

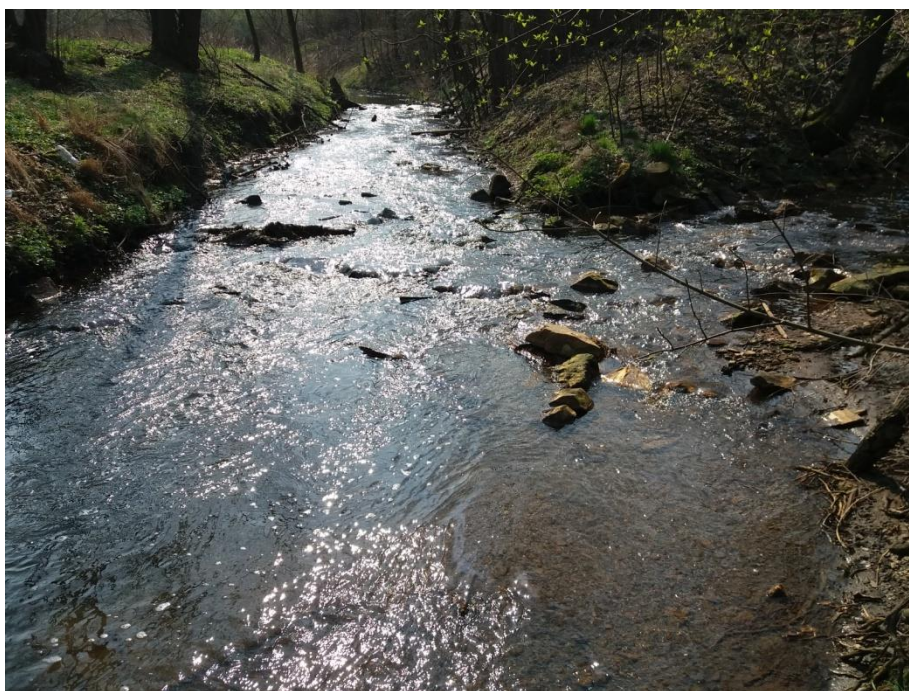


DIAMO, státní podnik
odštěpný závod ODRA
Siroťčí 1145/7, Vítkovice
703 00 Ostrava

Ostrava
2019-04-25
Z-03-ŘP-sp-22-01

ZPRÁVA O VYHODNOCENÍ

programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany o. z. ODRA za rok 2018



ZPRÁVA O VYHODNOCENÍ

programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany o. z. ODRA za rok 2018

Zpracoval: Dr. Ing. Petr Jelínek
ved. TE, dohlízející osoba

Kontroloval: Ing. Bronislav Šrámek
náměstek pro výrobu, techniku a ekologii

Schválil: Ing. Petr Kříž, Ph.D.
vedoucí odštěpného závodu

Datum: 2019-04-25

Výtisk číslo: 1

ÚVOD4**POJMY, ZKRATKY, DEFINICE 4****1 ORGANIZAČNÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY 5**

1.1	ORGANIZAČNÍ ZAJIŠTĚNÍ	5
1.2	REALIZACE PROGRAMU MONITOROVÁNÍ	6
1.3	ZMĚNY PROGRAMU MONITOROVÁNÍ V HODNOCENÉM OBDOBÍ	6
1.4	ROZHODNUTÍ SÚJB	6

2 OSOBNÍ MONITOROVÁNÍ 6**3 MONITOROVÁNÍ PRACOVÍŠŤ 6****4 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVÍŠTÍCH 7****5 MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ 7**

5.1	POČET PŘEKROČENÍ VYŠETŘOVACÍCH A ZÁSAHOVÝCH ÚROVNÍ	7
-----	--	---

6 MONITOROVÁNÍ OKOLÍ 8

6.1	POČET PŘEKROČENÍ VYŠETŘOVACÍCH A ZÁSAHOVÝCH ÚROVNÍ	8
-----	--	---

7 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY V OKOLÍ 9

7.1	OPTIMALIZACE RO V OKOLÍ VÝPUSTI DŮLNÍCH VOD Z VODNÍ JÁMY ŽOFIE	9
-----	--	---

8 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ 10

8.1	KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ DO OVZDUŠÍ	10
8.2	KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ DO VOD	10
8.2.1	VODNÍ JÁMA JEREMENKO	10
8.2.2	VODNÍ JÁMA ŽOFIE	11
8.2.2.1	Obecně	11
8.2.2.2	Důlní vody	11
8.2.2.3	Povrchové vody	11
8.2.2.4	Říční sedimenty	11
8.2.2.5	Kontrola dodržování stanovené nerovnosti	12

ZÁVĚR 13**PŘÍLOHY 14**

ÚVOD

Tato zpráva je vyhotovena v souladu s požadavky dokumentu systému managementu organizace ŘP-sp-22-01, vydání 7, R0 „Monitoring životního a pracovního prostředí“ a osnovy stanovené v jeho příloze č. 9.3. Zpráva reflektuje události významné z hlediska radiační ochrany a komplexně analyzuje a vyhodnocuje výsledky získané realizací schváleného Programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany o. z. ODRA.

POJMY, ZKRATKY, DEFINICE

$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq.kg⁻¹] - hmotnostní aktivita ²²⁶Ra

$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq.m⁻³] - objemová aktivita ²²⁶Ra

b. r. – běžný rok

$C_{V,U_{\text{nat}}}$ [mg.l⁻¹] - objemová koncentrace přírodního uranu

Ingesce – přijímání vody nebo potravy

Monitorování – sledování, měření, hodnocení, ověřování a zaznamenávání veličin, parametrů a skutečností, důležitých z hlediska tvorby a ochrany ŽP resp. PP a vztahujících se k jeho jednotlivým složkám

MU – mimořádná událost

Monitorovací úroveň – ukazatel nebo kritérium, jehož překročení nebo nesplnění je podnětem k zahájení činnosti nebo opatření

Nerovnost – matematické vyjádření SÚJB stanoveného kritéria pro uvolňování radionuklidů do ŽP uvedené v příslušném rozhodnutí

PP – pracovní prostředí

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

RC SÚJB – regionální centrum Státní úřad pro jadernou bezpečnost

RO – radiační ochrana

SÚJCHBO, v.v.i. - Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, veřejná výzkumná instituce

TE – odbor ekologie o.z. ODRA

U_{nat} – přírodní uran

V – objem vypouštěných vod

VJJ – vodní jáma Jeremenko

VJŽ – vodní jáma Žofie

VÚ – vyšetřovací úroveň

Výpust - kapalná látka vypouštěná do životního prostředí, která obsahuje radionuklidy v množství nepřevyšujícím uvolňovací úroveň nebo vypouštěná do životního prostředí za podmínek uvedených v povolení k uvádění radionuklidů do životního prostředí

ZÚ - zásahová úroveň

ŽP – životní prostředí

1 ORGANIZAČNÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY

1.1 Organizační zajištění

- a) Pro zajištění povinností vyplývajících z historicky platného zákona č. 18/1997 Sb. a navazujících předpisů zpracoval o.z. ODRA systémovou instrukci „Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště), která byla schválena SÚJB RC Kamenná dne 23.8.2006 pod č.j. 44228/2006. Tato systémová instrukce byla změněna v roce 2010 a následně pak schválena rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/3268/2010 ze dne 08.02.2010.
- b) V současné době je předmětná systémová instrukce aktualizována/transponována na platnou legislativní základnu (zejména atomový zákon č. 263/2016 Sb. a vyhlášku č. 422/2016).
- c) Vlastní monitoring spadá do působnosti náměstka pro výrobu, techniku a ekologii o.z., a je technicky zajišťován odborem ekologie.
- d) Dohlízející osobou byl příkazem ředitele o.z. ODRA evidenční číslo P-ODRA-04-07 ustanoven Dr. Ing. Petr Jelínek – držitel oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany, vydaného SÚJB RC Kamenná pod č.j. SÚJB/RCKA/23323/2016.

Vzorky jsou odebírány na stanovených profilech pověřenými pracovníky o.z. a zasílány k příslušným analýzám na o.z. GEAM - Středisko zkušebních laboratoří, respektive, pokud se jedná o říční sedimenty, do specializované laboratoře SÚJCHBO, v.v.i.

Středisko zkušebních laboratoří (SZLAB) je akreditováno ČIA, o.p.s. Praha pod číslem 1306.2 podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. SZLAB zajišťuje tuto činnost podle schválených metodik resp. Standardních operačních postupů.

Jsou to především:

SOP 02 – Stanovení uranu ve vodách

SOP 06 – Stanovení objemové aktivity ²²⁶Ra ve vodách

V rámci těchto metodik je uvedena i používaná přístrojová technika.

Veškerá přístrojová technika střediska je v souladu s metrologickým zákonem č.505/1990 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Doplnění datové báze je realizováno z referenčních analýz vzorků odebraných při soustavné kontrolní činnosti pracovníků SÚJB, popřípadě z konkrétně zaměřených prací specializovaných expertních firem.

1.2 Realizace programu monitorování

Všechna plánovaná měření daná programem monitorování byla ve stanovených termínech splněna (viz kap. 5, Tab. 5-1 a kap. 6, Tab. 6-1).

1.3 Změny programu monitorování v hodnoceném období

Program monitorování o. z. ODRA byl v 07/2006 zpracován a po jeho schválení SÚJB byl od 09/2006 zařazen do systému jakosti o.z. V roce 2010 byl program monitorování novelizován (změněny byly četnosti měření, ZÚ a VÚ pro důlní vody VJŽ a vypuštění nutnosti analýz $C_{V,U}$ v povrchových vodotečích) a schválen – Rozhodnutí SÚJB č.j. SÚJB/RCKA/3268/2010 ze dne 08.02.2010. V hodnoceném období se program monitorování přizpůsobil nové legislativě, byl aktualizován a jako systémová instrukce s názvem Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště) je pod číslem SI-ODRA-22-01-02-03 zařazen jako dokument systému managementu organizace. Přehled platných rozhodnutí viz Tab. 1-1.

1.4 Rozhodnutí SÚJB

Tabulka č. 1-1: Přehled platných rozhodnutí SÚJB

P. č.	Předmět rozhodnutí (povolení)	Číslo jednací	Ze dne	Platnost do
1	Rozhodnutí o povolení uvolňování radioaktivní látky z pracoviště -stanovení podmínek pro vypouštění důlních vod z vodní jámy Žofie do povrchového toku - Petřvaldská a následně Orlovská stružka	SÚJB/RCKA/6426/2016	31.03.2016	není stanovena
2	Rozhodnutí o schválení změny dokumentace - programu monitorování ve znění SI-ODRA-22-01-02-03 - Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště), vydání č. 4, revize č. 0.	SÚJB/RCKA/3268/2010	08.02.2010	není stanovena

2 OSOBNÍ MONITOROVÁNÍ

Pro o.z. ODRA irelevantní.

3 MONITOROVÁNÍ PRACOVIŠŤ

Pro o.z. ODRA irelevantní.

4 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY NA PRACOVÍŠTÍCH

Pro o.z. ODRA irelevantní.

5 MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ

5.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

Činnosti v případě překročení VÚ a ZÚ jsou zevrubně popsány v DSMO SI-ODRA-22-01-02-03 Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště).

Při překročení VÚ odbor ekologie (TE) zajišťuje verifikaci podmínek při odběru vzorku pro analýzu. Dle vyhodnocení situace rozhodne vedoucí TE o dalším postupu (následném odběru a analýze kontrolního vzorku, měření pro stanovení radionuklidu, u kterého došlo k překročení vyšetřovací úrovně, anebo, pokud se jedná o důsledek činnosti mimo sféru působnosti o.z. ODRA, jenom konstatace).

O překročení VÚ sepisují odpovědní zaměstnanci zápis (Z-01-SI-ODRA-22-01-02-03), obsahující základní údaje o překročení, příčině překročení a postup pro nápravu situace. Ve složitějších případech nebo při častějším opakování překročení vyšetřovací úrovně se přijatá opatření řeší ve spolupráci s příslušnými pracovníky RC Kamenná.

Při překročení ZÚ na některém z monitorovaných profilů zajišťuje odbor ekologie odběr a analýzu kontrolního vzorku a analýzy na předmětném profilu a dalších relevantních profilech.

Překročení zásahové úrovně neprodleně hlásí vedoucí TE na SÚJB - RC Kamenná a stanovuje nápravná opatření. Informuje rovněž dohlížečící osobu s.p. DIAMO.

Odpovědní zaměstnanci sepisují zápis o překročení zásahové úrovně (Z-01-SI-ODRA-22-01-02-03), který obsahuje základní údaje o překročení, příčině překročení a návrh dalšího postupu pro nápravu vzniklé situace.

K realizaci navržených opatření se přistupuje neprodleně, každé nové opatření je odsouhlaseno příslušnými pracovníky RC Kamenná.

Tabulka č. 5-1: Naplnění programu monitorování veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany - výpustí

Číslo kapitoly	Název kapitoly	Plánovaný počet měření	Provedený počet měření	Počet překročení VÚ a ZÚ	Naplnění programu monitorování
5.5.2	Vodní jáma Jeremenko	2 + 2	3 + 3	0	Ano
5.5.3	Vodní jáma Žofie	12 + 2	12 + 12	0	Ano

Legenda:

veličina $A_{V,^{226}\text{Ra}}$
veličina $C_{V,U}$

Na žádné z monitorovaných výpusť nebyly překročeny hodnoty VÚ ani ZÚ – nebylo tedy nutno provádět jakékoli korekce.

6 MONITOROVÁNÍ OKOLÍ

6.1 Počet překročení vyšetřovacích a zásahových úrovní

Činnosti v případě překročení VÚ a ZÚ jsou zevrubně popsány v DSMO SI-ODRA-22-01-02-03.

Při překročení VÚ odbor ekologie zajišťuje verifikaci podmínek při odběru vzorku pro analýzu. Dle vyhodnocení situace rozhodne vedoucí TE o dalším postupu (následném odběru a analýze kontrolního vzorku, měření pro stanovení radionuklidu, u kterého došlo k překročení vyšetřovací úrovně, anebo, pokud se jedná o důsledek činnosti mimo sféru působnosti o.z. ODRA, jenom konstatace).

O překročení VÚ sepisují odpovědní zaměstnanci zápis (Z-01-SI-ODRA-22-01-02-03), obsahující základní údaje o překročení, příčinu překročení a postup pro nápravu situace. Ve složitějších případech nebo při častějším opakování překročení vyšetřovací úrovně se přijatá opatření řeší ve spolupráci s příslušnými pracovníky RC Kamenná.

Při překročení ZÚ na některém z monitorovaných profilů vod zajišťuje odbor ekologie odběr a analýzu kontrolního vzorku a analýzy na předmětném profilu a dalších relevantních profilech.

Překročení zásahové úrovně neprodleně hlásí vedoucí TE na SÚJB - RC Kamenná a stanovuje nápravná opatření. Informuje rovněž dohlížečící osobu s.p. DIAMO.

Odpovědní zaměstnanci sepisují zápis o překročení zásahové úrovně (Z-01-SI-ODRA-22-01-02-03), který obsahuje základní údaje o překročení, příčině překročení a návrh dalšího postupu pro nápravu vzniklé situace.

K realizaci navržených opatření se přistupuje neprodleně, každé nové opatření je odsouhlaseno příslušnými příslušnými pracovníky RC Kamenná.

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
5.5.3.2	Tok Orlovské stružky nad soutokem s Petřvaldskou stružkou – povrchové vody	4	5	0 + 0	Ano
5.5.3.2	Tok Orlovské stružky pod soutokem s Petřvaldskou stružkou – povrchové vody	12	12	0 + 0	Ano
5.5.3.3	Tok Orlovské stružky pod soutokem s Petřvaldskou stružkou - sedimenty	1	1	1 + 0	Ano

Legenda:

veličina $A_{V, 226}^{Ra}$

veličina $A_{M, 226}^{Ra}$

V rámci vypouštění důlních vod do povrchové vodoteče nebylo zaznamenáno žádné překročení hodnoty VÚ ani ZÚ – nebylo tedy nutno provádět jakékoli korekce. V případě monitorování sedimentů pod výpustí došlo k překročení VÚ. Situace překročení VÚ byla prošetřena – viz příloha P-7. Vzhledem k tomu, že se jedná o systematický fenomén, byla situace komplexně testována a vyhodnocena expertní skupinou v rámci řešení projektu Odběr a analýza sedimentů Orlovské a Rychvaldské stružky. Závěrečná zpráva byla postoupena SÚJB RC Kamenná.

7 OPTIMALIZACE RADIAČNÍ OCHRANY V OKOLÍ

7.1 Optimalizace RO v okolí výpusti důlních vod z vodní jámy Žofie

Úvazek efektivní dávky z ingesce

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

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

kde

E_{ing}	úvazek efektivní dávky z ingesce [Sv],
p	podíl příjmu vody z lokálního zdroje na ročním příjmu; konzervativní hodnota: $p = 0,25$
U	roční příjem vody [l]: $U = 700 \text{ l/rok}$
C_{Unat}	průměrná koncentrace U_{nat} ve vodě [mg.l^{-1}]
$C_{\text{Unat}}^{\text{P}}$	přirozená (požadová) koncentrace U_{nat} ve vodě [mg.l^{-1}]
$h_{\text{ing,Uat}}$	konverzní faktor pro přepočet příjmu U_{nat} požitím na úvazek efektivní dávky pro referenční osobu [Sv/mg]: $h_{\text{ing,Uat}} = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ Sv} \cdot \text{mg}^{-1}$
$A_{\text{V},^{226}\text{Ra}}$	průměrná objemová aktivita ^{226}Ra ve vodě [Bq.l^{-1}]
$A_{\text{V},^{226}\text{Ra}}^{\text{P}}$	přirozená (požadová) objemová aktivita ^{226}Ra ve vodě [Bq.l^{-1}]
$h_{\text{ing,Ra}}$	konverzní faktor pro přepočet příjmu ^{226}Ra požitím na úvazek efektivní dávky pro referenční osobu [Sv/Bq]: $h_{\text{ing,Ra}} = 2,8 \cdot 10^{-7} \text{ Sv} \cdot \text{Bq}^{-1}$

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

- hodnoty zaznamenané v bodech monitorovací sítě i v požadových profilech, které jsou pod mezí detekce, se nahrazují mezí detekce;
- pokud je výsledná průměrná hodnota v požadovém profilu rovná nebo nižší než mez detekce, použijí se požadové hodnoty podle příslušného Doporučení SÚJB, to znamená $0,002 \text{ mg/l}$ pro U_{nat} , 20 mBq/l pro ^{226}Ra ;

- pokud je výsledná průměrná hodnota v požadovém profilu vyšší než mez detekce, použije se průměrná hodnota.
- Pokud není k dispozici požadový profil, použijí se požadové hodnoty podle Doporučení SÚJB.

Tabulka č. 7-7: Odhad úvazku efektivní dávky z ingesce vody a potravin - rok 2018

Číslo bodu	Popis monitorovacího bodu	C _U [mg.l ⁻¹]	C _U ^P [mg.l ⁻¹]	A _{v, 226Ra} [Bq.l ⁻¹]	A _{v, 226Ra} ^P [Bq.l ⁻¹]	Odhad E _{ing} [μSv.rok ⁻¹]
1	Orlovská stružka	0,010	0,002	0,041	0,030	2,36

Resumé:

Příspěvek U _{nat}	1,82	[μSv.rok ⁻¹]
Příspěvek ²²⁶ Ra	0,54	[μSv.rok ⁻¹]
Celkem	2,36	[μSv.rok ⁻¹]

Roční efektivní dávka nepřekročila v roce 2018 hodnotu dávkové optimalizační meze u příslušné reprezentativní osoby, tj. 0,25 mSv za rok (§ 82 odst. 1 zákona č.263/2016 Sb.).

Použitou variantu zajištění radiační ochrany lze považovat za optimální.

8 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ POVOLENÝCH VÝPUSTÍ

8.1 Kontrola dodržování povolených výpustí do ovzduší

Pro o.z. ODRA irelevantní.

8.2 Kontrola dodržování povolených výpustí do vod

8.2.1 Vodní jáma Jeremenko

Směsné důlní vody ostravské dílčí pánve jsou prostřednictvím čerpacích systémů vodní jámy transportovány na povrch a následně vypouštěny do vodoteče. Výsledky monitoringu jsou vyhodnocovány vzhledem k monitorovacím úrovním, které jsou stanoveny systémovou instrukcí „Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)“.

V průběhu sledovaného období nedošlo k žádnému překročení vyšetřovací úrovně (tj. A_{v, 226Ra} = 300 Bq.m⁻³ a C_{v,u} = 0,1 mg.l⁻¹).

Výsledky analýz jsou tabelárně uvedeny v příloze P-3.

8.2.2 Vodní jáma Žofie

8.2.2.1 Obecně

Čerpané a vypouštěné důlní vody z vodní jámy Žofie byly na základě výsledků analýz vyhodnoceny jako potenciálně problémové z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště. Z tohoto důvodu byla zpracována žádost o povolení uvolňovat radioaktivní látky z pracoviště vypouštěním důlních vod s obsahem radionuklidů z vodní jámy Žofie do povrchových vod toku Petřvaldská stružka, která byla akceptována SÚJB. Ve vydaném Rozhodnutí (viz Tab. 1-1) pak byly stanoveny závazné podmínky.

8.2.2.2 Důlní vody

Souhrn přítoků vod do podzemních prostor v petřvaldské dílčí pánvi je agregáty vodní jámy čerpán na povrch. Tyto důlní vody jsou pak vypouštěny do povrchového toku. Výsledky monitoringu jsou vyhodnocovány vzhledem k monitorovacím úrovním, které jsou stanoveny systémovou instrukcí „Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)“.

V průběhu sledovaného období nedošlo k překročení vyšetřovací (to znamená $A_{V,^{226}\text{Ra}} = 2000 \text{ Bq.m}^{-3}$ a $C_{V,U} = 0,1 \text{ mg.l}^{-1}$), ani zásahové úrovně (to znamená $A_{V,^{226}\text{Ra}} = 3000 \text{ Bq.m}^{-3}$).

Výsledky analýz jsou tabelárně uvedeny v příloze P-4

8.2.2.3 Povrchové vody

Na toku Orlovské stružky jsou od 05/2005 monitorovány dva profily – nad soutokem s Petřvaldskou stružkou a pod ním. Vzhledem ke značné fluktuaci průtoků ve vodoteči (dáno hydrologickou situací toku) byl základní měřený profil (pod výpustí) testován v pravidelných měsíčních intervalech, aby bylo zachyceno průměrné ovlivnění toku. Druhý profil (nad výpustí) slouží jako indikátor pozadí a byl analyzován ve smyslu schválené dokumentace s důrazem na zachycení situace po ukončení čerpání z utlumeného dolu Dukla - OKD, a.s.

V průběhu sledovaného období nedošlo k dosažení VÚ (tj. $A_{V,^{226}\text{Ra}} = 250 \text{ Bq.m}^{-3}$) na žádném profilu.

Výsledky analýz jsou tabelárně uvedeny v příloze P-5.

8.2.2.4 Říční sedimenty

Vzorky říčních sedimentů k analýzám byly v roce 2018 odebrány z Orlovské stružky pod soutokem s Petřvaldskou stružkou (pod výpustí) a pro srovnání pozadových vlivů (nad rámec programu monitorování) i nad soutokem s Petřvaldskou stružkou (nad výpustí). Vyhodnocení pozadové úrovně umožňuje sledovat v časové řadě přesun aktivnějších sedimentů ve směru toku vodoteče.

V průběhu sledovaného období došlo k jednomu překročení VÚ (to znamená $A_{M,^{226}\text{Ra}} = 300 \text{ Bq.kg}^{-1}$). Zápis z šetření příčin viz příloha P-7.

Výsledky analýz (v časové řadě) jsou tabelárně uvedeny v příloze P-6.

8.2.2.5 Kontrola dodržování stanovené nerovnosti

Pro vyhodnocení indikátoru stanoveného v Rozhodnutí o stanovení podmínek pro vypouštění důlních vod z vodní jámy Žofie do povrchového toku - Petřvaldská stružka a následně Orlovské stružka - SÚJB/RCKA/6426/2016 byly pro rok 2018 použity průměrné hodnoty ze tří po sobě následujících analýz objemové aktivity ^{226}Ra v povrchových vodách toku Orlovská stružka na posuzovacím profilu Orlovská stružka pod soutokem s Petřvaldskou stružkou, které dají nejméně příznivý výsledek v níže uvedené nerovnosti:

Tabulka č. 8-1: Stanovení parametru nejméně příznivého výsledku

Ukazatel	Jednotka	Průměrná hodnota (05.04.2018 – 07. 06.2018)
$A_{V,^{226}\text{Ra}}$	[Bq.m ⁻³]	53,3

Výpočet nerovnosti:

$$\frac{\varnothing A_{V,^{226}\text{Ra}} [\text{Bq.m}^{-3}]}{300 [\text{Bq.m}^{-3}]} < 1$$

$$\frac{53,3}{300} < 1 \quad \Rightarrow \quad 0,178 < 1 \quad \text{Q.E.D.} \quad \checkmark$$

Vypouštění důlních vod z vodní jámy Žofie do povrchového toku Petřvaldské stružky splňovalo v celém rozsahu analýz podmínky stanovené ve výše uvedeném Rozhodnutí SÚJB.

Pro upřesnění jsou doloženy vybrané statistické parametry celého souboru analýz důlních vod vypouštěných z VJŽ :

Počet analýz	12
MIN hodnota	890 [Bq.m ⁻³]
MAX hodnota	1 600 [Bq.m ⁻³]
Variační rozpětí	710 [Bq.m ⁻³]
Aritmetický průměr	1 358 [Bq.m ⁻³]
Geometrický průměr	1 348 [Bq.m ⁻³]
Medián	1 400 [Bq.m ⁻³]
Směrodatná odchylka	204 [Bq.m ⁻³]
Rozptyl datového souboru	41 535 [Bq.m ⁻³]

ZÁVĚR

V průběhu roku 2018 bylo zaznamenáno jedno překročení vyšetřovací úrovně, a to v případě monitoringu sedimentů v Orlovské stružce pod soutokem s Petřvaldskou stružkou. Příčina těchto překročení byla mimo vypouštěné důlní vody z VJŽ – jednalo se o přirozený přenos (tj.ve směru toku) aktivnějších sedimentů uložených nad výpustí DIAMO, s.p., o.z. ODRA, které mají původ v historicky vypouštěných důlních vodách z bývalého Dolu Dukla – OKD, a.s.

K překročení zásahové úrovně v žádném z monitorovaných profilů nedošlo.

Důlní vody z vodní jámy Jeremenko vykazují stabilizovaný stav (viz příloha P-1) a radioaktivitu blízko meze citlivosti používané analytické metody, respektive pod ní.

Monitoring aktivity ²²⁶Ra v důlních vodách vypouštěných z VJŽ vykazuje neustálý stav (viz příloha P-2). Velmi značný rozptyl hodnot identifikuje mimořádnou heterogenitu prostředí. Od roku 2014 s pokračováním v první polovině roku 2018 však přes tento rozptyl došlo k jisté stabilizaci trendu s mírně klesající charakteristikou; ve druhé polovině roku 2018 se však datové pole opět značně rozkolísalo (viz příloha P-8).

Program monitorování je v plném rozsahu naplněn. Stanovená četnost měření byla dodržena.

PŘÍLOHY

Příloha P-1: Tabelární zpracování základních charakteristik VJJ

Tabulka P-1: Výpustný profil VJJ do Ostravice - kontrola dodržování povolených výpustí do povrchových vod (údaje o vývoji za posledních 5 let)

Rok	V [m ³ .rok ⁻¹]	$\bar{A}_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq.m ⁻³]	$\bar{C}_{V,\text{Unat}}$ [mg.dm ⁻³]
2014	5 345 112	33	<0,01
2015	4 941 522	43	<0,01
2016	5 272 484	53	<0,01
2017	5 067 046	60	<0,01
2018	5 129 699	70	<0,01

Poznámka: vyhodnocení uvedené v tabulce P-1 reflektuje analýzy provedené o.z. v rámci programu monitorování

Příloha P-2: Tabelární zpracování základních charakteristik VJŽ

Tabulka P-2: Výpustný profil VJŽ do Petřvaldské stružky - kontrola dodržování povolených výpustí do povrchových vod (údaje o vývoji za posledních 5 let)

Rok	V [m ³ rok ⁻¹]	$\overline{A}_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq.m ⁻³]	$\overline{C}_{V,\text{Unat}}$ [mg.dm ⁻³]
2014	1 147 483	1288	<0,01
2015	1 099 136	1429	<0,01
2016	1 044 266	1458	<0,01
2017	1 039 393	1338	<0,01
2018	1 068 501	1358	<0,01

Poznámka: vyhodnocení uvedené v tabulce P-2 reflektuje analýzy provedené o.z. v rámci programu monitorování

Příloha P-3: Analýzy radionuklidů v důlních vodách z VJJ

Analýzy radionuklidů v důlních vodách z VJJ

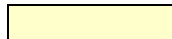
dle: SI Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)
schváleno SÚJB pod č.j. 3268/2010)

odběrné místo - směšovací komora VJJ

četnost analýz dle SI-ODRA-22-01-02-03 - 2 x ročně

úroveň	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]
záznamová	30	0,01
vyšetřovací	300	0,1
zásahová	není	není

Datum	11.01.2018	13.07.2018		
$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	60	80		
$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010	<0,010		



překročení vyšetřovací úrovně



překročení zásahové úrovně

Příloha P-4: Analýzy radionuklidů v důlních vodách z VJŽ

Analýzy radionuklidů v důlních vodách z VJŽ

dle: SI Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)
schváleno SÚJB pod č.j. 3268/2010)

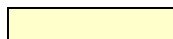
odběrné místo - výpustné potrubí důlních vod na ohlubni těžní jámy 5/1

četnost analýz dle SI-ODRA-22-01-02-03 - $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ -1 x měsíčně/ $C_{V,\text{Unat}}$ -2 x ročně

úroveň	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]
záznamová	30	0,01
vyšetřovací	2 000	0,1
zásahová	3 000	není

Datum	11.01.2018	08.02.2018	08.03.2018	05.04.2018	10.05.2018	07.06.2018
$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	1 200	1 300	1 500	1 300	1 400	1 500
$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Datum	12.07.2018	02.08.2018	06.09.2018	11.10.2018	01.11.2018	06.12.2018
$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	1 600	1 100	1 400	890	1 500	1 600
$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



překročení vyšetřovací úrovně



překročení zásahové úrovně

Příloha P-5: Analýzy radionuklidů v povrchových vodách Orlovské stružky

Analýzy radionuklidů v povrchových vodách - Orlovská stružka

dle: SI Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)
schváleno SÚJB pod č.j. 3268/2010)

odběrné místo - Orlovská stružka nad a pod soutokem s Petřvaldskou stružkou

četnost analýz dle SI-ODRA-22-01-02-03 -

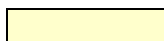
nad soutokem (výpustí) - 4 x ročně $A_{V,^{226}\text{Ra}}$

pod soutokem (výpustí) - 1 x měsíčně $A_{V,^{226}\text{Ra}}$

úroveň	nad výpustí $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	pod výpustí $A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]
záznamová	30	30
vyšetřovací	250	250
zásahová	290	400

	Datum	11.01.2018	08.02.2018	08.03.2018	05.04.2018	10.05.2018	07.06.2018
nad výpustí	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	<30			<30		
	$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010			<0,010		
pod výpustí	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	<30	<30	<30	<30	90,0	40,0
	$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

	Datum	12.07.2018	02.08.2018	06.09.2018	11.10.2018	01.11.2018	06.12.2018
nad výpustí	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	<30			<30		
	$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010			<0,010		
pod výpustí	$A_{V,^{226}\text{Ra}}$ [Bq m ⁻³]	<30	30,0	70,0	<30	<30	50,0
	$C_{V,\text{Unat}}$ [mg dm ⁻³]	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



překročení vyšetřovací úrovně



překročení zásahové úrovně

Příloha P-6: Analýzy radionuklidů v sedimentech Orlovské stružky

Analýzy radionuklidů v sedimentech - Orlovská stružka

dle: SI Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů (z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)
schváleno SÚJB pod č.j. 3268/2010)

odběrné místo - Orlovská stružka pod soutokem s Petřvaldskou stružkou

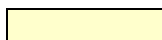
srovnávací odběrné místo - Orlovská stružka nad soutokem s Petřvaldskou stružkou slouží pro získání pozadové hodnoty

četnost analýz dle SI-ODRA-22-01-02-03 - pod soutokem (výpustí) - 1 x ročně $A_{M,^{226}\text{Ra}}$

úroveň	pod výpustí $A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq kg ⁻¹]	nad výpustí $A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq kg ⁻¹]
záznamová	100	není
vyšetřovací	300	není
zásahová	není	není

	Datum	17.06.2010	07.07.2011	01.08.2012	08.08.2013	09.07.2014	21.10.2015
nad výpustí	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq kg ⁻¹]	1 843,0	1 970,0	1 320,0	1 440,0	967,0	1050,0
pod výpustí	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq kg ⁻¹]	295,0	742,0	650,0	1 250,0	1 866,0	2 520,0

	Datum	06.10.2016	07.09.2017	02.08.2018			
nad výpustí	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq kg ⁻¹]	238,0	442,0	135,0			
pod výpustí	$A_{M,^{226}\text{Ra}}$ [Bq kg ⁻¹]	585,0	1 886,0	2 039,0			



překročení vyšetřovací úrovně

Poznámka: Analýza nad výpustí je prováděna nad rámec programu monitorování; jedná se o pozadovou hodnotu sledovanou v souvislosti s historickým vypouštěním silně aktivních vod z bývalého dolu Dukla.

Příloha P-7: Zápis z šetření příčin překročení vyšetřovací úrovně



DIAMO, státní podnik se sídlem ve Stráži pod Ralskem
Dokument systému jakosti
Z-01-SI-ODRA-22-01-02-03

Strana č. 1, celkem 1

Zápis

z šetření příčin překročení vyšetřovací úrovně

sepsaný ve smyslu kap. 5.1.2 SI-ODRA-22-01-02-03 / Monitoring vypouštěných důlních vod a ostatních materiálů
(z hlediska uvolňování radioaktivní látky z pracoviště)/

Lokalita: Orlovská stružka – říční sedimenty

Datum: 02.08. 2018

Odběrné místo: Orlovská stružka - pod soutokem s Petřvaldskou stružkou

Překročená veličina	vyšetřovací úroveň	skutečná úroveň	překročení
$A_v^{226}\text{Ra}$	300 [Bq kg ⁻¹]	2 039 [Bq kg ⁻¹]	1 739 [Bq kg ⁻¹]

Šetření: Odběr i analýza vzorků probíhaly ve standardním režimu z jeseptní oblasti toku. Aktivita čerpaných důlních vod nebyla ovlivněna žádnými vnějšími vlivy. Přirozeně uložené sedimenty nebyly sekundárně antropogenně upravovány.

Závěr: K překročení vyšetřovací úrovně u říčních sedimentů pod výpustí došlo z příčin mimo důlní vody z VJŽ; jde o přenos aktivnějších sedimentů historicky uložených nad výpustí DIAMO, s.p., o.z. ODRA, které mají původ v historicky vypouštěných důlních vodách OKD, a.s. (výpust' bývalého Dolu Dukla nad výpustí VJŽ).

Nelze přijmout žádná eliminační opatření.

Zpracoval: Jiří Hirka – vodohospodář o. z.

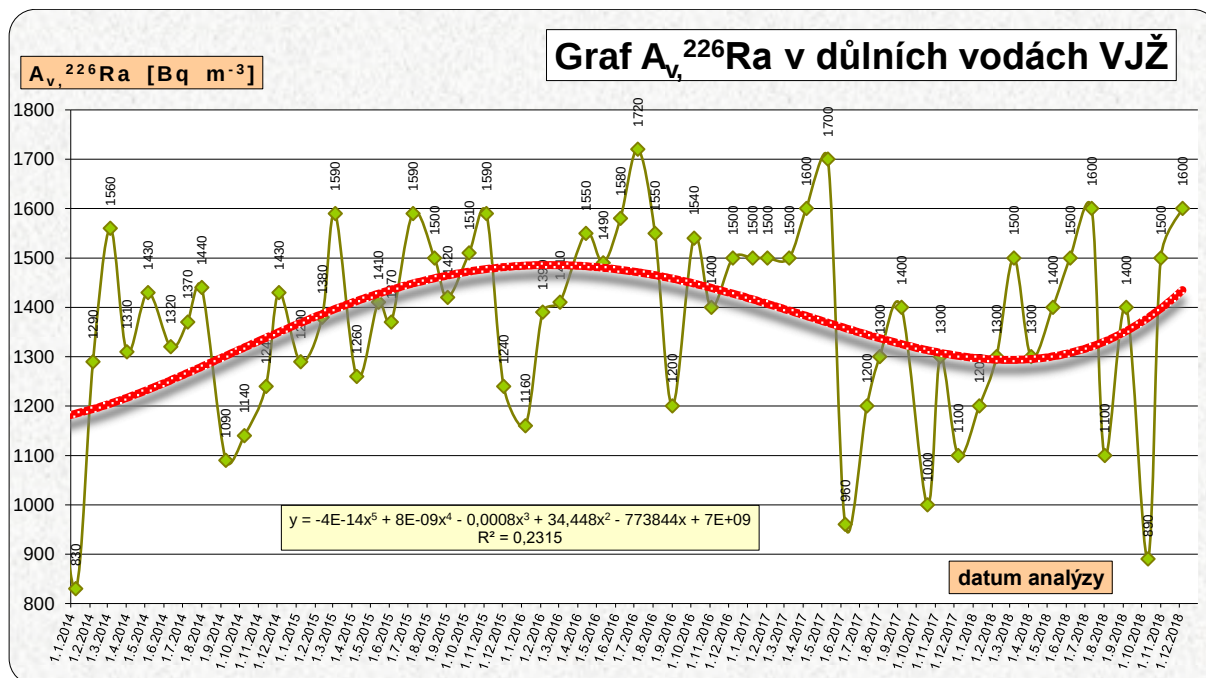
Kontroloval: Dr. Ing. Petr Jelínek – ved. odboru ekologie

Schválil: Ing. Bronislav Šrámek – náměstek pro výrobu, techniku a ekologii

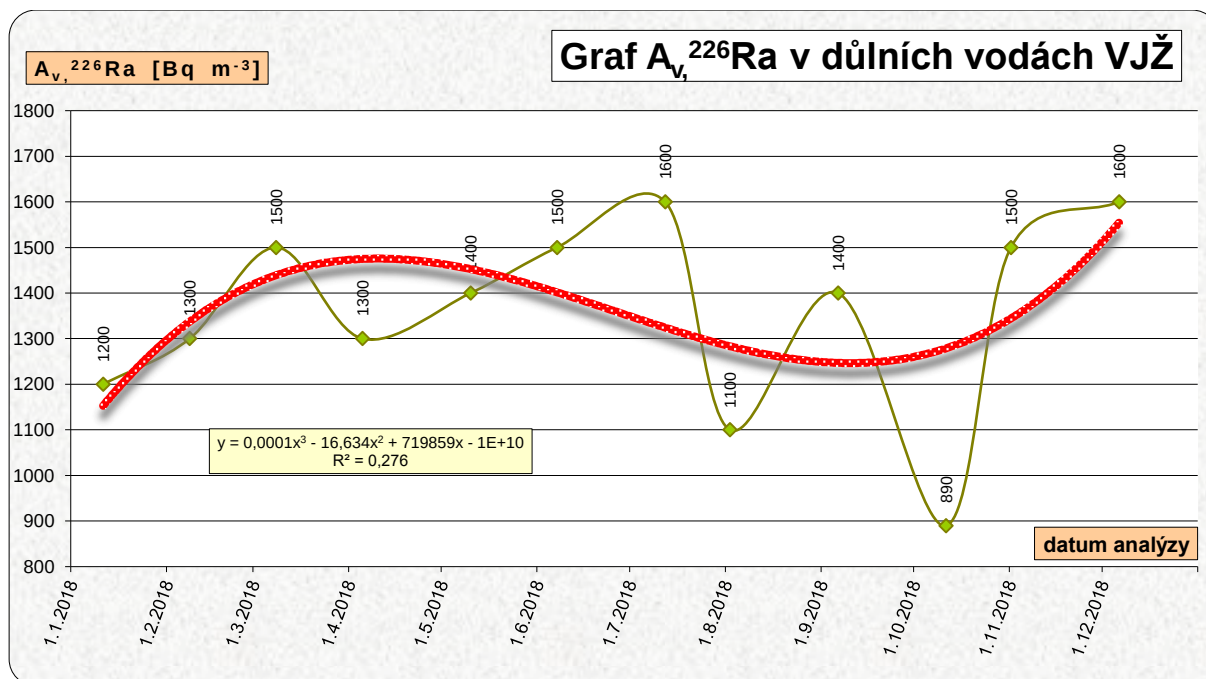
V Ostravě-Vítkovicích 18.10.2018

Příloha P-8: Časový vývoj $A_v, {}^{226}\text{Ra}$ v důlních vodách vodní jámy Žofie

Graf č. 1 - období 2014 - 2018



Graf č. 2 - rok 2018



Příloha P-9: Seznam použité literatury

- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2004] Návrh řešení hydrochemické situace a vypouštění důlních vod z vodní jámy Žofie, I. etapa
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2005] Návrh řešení hydrochemické situace a vypouštění důlních vod z vodní jámy Žofie, II. etapa, Hodnocení vlivu vod vytékajících z vodní jámy Žofie na vody a sedimenty rychvaldské a vrbické Stružky
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2006] Návrh řešení hydrochemické situace a vypouštění důlních vod z vodní jámy Žofie, III. a IV. etapa, Hodnocení vlivu vod vytékajících z vodní jámy Žofie na vody a sedimenty rychvaldské a vrbické Stružky
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2007] Návrh řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z vodní jámy Žofie, I. etapa
- [VŠB-TU Ostrava, HGF 2007] Hodnocení přírodní radioaktivity v důlních vodách a sedimentech české části hornoslezské části hornoslezské pánve, GAČR 105/04/2087
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2008] Návrh řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z vodní jámy Žofie, II. etapa
- [SÚJB 2008] Radiační ochrana, Postupy při výpočtu ozáření obyvatelstva přírodními radionuklidy uvolňovanými do životního prostředí a při posuzování zásahů v oblastech ovlivněných hornickou činností
- [SÚJB 2008] Metodický návod pro měření na pracovištích, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů a určení efektivní dávky
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2009] Návrh postupu řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z vodní jámy Žofie, I. etapa
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2010] Návrh postupu řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z vodní jámy Žofie, II. etapa
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2011] Návrh postupu řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z vodní jámy Žofie v roce 2011
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2012] Návrh postupu řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z VJŽ v roce 2012 1. Etapa – Výsledky poloprovozních zkoušek separace radionuklidů z důlních vod, konkretizace návrhu opatření pro případ náhlého zhoršení kvality důlních vod z vodní jámy Žofie
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2013] Návrh postupu řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z VJŽ v roce 2013
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2014] Souhrnné zpracování dat a analýza trendů vývoje chemického složení důlních vod VJŽ a vod a dnových sedimentů v orlovské stružce v letech 2004 -2014, včetně vyhodnocení rizik pro lidské zdraví a zasažené ekosystémy – 1. etapa
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2016] Návrh řešení problematiky radiační ochrany spjaté s vypouštěním vod z VJŽ – závěrečná souhrnná zpráva 2016
- [SEPARA-EKO, spol. s r.o. 2016] Studie hodnocení zdravotních rizik a ekologických dopadů zvýšené objemové aktivity izotopu ^{226}Ra v oblasti Rychvaldské stružky
- [MUNI - PF - ÚGV 2017] Objemová aktivita izotopu ^{226}Ra v oblasti Rychvaldské stružky a její vztah k sedimentům oblasti
- [Vítková L. - ČVUT FJFI 2018] Důlní vody uhelných pánví jako zdroj kontaminace sedimentů radionuklidy