v roce 2023 překročen.

Příloha č. 4 – Přehled výsledků monitorování výpustí a okolí dle jednotlivých článků SPP-TÚU-22-01-01

VÝPUSTĚ: 5.2.3.1 Odpadní, důlní a povrchové vody

OKC-VS (Obtokový kanál)

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	1 x T	1 x T

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,05
vyšetřovací	0,20	0,35
zásahová	0,30	0,50

Způsob odběru: směsný vzorek

Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
3. 1. 2023	0,016	0,139	6. 7. 2023	0,015	0,124
10. 1. 2023	<0,010	0,094	11. 7. 2023	0,019	0,052
17. 1. 2023	0,011	0,072	18. 7. 2023	0,025	0,070
24. 1. 2023	0,011	0,113	25. 7. 2023	0,035	0,072
31. 1. 2023	0,010	0,093	1. 8. 2023	0,030	<0,050
7. 2. 2023	0,014	0,093	8. 8. 2023	0,020	<0,050
14. 2. 2023	0,015	0,117	15. 8. 2023	0,011	0,087
21. 2. 2023	0,015	0,117	22. 8. 2023	0,013	0,075
28. 2. 2023	0,012	0,135	29. 8. 2023	0,012	0,074
7. 3. 2023	0,011	0,113	5. 9. 2023	<0,010	0,138
14. 3. 2023	0,011	0,101	12. 9. 2023	<0,010	0,169
21. 3. 2023	0,021	0,057	19. 9. 2023	<0,010	0,141
28. 3. 2023	0,017	0,059	26. 9. 2023	<0,010	0,108
4. 4. 2023	0,020	<0,050	3. 10. 2023	<0,010	0,210
11. 4. 2023	0,027	<0,050	10. 10. 2023	0,013	0,078
18. 4. 2023	0,019	<0,050	17. 10. 2023	0,017	0,061
25. 4. 2023	0,025	<0,050	24. 10. 2023	0,027	0,057

Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
2. 5. 2023	0,022	<0,050	31. 10. 2023	<0,010	0,050
9. 5. 2023	0,026	0,143	7. 11. 2023	0,025	<0,050
16. 5. 2023	0,016	0,127	14. 11. 2023	0,012	0,107
23. 5. 2023	0,015	0,105	21. 11. 2023	0,012	0,088
30. 5. 2023	0,010	0,147	28. 11. 2023	<0,010	0,094
6. 6. 2023	0,011	0,123	5. 12. 2023	<0,010	0,086
13. 6. 2023	0,011	0,125	12. 12. 2023	0,010	0,077
20. 6. 2023	0,013	0,164	19. 12. 2023	<0,010	0,116
27. 6. 2023	0,016	0,191	26. 12. 2023	0,011	0,068
Ø	0,015	0,097	plánovaná odstávka: 15. 3. – 1. 5. 2023 1. 7. – 31. 7. 2023 1. 10. – 13. 11. 2023		
MAX	0,035	0,210			
MIN	<0,010	<0,050			
ČETNOST	52	52			



Do průměru jsou započítány meze detekce

VÝPUSTĚ: 5.2.3.1 Odpadní, důlní a povrchové vody

SLKR-VS (Stanice likvidace kyselých roztoků)

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	1 x T	1 x T

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,1	0,2
zásahová	0,2	0,5

Způsob odběru: směsný vzorek

Datum odběru	C _{V,U} [mg · l ⁻¹]	A _{V, ²²⁶Ra} [Bq · l ⁻¹]	Datum odběru	C _{V,U} [mg · l ⁻¹]	A _{V, ²²⁶Ra} [Bq · l ⁻¹]
3. 1. 2023	<0,010	<0,030	20. 6. 2023	<0,010	<0,030
10. 1. 2023	<0,010	<0,030	27. 6. 2023	<0,010	<0,030
17. 1. 2023	<0,010	<0,030	3. 8. 2023	<0,010	<0,030
24. 1. 2023	<0,010	<0,030	8. 8. 2023	<0,010	<0,030
31. 1. 2023	<0,010	<0,030	15. 8. 2023	<0,010	<0,030
7. 2. 2023	<0,010	<0,030	22. 8. 2023	<0,010	<0,030
14. 2. 2023	<0,010	<0,030	29. 8. 2023	<0,010	<0,030
21. 2. 2023	<0,010	<0,030	5. 9. 2023	<0,010	<0,030
28. 2. 2023	<0,010	<0,030	12. 9. 2023	<0,010	<0,030
7. 3. 2022	<0,010	<0,030	19. 9. 2023	<0,010	<0,030
13. 3. 2022	<0,010	<0,030	26. 9. 2023	<0,010	<0,030
4. 5. 2023	<0,010	<0,030	15. 11. 2023	<0,010	<0,030
9. 5. 2023	<0,010	<0,030	21. 11. 2023	<0,010	<0,030
16. 5. 2023	0,010	<0,030	28. 11. 2023	<0,010	<0,030
23. 5. 2023	<0,010	<0,030	5. 12. 2023	<0,010	<0,030
30. 5. 2023	<0,010	<0,030	12. 12. 2023	<0,010	<0,030
8. 6. 2023	<0,010	<0,030	19. 12. 2023	<0,010	<0,030
13. 6. 2023	<0,010	<0,030	26. 12. 2023	<0,010	<0,030
Ø	0,010	0,030	plánovaná odstávka:		
MAX	0,010	<0,030	15. 3. – 1. 5. 2023		
MIN	<0,010	<0,030	1. 7. – 1. 8. 2023		
ČETNOST	36	36	30. 9. – 14. 11. 2023		



Do průměru jsou započítány meze detekce

VÝPUSTĚ: 5.2.3.1 Odpadní, důlní a povrchové vody

RN-CHÚ (Retenční nádrže chemické úpravny)

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	před vypouštěním	před vypouštěním

KS-CHÚ (Kanalizační systém chemické úpravny)

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	po vypouštění z RN-CHÚ	po vypouštění z RN-CHÚ

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,3	0,3
zásahová	0,3	0,3

Způsob odběru: prostý vzorek

Datum odběru	Datum vypouštění	Výpust'	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
9. 1. 2023	17. 1. 2023	RN-CHÚ_B	<0,010	<0,030
17. 1. 2023		KS-CHÚ	0,018	<0,030
2. 2. 2023	13. 2. 2023	RN-CHÚ_A	0,031	<0,030
13. 2. 2023		KS-CHÚ	0,035	<0,030
20. 2. 2023	1. 3. 2023	RN-CHÚ_B	0,063	0,037
1. 3. 2023		KS-CHÚ	0,021	<0,030
14. 3. 2023	23. 3. 2023	RN-CHÚ_A	0,023	<0,030
23. 3. 2023		KS-CHÚ	0,027	<0,030
28. 3. 2023	10. 4. 2023	RN-CHÚ_B	0,032	0,031
10. 4. 2023		KS-CHÚ	0,022	<0,030
18. 4. 2023	26. 4. 2023	RN-CHÚ_A	0,018	<0,030
26. 4. 2023		KS-CHÚ	0,025	<0,030
3. 5. 2023	15. 5. 2023	RN-CHÚ_B	0,020	<0,030
15. 5. 2023		KS-CHÚ	0,027	<0,030
21. 6. 2023	6. 7. 2023	RN-CHÚ_A	<0,010	<0,030

Datum odběru	Datum vypouštění	Výpust'	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
6. 7. 2023		KS-CHÚ	<0,010	<0,030
18. 7. 2023	1. 8. 2023	RN-CHÚ_B	<0,010	<0,030
1. 8. 2023		KS-CHÚ	<0,010	<0,030
14. 8. 2023	28. 8. 2023	RN-CHÚ_A	<0,010	<0,030
28. 8. 2023		KS-CHÚ	<0,010	<0,030
22. 8. 2023	4. 9. 2023	RN-CHÚ_B	<0,010	<0,030
4. 9. 2023		KS-CHÚ	<0,010	<0,030
25. 10. 2023	6. 11. 2023	RN-CHÚ_A	0,010	<0,030
6. 11. 2023		KS-CHÚ	<0,010	<0,030
13. 11. 2023	4. 12. 2023	RN-CHÚ_B	0,013	<0,030
4. 12. 2023		KS-CHÚ	0,023	<0,030
13. 12. 2023	22. 12. 2023	RN-CHÚ_A	0,014	<0,030
22. 12. 2023		KS-CHÚ	0,028	0,034
RN-CHÚ	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]		
Ø	0,020	0,031		
MAX	0,063	0,037		
MIN	<0,010	<0,030		
ČETNOST	14	14		
KS-CHÚ	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]		
Ø	0,020	0,030		
MAX	0,035	0,034		
MIN	<0,010	<0,030		
ČETNOST	14	14		

 Do průměru jsou započítány meze detekce

VÝPUSTĚ: 5.2.3.1 Odpadní, důlní a povrchové vody

ODK-VS (Odkaliště)

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	1 x T	1 x T

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,1	0,2
zásahová	0,1	0,2

Způsob odběru: prostý vzorek

Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
4. 1. 2023	<0,010	<0,030	7. 7. 2023	<0,010	<0,030
11. 1. 2023	<0,010	<0,030	12. 7. 2023	<0,010	<0,030
18. 1. 2023	<0,010	<0,030	19. 7. 2023	<0,010	<0,030
25. 1. 2023	<0,010	<0,030	26. 7. 2023	<0,010	<0,030
1. 2. 2023	<0,010	<0,030	2. 8. 2023	0,010	<0,030
8. 2. 2023	<0,010	<0,030	9. 8. 2023	<0,010	<0,030
15. 2. 2023	<0,010	<0,030	16. 8. 2023	0,010	<0,030
22. 2. 2023	<0,010	0,031	23. 8. 2023	<0,010	<0,030
1. 3. 2023	<0,010	<0,030	30. 8. 2023	<0,010	<0,030
8. 3. 2023	<0,010	<0,030	6. 9. 2023	<0,010	<0,030
15. 3. 2023	<0,010	<0,030	13. 9. 2023	<0,010	<0,030
22. 3. 2023	<0,010	<0,030	20. 9. 2023	<0,010	<0,030
29. 3. 2023	<0,010	<0,030	27. 9. 2023	<0,010	<0,030
5. 4. 2023	<0,010	<0,030	4. 10. 2023	<0,010	<0,030
12. 4. 2023	<0,010	<0,030	11. 10. 2023	<0,010	<0,030
19. 4. 2023	<0,010	<0,030	18. 10. 2023	<0,010	<0,030
26. 4. 2023	<0,010	<0,030	25. 10. 2023	<0,010	<0,030
3. 5. 2023	<0,010	<0,030	1. 11. 2023	<0,010	<0,030
10. 5. 2023	<0,010	<0,030	8. 11. 2023	<0,010	<0,030
17. 5. 2023	<0,010	<0,030	15. 11. 2023	<0,010	<0,030
24. 5. 2023	<0,010	<0,030	22. 11. 2023	<0,010	<0,030

Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum odběru	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
31. 5. 2023	<0,010	<0,030	29. 11. 2023	<0,010	<0,030
7. 6. 2023	<0,010	<0,030	6. 12. 2023	<0,010	<0,030
14. 6. 2023	<0,010	<0,030	13. 12. 2023	<0,010	<0,030
21. 6. 2023	<0,010	<0,030	20. 12. 2023	<0,010	<0,030
28. 6. 2023	<0,010	<0,030	27. 12. 2023	<0,010	<0,030
Ø	0,010	0,030			
MAX	0,010	0,031			
MIN	<0,010	<0,030			
ČETNOST	52	52			

 Do průměru jsou započítány meze detekce

VÝPUSTĚ: 5.2.3.1 Odpadní, důlní vody a povrchové vody

OK-ZAH (Obtokový kanál u zahrádek)

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	5 x R	5 x R

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,05

Způsob odběru: prostý vzorek

Parametr	Jednotka	11. 5. 2023	8. 6. 2023	20. 7. 2023	10. 8. 2023	14. 9. 2023	Ø
$C_{V,U}$	[mg · l ⁻¹]	0,025	<0,010	0,022	0,018	0,010	0,017
$A_{V,^{226}\text{Ra}}$	[Bq · l ⁻¹]	0,221	0,107	<0,050	0,109	0,138	0,125

 Do průměru jsou započítány meze detekce

Komentář k frekvenci vzorkování

V kap. 7.3 je naznačen způsob výpočtu příjmu radionuklidů z vody. Úvazek efektivní dávky z ingesce E_{ING} je částí celkové efektivní dávky reprezentativní osoby z obce Noviny p. R. a vybrané reprezentativní osoby z obce Stráž p. R., tj. majitele zahrádky v blízkosti obtokového kanálu. Dílčí výpočet E_{ING} pro tuto část obyvatel Stráže p. R. je založen na průměru hodnot za měsíce květen až září, tj. měsíce, kdy nelze vyloučit využívání vody z obtokového kanálu jako závlahy.

VÝPUSTĚ: 5.2.3.2 Odkaliště

Frekvence	A _{VAL} [Bq · m ⁻³]
	4 x R, 4 monitorovací body

Monitorovací úroveň	A _{VAL} [Bq · m ⁻³]
záznamová	0,001
vyšetřovací	0,27
zásahová	0,27

Způsob odběru: bodový

Odkaliště	A _{VAL} [Bq · m ⁻³]				
	8. 3. 2023	18. 5. 2023	31. 8. 2023	15. 11. 2023	Ø
Jih	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,001
Východ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Střed	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Západ	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Celkový průměr					0,001

 Do průměru jsou započítány meze detekce

VÝPUSTĚ: 5.2.3.3 Hala č. 4 CHS I (2 výduchy)

Frekvence	$C_{vp,U}$ [mg · m ⁻³]
	1x v průběhu sušení každé partie UK

Monitorovací úroveň	$C_{vp,U}$ [mg · m ⁻³]
záznamová	0,00005
vyšetřovací	0,001
zásahová	0,002

Způsob odběru: bodový

Datum sušení	Datum měření	Výdych V1		Výdych V2	
		$C_{vp,U1}$ [mg · m ⁻³]	Q_{vN1} [m ³ · hod ⁻¹]	$C_{vp,U2}$ [mg · m ⁻³]	Q_{vN2} [m ³ · hod ⁻¹]
3. 1. 2023 – 6. 2. 2023	2. 2. 2023	0,000157	5 620	0,000561	4 600
9. 5. 2023 – 23. 6. 2023	29. 5. 2023	0,000040	5 210	0,000398	4 330
7. 8. 2023 – 25. 9. 2023	1. 9. 2023	0,000121	5 190	0,000081	3 760

Stanovení meze detekce veličiny je závislé na vnějších parametrech. Hodnota podle protokolu analyzující laboratoře se může lišit od záznamové úrovně.

Okolí: 5.2.4.1.1.1 Monitoring v okolí odvalů jam DH I a DK I a v okolí odkaliště

Odvaly

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	2 x R	2 x R

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,10	1,00
zásahová	0,20	3,00

Způsob odběru: prostý vzorek podzemních vod

Odval	Označení vrtu	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
odval j. č. 1, 2	HSPT-15	6. 4. 2023	<0,01	<0,03	4. 10. 2023	<0,01	<0,03
odval j. č. 3	J-2T	5. 4. 2023	<0,01	<0,03	6. 10. 2023	<0,01	<0,03
odval j. č. 4	BRPT-61	4. 4. 2023	<0,01	<0,03	5. 10. 2023	<0,01	<0,03
	BRPT-62	4. 4. 2023	<0,01	<0,03	5. 10. 2023	<0,01	<0,03

Popisná statistika:

Odval	Označení vrtu	$\bar{C}_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	MIN $C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	MAX $C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$\bar{A}_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	MIN $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	MAX $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
odval j. č. 1, 2	HSPT-15	0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,03	<0,03
odval j. č. 3	J-2T	0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,03	<0,03
odval j. č. 4	BRPT-61	0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,03	<0,03
	BRPT-62	0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,03	<0,03

 Do průměru jsou započítány meze detekce

Okolí: 5.2.4.1.1.1 Monitoring v okolí odvalů jam DH I a DK I a v okolí odkaliště

Odkaliště

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	4 x R	4 x R

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,10	1,00
zásahová	0,20	3,00

Způsob odběru: prostý vzorek podzemních vod

Označení vrtu	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
TBCK-1	5. 1. 2023	<0,01	0,044	26. 4. 2023	<0,01	0,066
TBPK-11	18. 1. 2023	<0,01	0,168	14. 4. 2023	<0,01	0,143
TBPK-12	6. 1. 2023	<0,01	0,185	21. 4. 2023	<0,01	0,197
TBPK-14	3. 1. 2023	<0,01	0,090	27. 4. 2023	<0,01	0,088
TBPK-16	9. 1. 2023	<0,01	0,362	24. 4. 2023	<0,01	0,337
TBPK-18	11. 1. 2023	<0,01	0,334	25. 4. 2023	<0,01	0,360

Označení vrtu	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
TBCK-1	25. 7. 2023	<0,01	0,076	10. 10. 2023	<0,01	0,075
TBPK-11	26. 7. 2023	<0,01	0,160	13. 10. 2023	<0,01	0,110
TBPK-12	24. 7. 2023	<0,01	0,312	25. 10. 2023	0,01	0,415
TBPK-14	24. 7. 2023	0,011	0,124	9. 10. 2023	<0,01	0,129
TBPK-16	27. 7. 2023	<0,01	0,224	12. 10. 2023	<0,01	0,219
TBPK-18	26. 8. 2023	<0,01	0,385	16. 10. 2023	<0,01	0,311

Popisná statistika:

Označení odběrového místa	$\bar{C}_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	MIN $C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	MAX $C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$\bar{A}_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	MIN $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	MAX $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
TBCK-1	0,010	<0,010	<0,010	0,065	0,044	0,076
TBPK-11	0,010	<0,010	<0,010	0,145	0,110	0,168
TBPK-12	0,010	<0,010	<0,010	0,277	0,185	0,415
TBPK-14	0,010	<0,010	0,011	0,108	0,088	0,129
TBPK-16	0,010	<0,010	<0,010	0,286	0,219	0,362
TBPK-18	0,010	<0,010	<0,010	0,348	0,311	0,385



Do průměru jsou započítány meze detekce

Okolí: 5.2.4.1.2.1 Monitoring v okolí odkaliště

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	4 x R	4 x R

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,1	0,3
zásahová	0,2	1,0

Způsob odběru: prostý vzorek povrchových vod

Označení odběrového místa	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
BAZINA	2. 3. 2023	<0,010	<0,030	6. 6. 2023	0,018	<0,030
SR-P	8. 3. 2023	<0,010	0,041	7. 6. 2023	<0,010	<0,030
STRUZKA-A	2. 3. 2023	<0,010	0,059	6. 6. 2023	<0,010	0,061
STRUZKA-S	2. 3. 2023	<0,010	<0,030	6. 6. 2023	<0,010	<0,030
AEROLUX	2. 3. 2023	0,028	<0,030	3. 6. 2023	<0,010	<0,030

Označení odběrového místa	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
BAZINA	19. 9. 2023	<0,010	<0,030	11. 12. 2023	0,013	0,077
SR-P	6. 9. 2023	<0,010	<0,030	6. 12. 2023	<0,010	<0,030
STRUZKA-A	18. 9. 2023	<0,001	0,071	11. 12. 2023	<0,010	0,054
STRUZKA-S	19. 9. 2023	<0,010	<0,030	11. 12. 2023	<0,010	<0,030
AEROLUX	18. 9. 2023	<0,010	<0,030	11. 12. 2023	0,011	<0,030

Popisná statistika:

Označení odběrového místa	$\bar{C}_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	MIN $C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	MAX $C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$\bar{A}_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	MIN $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]	MAX $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
BAZINA	0,013	<0,010	0,018	0,042	<0,030	0,077
SR-P	0,010	<0,010	<0,010	0,033	<0,030	0,041
STRUZKA-A	0,010	<0,010	<0,010	0,061	0,054	0,071
STRUZKA-S	0,010	<0,010	<0,010	0,030	<0,030	<0,030
AEROLUX	0,015	<0,010	0,028	0,030	<0,030	<0,030



Do průměru jsou započítány meze detekce

OKOLÍ: 5.2.4.1.2.2 Monitoring povrchových toků

Ploučnice – Chrástná

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	1 x M	1 x M

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03

Způsob odběru: prostý vzorek

Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
12. 1. 2023	<0,010	<0,030
9. 2. 2023	<0,010	<0,030
16. 3. 2023	<0,010	<0,030
13. 4. 2023	<0,010	<0,030
11. 5. 2023	<0,010	<0,030
8. 6. 2023	<0,010	<0,030
20. 7. 2023	<0,010	<0,030
10. 8. 2023	<0,010	<0,030
14. 9. 2023	<0,010	<0,030
12. 10. 2023	<0,010	<0,030
2. 11. 2023	<0,010	<0,030
12. 12. 2023	<0,010	<0,030
Ø	0,010	0,030
MAX	<0,010	<0,030
MIN	<0,010	<0,030
ČETNOST	12	12

 Do průměru jsou započítány meze detekce

OKOLÍ: 5.2.4.1.2.2 Monitoring povrchových toků

Ploučnice – Noviny p. R.

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	1 x M	1 x M

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03
vyšetřovací	0,1	0,3
zásahová	0,1	0,3

Způsob odběru: prostý vzorek

Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
12. 1. 2023	<0,010	0,077
9. 2. 2023	<0,010	0,070
16. 3. 2023	<0,010	<0,030
13. 4. 2023	<0,010	<0,030
11. 5. 2023	<0,010	0,063
8. 6. 2023	<0,010	0,074
20. 7. 2023	<0,010	0,041
10. 8. 2023	0,010	0,078
14. 9. 2023	<0,010	0,164
12. 10. 2023	<0,010	0,043
2. 11. 2023	<0,010	<0,030
12. 12. 2023	<0,010	0,037
Ø	0,010	0,061
MAX	0,010	0,164
MIN	<0,010	<0,030
ČETNOST	12	12

 Do průměru jsou započítány meze detekce

OKOLÍ: 5.2.4.1.2.2 Monitoring povrchových toků

Ještědský potok

Frekvence	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
	4 x R	4 x R

Monitorovací úroveň	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
záznamová	0,01	0,03

Způsob odběru: prostý vzorek

Ještědský potok

Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
16. 3. 2023	<0,01	<0,03
8. 6. 2023	<0,01	<0,03
14. 9. 2023	<0,01	<0,03
12. 12. 2023	<0,01	<0,03
Ø	0,01	0,03

Dubnický potok

Datum	$C_{V,U}$ [mg · l ⁻¹]	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · l ⁻¹]
16. 3. 2023	<0,01	<0,03
8. 6. 2023	<0,01	<0,03
14. 9. 2023	<0,01	<0,03
12. 12. 2023	<0,01	0,035
Ø	0,01	0,031

 Do průměru jsou započítány meze detekce

OKOLÍ: 5.2.4.2.1 Monitorování radioaktivních škodlivin v prašném spadu

Frekvence	C _{s,u} [mg · m ⁻² za 30 dní]	A _{s, ²²⁶Ra} [Bq · m ⁻² za 30 dní]
	1 x M	1 x M

Monitorovací úroveň	C _{s,u} [mg · m ⁻² za 30 dní]	A _{s, ²²⁶Ra} [Bq · m ⁻² za 30 dní]
záznamová	0,20	2,00
vyšetřovací	0,90	19,20
zásahová	1,50	32,00

Způsob odběru: depozit

Číslo bodu	Období: 28. 12. 2022 – 27. 1. 2023	P _s [g · m ⁻² za 30 dní]	C _{s,u} [mg · m ⁻² za 30 dní]	A _{s, ²²⁶Ra} [Bq · m ⁻² za 30 dní]
	Název monitorovacího bodu			
1	Útěchovice	0,299	<0,2	<2
2	Břevniště	0,191	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,169	<0,2	<2
4	Luhov	0,108	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,230	<0,2	<2
6	Dubnice	0,288	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,130	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,198	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 27. 1. 2023 – 27. 2. 2023	P _s [g · m ⁻² za 30 dní]	C _{s,u} [mg · m ⁻² za 30 dní]	A _{s, ²²⁶Ra} [Bq · m ⁻² za 30 dní]
	Název monitorovacího bodu			
1	Útěchovice	0,742	<0,2	<2
2	Břevniště	0,749	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,456	<0,2	<2
4	Luhov	0,509	0,24	<2
5	Noviny p. R.	0,920	<0,2	<2
6	Dubnice	0,432	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	1,180	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,916	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 27. 2. 2023 – 29. 3. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,346	<0,2	<2
2	Břevniště	0,626	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,302	vzorek znehodnocen*	
4	Luhov	0,184	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,709	<0,2	<2
6	Dubnice	0,335	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,536	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,659	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 29. 3. 2023 – 26. 4. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,181	<0,2	<2
2	Břevniště	1,01	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,193	<0,2	<2
4	Luhov	0,424	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,393	<0,2	<2
6	Dubnice	0,490	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,285	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,309	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 26. 4. 2023 – 30. 5. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,295	<0,2	<2
2	Břevniště	0,511	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,181	<0,2	<2
4	Luhov	0,651	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,241	<0,2	<2
6	Dubnice	0,416	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	1,20	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	1,04	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 30. 5. 2023 – 28. 6. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,402	<0,2	<2
2	Břevniště	1,62	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	1,10	<0,2	<2
4	Luhov	3,22	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,979	<0,2	<2
6	Dubnice	1,06	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,708	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,853	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 28. 6. 2023 – 27. 7. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	1,04	<0,2	<2
2	Břevniště	0,972	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,648	<0,2	<2
4	Luhov	2,34	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	1,25	<0,2	<2
6	Dubnice	1,57	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	1,25	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	1,33	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 27. 7. 2023 – 29. 8. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,301	<0,2	<2
2	Břevniště	0,740	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,867	vzorek	znehodnocen*
4	Luhov	2,14	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,419	<0,2	<2
6	Dubnice	2,93	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,111	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,566	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 29. 8. 2023 – 26. 9. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,301	<0,2	<2
2	Břevniště	0,559	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,567	<0,2	<2
4	Luhov	0,694	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	1,39	<0,2	<2
6	Dubnice	2,02	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,721	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	1,16	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 26. 9. 2023 – 27. 10. 2023	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,435	<0,2	<2
2	Břevniště	0,564	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,401	<0,2	<2
4	Luhov	0,725	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	2,09	<0,2	<2
6	Dubnice	1,33	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,676	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	1,10	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 27. 10. 2023 – 28. 11. 23	Ps	Cs,U	As, ²²⁶ Ra
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,341	<0,2	<2
2	Břevniště	0,317	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,348	<0,2	<2
4	Luhov	0,267	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,591	<0,2	<2
6	Dubnice	0,540	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,196	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	1,62	<0,2	<2

Číslo bodu	Období: 28. 11. 2023 – 29. 12. 23	Ps**	Cs,u**	As, ²²⁶ Ra**
	Název monitorovacího bodu	[g · m ⁻² za 30 dní]	[mg · m ⁻² za 30 dní]	[Bq · m ⁻² za 30 dní]
1	Útěchovice	0,0871	<0,2	<2
2	Břevniště	0,0592	<0,2	<2
3	Hamr n. J.	0,0279	<0,2	<2
4	Luhov	0,0174	<0,2	<2
5	Noviny p. R.	0,00697	<0,2	<2
6	Dubnice	0,0975	<0,2	<2
7	Stráž p. R. – škola	0,0418	<0,2	<2
8	Odkaliště – sever	0,0105	<0,2	<2

* Při zpracování vzorku (rozklad a žihání) došlo k prasknutí porcelánové misky a vylití vzorku.

** Došlo k vyplavení většiny vzorků vlivem nadměrného množství srážek ve dnech 21.-24. 12. 2023. Zbytky vzorků byly zpracovány a vyhodnoceny, ale do výpočtu ročního průměru nebyly hodnoty za měsíc prosinec 2023 započítány.

OKOLÍ: 5.2.4.2.2 Monitorování radioaktivních škodlivin v okolních obcích

Frekvence	$\dot{H}_x$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	EOAR [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]	A _{VAL} [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]
	4 x R	1 x M	1 x M

Monitorovací úroveň	$\dot{H}_x$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	EOAR [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]	A _{VAL} [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]
záznamová	0,05	5,00	0,0002
vyšetřovací	0,23	100,00	0,009
zásahová	0,55	100,00	0,010

Způsob odběru a měření: integrální

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	$\dot{H}_x$ [$\text{nSv} \cdot \text{h}^{-1}$]				Ø
		I. Q	II. Q	III. Q	IV. Q	
1	Osečná – č. p. 136 (<i>požadový bod</i>)	144	123	147	149	141
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	117	119	105	113	114
3	Noviny p. R. – č. p. 75	117	95	105	106	106
4	Dubnice – č. p. 12	135	143	142	130	138
5	Hamr n. J. – ZBZS	169	142	163	169	161
6	Útěchovice – č. p. 5	142	107	135	133	129
7	Břevniště – č. p. 57	154	132	159	164	152
8*	Odkaliště – střed (<i>sledované pásmo</i>)	322	302	317	310	313

* Monitorovací bod č. 8 „Odkaliště – střed“ není součástí monitorovací sítě radioaktivních škodlivin v okolních obcích. Slouží k monitoringu sledovaného pásma odkaliště, a v této tabulce k porovnání hodnot naměřených v okolních obcích a ve sledovaném pásmu.

Monitorovací úroveň	* $\dot{H}_x$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	* EOAR [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]	* A _{VAL} [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]
záznamová	0,05	5,00	0,0002
vyšetřovací	3,0	100,00	0,27
zásahová	3,0	100,00	0,27

OKOLÍ: 5.2.4.2.2 Monitorování radioaktivních škodlivin v okolních obcích

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	EOAR [Bq · m ⁻³]												Ø
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1	Osečná – č. p. 136 (<i>požadový bod</i>)	6	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	5	<5	<5	5,2
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	<5	5	<5	<5	5	<5	5	<5	10	8	<5	7	5,8
3	Noviny p. R. – č. p. 75	5	<5	<5	<5	<5	<5	6	6	18	7	<5	6	6,5
4	Dubnice – č. p. 12	<5	<5	<5	<5	<5	5	7	5	8	7	<5	<5	5,6
5	Hamr n. J. – ZBZS	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	10	6	<5	<5	5,6
6	Útěchovice – č. p. 5	<5	<5	<5	<5	<5	5	6	7	15	7	<5	7	6,4
7	Břevniště – č. p. 57	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	5	9	6	<5	6	5,5
8*	Odkaliště – střed (<i>sledované pásmo</i>)	6	5	5	6	7	11	15	16	22	14	5	9	10,1

Do průměru jsou započítány meze detekce.

* Monitorovací bod č. 8 „Odkaliště – střed“ není součástí monitorovací sítě radioaktivních škodlivin v okolních obcích. Slouží k monitoringu sledovaného pásma odkaliště, a v této tabulce k porovnání hodnot naměřených v okolních obcích a ve sledovaném pásmu.

OKOLÍ: 5.2.4.2.2 Monitorování radioaktivních škodlivin v okolních obcích

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	A _{VAL} [Bq · m ⁻³]												Ø
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1	Osečná – č. p. 136 (požadový bod)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000344	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000212
2	Stráž p. R. – vzdělávací středisko	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000359	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000397	<0,0002	<0,0002	0,000230
3	Noviny p. R. – č. p. 75	0,000227	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000240	<0,0002	<0,0002	0,000261	0,000211
4	Dubnice – č. p. 12	<0,0002	0,000236	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000468	0,000206	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000553	<0,0002	0,000255
5	Hamr n. J. – ZBZS	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000216	<0,0002	0,000265	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000207
6	Útěchovice – č. p. 5	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000496	0,000314	<0,0002	<0,0002	0,000234
7	Břevniště – č. p. 57	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000610	0,000201	<0,0002	<0,0002	0,000234
8*	Odkaliště – střed (sledované pásmo)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000341	0,000490	<0,0002	<0,0002	0,000589	0,000330	0,000220	<0,0002	0,000281

Do průměru jsou započítány meze detekce.

* Monitorovací bod č. 8 „Odkaliště – střed“ není součástí monitorovací sítě radioaktivních škodlivin v okolních obcích. Slouží k monitoringu sledovaného pásma odkaliště, a v této tabulce k porovnání hodnot naměřených v okolních obcích a ve sledovaném pásmu.

OKOLÍ: 5.2.4.3 Trasa přepravy kalů

Frekvence	$\dot{H}_x$ nebo $\dot{H}^*(10)$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	Monitorovací úroveň	$\dot{H}_x$ nebo $\dot{H}^*(10)$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]
	2 x R		
		záznamová	0,10
		vyšetřovací	0,50
		zásahová	0,50

Způsob měření: okamžité

Datum	21. 3. 2023	1. 11. 2023
Interval hodnot	Počet monitorovacích bodů = hodnot $\dot{H}^*(10)$	
Celkem monitorovacích bodů (L + P strana silnice)	1893	1626
$\dot{H}^*(10) < 0,30 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	1851	1603
$0,30 \leq \dot{H}^*(10) < 0,50 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	42	23
MIN $\dot{H}^*(10)$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	0,037	0,034
MAX $\dot{H}^*(10)$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	0,345	0,359
$\bar{\dot{H}^*(10)}$ [$\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$]	0,102	0,098
Počet m. b. splňujících podmínku: $\dot{H}^*(10) < 0,50 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ [%]	100	100



Schématické zobrazení hodnot $\dot{H}^*(10)$ na trase přepravy kalů (1. pololetí 2023)

OKOLÍ: 5.2.4.4 Vybrané složky potravního řetězce

Frekvence	$A_{M,U}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]
	1 x R	1 x R

Monitorovací úroveň	$A_{M,U}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]
záznamová	0,01	0,001
vyšetřovací	0,80	0,20
zásahová	0,80	0,20

Způsob odběru: sklizeň, odchyt

Biologický vzorek	Místo odběru	$A_{M,U}^*$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	Sušina [%]
obilnina	mezi odvalem j. č. 3 a Útěchovickým Špičákem	<0,104	<0,030	83,0
obilnina	v prostoru mezi areálem bývalé CDS a Stráží p. R.	<0,104	<0,030	88,9
obilnina	severně od I. etapy odkaliště	<0,104	<0,030	84,8
obilnina	severně od II. etapy odkaliště	<0,104	<0,030	78,1
směs zel.	v obci Noviny p. R.	<0,104	<0,030	10,6
ryba	řeka Ploučnice	<0,104	<0,030	23,9

* přepočteno 12 Bq ²³⁸U = 25 Bq U

Stanovení meze detekce veličiny je závislé na vnějších parametrech. Hodnota podle protokolu analyzující laboratoře se může lišit od záznamové úrovně.

OKOLÍ: 5.2.4.5 Dnové sedimenty

Frekvence	$A_{M,U}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]
	1 x R	1 x R

Monitorovací úroveň	$A_{M,U}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]
záznamová	0,01	0,01
vyšetřovací	0,60	0,60
zásahová	0,60	0,60

Způsob odběru: bodový

Monitorovací bod	$A_{M,U}^*$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq · g ⁻¹ suš.]	Sušina [%]
Ploučnice – Chrástná	<0,104	<0,030	69,2
výpustní profil OKC-VS	<0,104	0,058	69,7
výpustní profil ODK-VS	<0,104	0,039	76,8
výpustní profil SLKR-VS	<0,104	0,051	73,2
výpustní profil KS-CHÚ	<0,104	0,064	39,5
v obci Noviny pod Ralskem	<0,104	0,051	75,3

* přepočet 12 Bq ²³⁸U = 25 Bq U

Stanovení meze detekce veličiny je závislé na vnějších parametrech. Hodnota podle protokolu analyzující laboratoře se může lišit od záznamové úrovně.

Příloha č. 5 – Vliv způsobu výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu na celkovou efektivní dávku reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávku obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU

S použitím výsledků dílčích výpočtů byla vypočtena roční celková efektivní dávka reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávka obyvatel obcí v okolí o. z. TÚU za rok 2023 (viz tato zpráva):

$$E = E_g + E_{LE} + E_{AL} + E_{ING}$$

$$E_{KOL} = E \cdot n$$

V následujících tabulkách jsou uvedeny dílčí výsledky pro výpočet E a E_{KOL} z výše uvedené zprávy. V **tabulce č. 1** jsou uvedeny výsledky výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu z této zprávy, tzn. započítává se pouze doba pobytu ve volné přírodě – venku:

$$E_{LE} = k \cdot (a_{EOAR} - a_{EOAR,p}) \cdot 2\,000$$

kde:

$$k = 6 \text{ nSv} \cdot \text{h}^{-1} / \text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$$

2 000 hodin/rok je doba pobytu ve volné přírodě - venku

$a_{EOAR,p}$ = pozadí v měřicím bodě Osečná

n = počet obyvatel v dané obci

V **tabulce č. 2** jsou pro srovnání uvedeny výsledky výpočtu úvazku efektivní dávky z inhalace produktů přeměny radonu při započtení doby pobytu ve volné přírodě i hodnoty z pobytu v budovách.

$$E_{LE} = k \cdot (a_{EOAR} - a_{EOAR,p}) \cdot 2\,000 + k \cdot (a_{EOAR} - a_{EOAR,p}) \cdot 7\,000$$

kde:

7 000 hodin/rok je doba pobytu v budovách.

Tabulka č. 1: Celková efektivní dávka reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávka obyvatel v obcích v okolí o. z. TÚU za rok 2023 (inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu při pobytu ve volné přírodě)

Obec	E _g	E _{LE}	E _{AL}	E _{ING}	E	Počet obyvatel (n)	E _{KOL} [mSv · rok ⁻¹]
	[μSv · rok ⁻¹]						
Stráž p. R.	0	59	7	-	66	3853 - 64	250,1
Stráž p. R. – OK	0	59	7	9	75	64	4,8
Útěchovice	0	61	7	-	68	41	2,8
Břevniště	22	50	7	-	79	220	17,4
Hamr n. J.	38	51	6	-	95	194	18,4
Dubnice	9	51	8	-	68	642	43,7
Noviny	0	62	6	4	72	314	22,6

Tabulka č. 2: Celková efektivní dávka reprezentativní osoby a kolektivní efektivní dávka obyvatel v obcích v okolí o. z. TÚU za rok 2023 (inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu při pobytu v budovách a ve volné přírodě)

Obec	E _g	E _{LE}	E _{AL}	E _{ING}	E	Počet obyvatel (n)	E _{KOL} [mSv · rok ⁻¹]
	[μSv · rok ⁻¹]						
Stráž p. R.	0	243	7	-	250	3853 - 64	947,3
Stráž p. R. – OK	0	243	7	9	259	64	16,6
Útěchovice	0	275	7	-	282	41	11,6
Břevniště	22	225	7	-	254	220	55,9
Hamr n. J.	38	230	6	-	274	194	53,2
Dubnice	9	230	8	-	247	642	158,6
Noviny	0	279	6	4	289	314	90,7

Závěr srovnání za rok 2023:

- 1) Pokud se při výpočtu celkové efektivní dávky reprezentativní osoby započte úvazek efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu pouze z pobytu ve volné přírodě, není v roce 2023 překročena dávková optimalizační mez 250 μSv za rok v žádné ze šesti obcí v okolí o. z. TÚU.
- 2) Pokud se při výpočtu celkové dávky reprezentativní osoby započte úvazek efektivní dávky z inhalace krátkodobých produktů přeměny radonu z pobytu ve volné přírodě i z pobytu v budovách, dojde ke zvýšení celkové dávky reprezentativní osoby v každé obci cca 3 až 4x.

SEZNAM LITERATURY

SÚJB. Doporučení SÚJB „Postupy při výpočtu ozáření obyvatelstva přírodními radionuklidy uvolňovanými do životního prostředí a při posuzování zásahů v oblastech ovlivněných hornickou činností“. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2008, 34 s.

SÚJB. Doporučení k aplikaci dávkových konverzních faktorů zveřejněných v ICRP 137. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, č. j. SÚJB/RO/2309/2022 ze dne 19. 1. 2022, 2 s.

Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů.