



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

ZPRÁVA

o výsledcích hydrochemického monitoringu ÚMTO Heřmanice za rok 2023

Zpracoval:



technický pracovník V - hydrogeolog



Kontroloval:

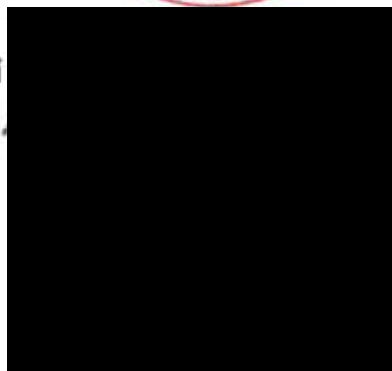


vedoucí oddělení životního prostředí

Schválil:



náměstek pro ekologii a sanaci



Listopad 2023

Výtisk číslo: 2



Rozdělovník

Držitel		
Funkce, VOÚ, VOJ nebo organizace	Titul, Jméno, Příjmení	Výtisk č.
DIAMO, s. p., o. z. ODRA - SŽ		1
DIAMO, s. p., o. z. ODRA - SÚM		2

OBSAH

1. ÚVOD	4
2. PROVEDENÉ PRÁCE	4
2.1. Monitorovací systém	4
2.2. Odběry vzorků vody	5
2.3. Analytické práce.....	5
3. PREZENTACE VÝSLEDKŮ	6
3.1. Povrchová a průsaková voda	6
3.2. Podzemní voda	9
4. ZÁVĚR	14
4.1. Shrnutí	14
4.2. Další postup.....	15
5. SEZNAM PODKLADŮ	16

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Situace monitorovacího systému

Příloha č. 2: Přehled laboratorních výsledků

POJMY, ZKRATKY, DEFINICE

C₁₀-C₄₀ – uhlovodíky C₁₀-C₄₀

FN – fenoly

PAU – polycyklické aromatické uhlovodíky

RAS – rozpuštěné anorganické soli

1. ÚVOD

Práce byly zaměřeny na monitoring vybraných hydrochemických parametrů podzemních a povrchových vod v okolí úložného místa těžebního odpadu – odvalu Heřmanice. Cílem monitoringu je sledování aktuálního stavu a dlouhodobého vývoje hydrochemického charakteru podzemních a povrchových vod ve vazbě na probíhající sanační práce.

Monitoring je součástí plánu pro nakládání s těžebním odpadem (TO), schváleným OBÚ pro území krajů Moravskoslezského a Olomouckého. Podle tohoto plánu je monitoring podzemních a povrchových vod prováděn standardně jedenkrát ročně. Základní monitorovací síť tvoří 10 vrtů a 1 studna a 5 odběrných míst na útvarech povrchových vod v rozsahu odvalu a bezprostředního okolí. Podle potřeby jsou nad rámec plánu prováděny účelové vzorkovací řady.

V roce 2023 byly provedeny následující monitorovací práce:

- duben 2023: odběr 5 vzorků podzemní a 2 vzorky povrchové vody na odtokové linii - vzorkovací řada nad rámec plánu pro nakládání s TO (v souladu s doporučením aktualizace analýzy rizika z r. 2021),
- září 2023: odběr 10 vzorků podzemní a 5 vzorků povrchové vody – řádná vzorkovací řada dle plánu nakládání s TO.

Provozní podmínky na odvalu v roce 2023, s potenciálním vlivem na hydrochemické poměry:

- odtěžování a přemísťování těžebního odpadu ve východní části odvalu (činnost Ostravské těžební, a.s.),
- přehrazení bezejmenné vodoteče (kanálu průsakových vod) pod západní patou odvalu vlivem sesuvu skládky býv. MCHZ (provozuje Rekultivace-Recyklace s.r.o.),
- injektáž cementopopílkové směsi v centrální (termicky aktivní) části odvalu,
- vrtání a likvidace vrtů injektáží v oddělovací vzdušné stěně OVS-A.

2. PROVEDENÉ PRÁCE

2.1. Monitorovací systém

Aktuální monitorovací systém vychází z rozsahu průzkumných prací, provedených v rámci analýzy rizik z roku 2010 (Vilímová, 2010). Vzhledem k proběhlé likvidaci části monitorovacího systému byly pro monitoring využity i starší vrty, které byly v oblasti realizovány v rámci dřívějších průzkumných prací. V roce 2021 byl monitorovací systém doplněn o 8 nových hydrogeologických vrtů (4 monitorovací a 4 jímací, které budou po příslušných legislativních krocích sloužit jako zdroj provozní vody). Kromě vrtů je do monitoringu zařazena také domovní studna v zástavbě městské části Bohumín-Vrbice. Monitoring je dále prováděn také na útvarech povrchových a průsakových (výluhových) vod.

Rozsah širšího monitorovacího systému podzemní a povrchové vody (tj. včetně archivních a záložních dokumentačních bodů) je uveden v příloze č. 1. Přehled monitorovacích objektů podzemní vody a odběrných míst na povrchových a průsakových vodách vybraných pro rok 2023 v rámci plánu pro nakládání s TO, včetně rozsahu provedených analýz, je uveden v tabulce č. 1 na následující stránce.

Tabulka č. 1: Přehled bodů monitorovacího systému včetně rozsahu provedených analýz v roce 2023

Vzorkovací plán podzemní a povrchové vody pro rok 2023					
monitorovací objekty a odběrná místa	umístění	kvartál			
		I	II	III	IV
podzemní voda					
HP-201	přítok				R
S-4	přítok				R
HP-212/21	přítok				R
HV-2	odval				OKK
HP-202	blízký odtokový profil		K		R
H-5B	blízký odtokový profil		K		R
HP-203/21	blízký odtokový profil		K		R
HP-104	vzdálenější odtokový profil				R
PVT-1	vzdálenější odtokový profil		K		R
PVT-2	Vrbice		K		R
St-1	Vrbice				R
povrchová voda					
K-1.1	V část				R
K-2.1	Z část				R
OB-1.1	DNH - Z břeh				R
OB-2	odvodnění V část		K		R
OB-3	odvodnění Z část		K		R
K - krácený rozsah: SO4, NH4					
R - rozšířený rozsah: vodivost, pH, RAS, Cl, SO4, NH4, FN, C10-40, PAU, As, Cd, Pb, Se					
OKK - odběr vzorku a analýzu provede OKK					

2.2. Odběry vzorků vody

Byly zajištěny pracovníkem DIAMO, s. p., o. z. ODRA, držitelem certifikátu ČSJ pro vzorkování. Odběry podzemních vod byly provedeny dynamicky, pomocí vzorkovacích čerpadel GIGANT. Před odběrem bylo provedeno pročištění vrtu metodou ustálení fyzikálně-chemických parametrů.

Povrchová voda byla odebrána metodou přímého plnění vzorkovnic nebo přelití z odběrné nádoby.

Odebrané vzorky byly uloženy do transportního boxu a ještě téhož dne (nejdéle 3 hodin od odběru) předány do akreditované laboratoře.

Dokumentace úrovně hladiny a fyzikálně-chemických parametrů vody měřených v průběhu čerpání před odběrem vzorku podzemní vody je archivována u zpracovatele.

2.3. Analytické práce

Analýzy vzorků byly provedeny akreditovanou laboratoří Zdravotního ústavu se sídlem v Ostravě. Protokoly laboratorních analýz jsou archivovány u zpracovatele.

Rozsah analýz vychází ze známé kontaminační zátěže lokality. Přehled provedených analýz je uveden pod tabulkou č. 1 výše.

3. PREZENTACE VÝSLEDKŮ

3.1. Povrchová a průsaková voda

Z hlediska původu lze povrchové vody vyskytující se v rozsahu odvalu a těsně za jeho hranicí považovat za vody převážně průsakové, resp. výluhové.

V případě vzorku z bývalé dočišťovací nádrže R1 (OB-3) se jedná o vodu směsnou, zahrnující jak průsakové vody, tak přečištěné odpadní vody z areálu Věznice Heřmanice. Vzorek OB-1.1. z Dávkovací nádrže důlních vod Heřmanice (tzv. Heřmanický rybník) pak reprezentuje směsný vzorek dominantních salinních vod, dešťových a přečištěných odpadních vod ze zástavby Heřmanic a splachy z východní části odvalu Heřmanice.

Výsledky analýz vzorků povrchových vod za rok 2023 jsou seřazeny v příloze č. 2. Při vyhodnocení byly výsledky srovnávány s následujícími legislativními limity:

- limit A: přípustné znečištění (PZ) a norma environmentální kvality - roční průměr (NEK-RP) dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech;
- limit B: norma environmentální kvality - nejvyšší přípustná koncentrace (NEK-NPK) dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech;

Poznámka: použitelnost legislativních kvalitativních limitů určených pro povrchové vody je pro tyto průsakové vody omezená; limity jsou využity orientačně.

Hlavními kontaminanty průsakových vod v rozsahu celého odvalu byly v roce 2023 sírany a amonné ionty, které na všech odběrných místech překročily legislativní limit. Sírany vykazují vyšší míru překročení ve východní části odvalu (průměr 12krát PZ) než v západní (průměr 6krát PZ). U amonných iontů je rozdíl za rok 2023 ještě vyšší, ve východní části dosahuje průměrná hodnota překročení 25krát PZ, v západní pak překročení nebylo zaznamenáno. Sezónně a v lokálním měřítku se dále přidávají těžké kovy, fenoly, fenantren a fluoranten ze skupiny PAU, u kterých míra překročení legislativních limitů zpravidla nepřekračuje 5násobek (v roce 2023 <2násobek). Z rozboru analýz průsakových vod v rozsahu odvalu vyplývá, že v oblastech probíhajících sanačních činností, resp. termického ovlivnění, je v chemismu průsakových vod indikováno větší látkové a s tím související i kontaminační zatížení. Jedná se především o oblast bývalé kalové nádrže K-1 a její severní předpolí.

Vyšší četnost překročení legislativních limitů byla dále zaznamenána v případě Heřmanického rybníka, v tomto případě je však kontaminační zátěž sírany a amonnými ionty řádově nižší než v případě průsakových vod v sanačně aktivní východní části. U Heřmanického rybníka je chemismus kromě odvalu ovlivňován především důlní vodou, která je do rybníka účelově přiváděna a která je nositelem významného látkového zatížení. Specifikem chemismu vody Heřmanického rybníka je vysoký obsah chloridů. V roce 2023 byl dále ověřen zvýšený obsah fenantrenu, nadlimitní obsah selenu a překročení zásadité meze pro pH.

Celkové kontaminační anorganické zatížení (obsah RAS) povrchové vody na odtoku z oblasti odvalu v roce 2023 (průměr odběrných míst OB-2 a OB-3) je možno hodnotit jako nízké (≤ 4 násobku PZ).

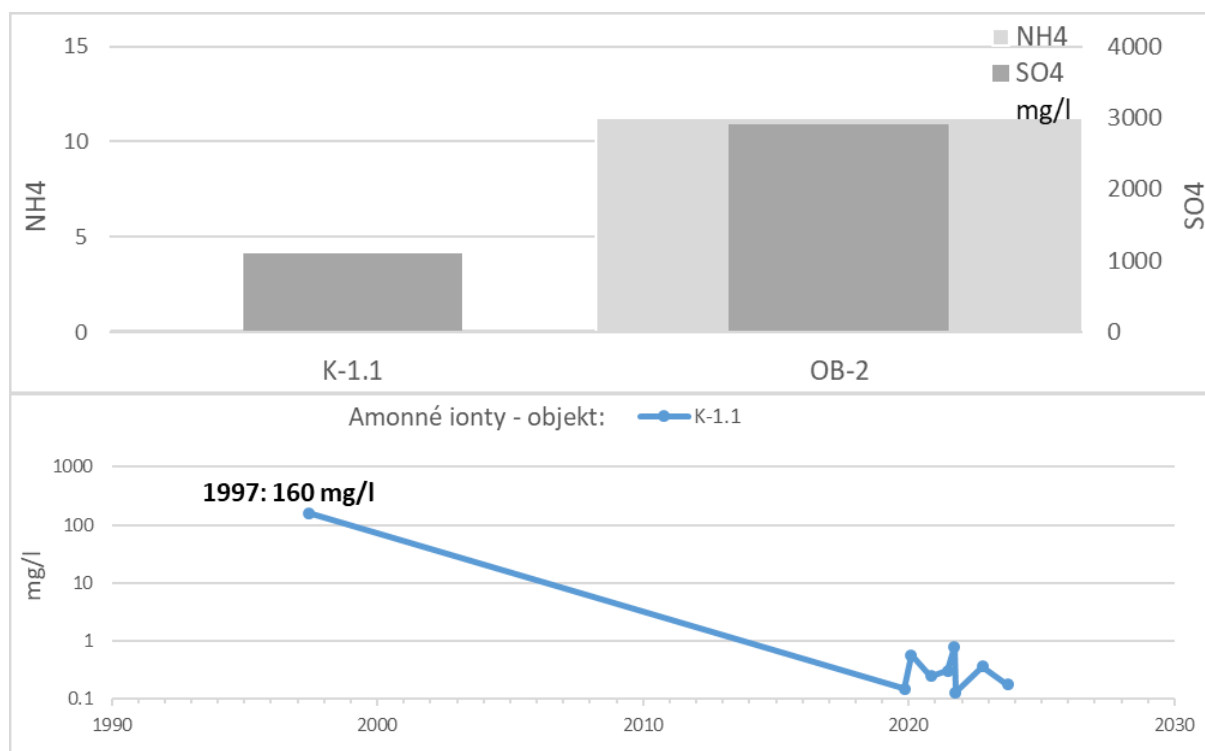
Statistika četnosti a míry překročení legislativních limitů a prostorové rozložení prioritních kontaminantů průsakových vod v roce 2023 a dlouhodobý vývoj na vybraných odběrných místech dokládá následující tabulka a grafy.

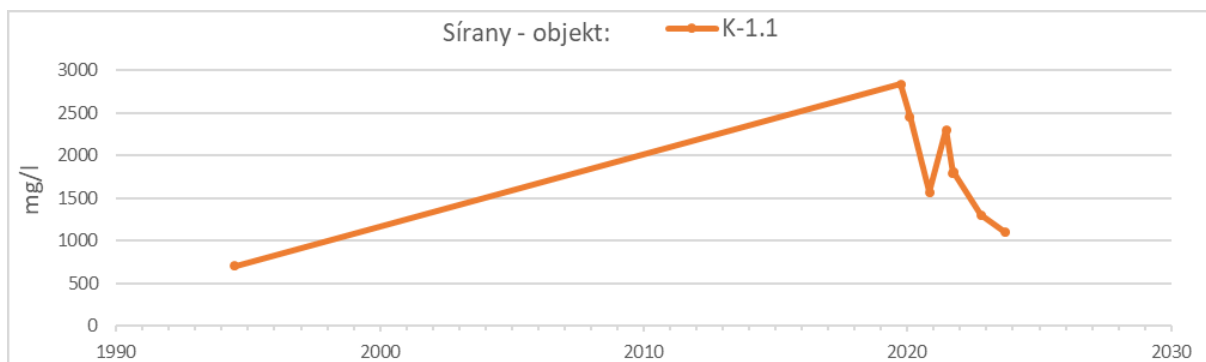
Tabulka 2: Statistika četnosti a míry překročení limitů v povrchové vodě v roce 2023

parametr	limitní hodnota NEK-RP dle NV č. 401/2015 Sb.		četnost překročení	monitorovací místo* prům. roční koncentrace násobek překročení limitu	NEK-NPK míra překročení
Sírany	200	mg/l	5x	OB-2 2900 mg/l 14x	není stanovena
RAS	470	mg/l	5x	OB-1.1 2000 µg/l 4.2x	není stanovena
Fenoly	3	µg/l	4x	OB-3 5 µg/l 1.6x	není stanovena
Amonné ionty	0.3	mg/l	1x	OB-2 11.23 mg/l 37x	není stanovena
Fluoranten	0.0063	µg/l	1x	K-1.1 0.009 µg/l 1.4x	NE
Selen	2	µg/l	1x	OB-1.1 27.8 µg/l 13.9x	není stanovena
Fenantren	0.03	µg/l	1x	K-1.1 0.053 µg/l 1.7x	není stanovena
Chloridy	150	mg/l	1x	OB-1.1 790 mg/l 5.2x	není stanovena
pH	5 - 9	µg/l	1x	OB-1.1 9.2 -	není stanovena

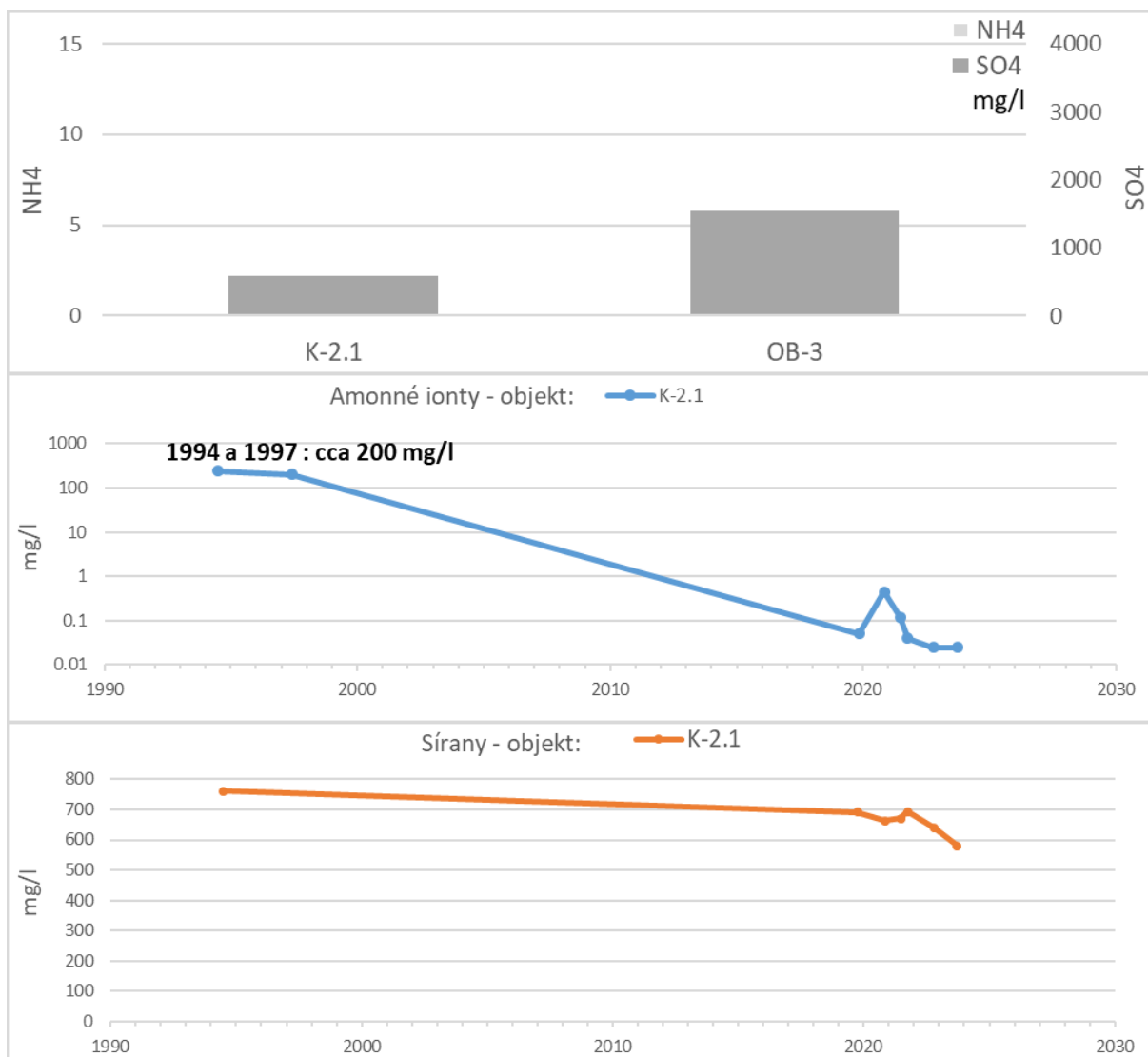
* odběrné místo s nejvyšší zjištěnou koncentrací

Obrázek č. 1: Východní (termicky ovlivněná) část





Obrázek č. 2: Západní (studená) část



Z výše uvedených grafů je patrné, že vzhledem k 90. letům 20. stol. došlo v povrchových vodách k významnému poklesu koncentrací amonných iontů. V případě síranů je naopak zaznamenán nárůst koncentrace síranů, a to ve východní (termicky ovlivňované) části (vliv probíhající sanace; od r. 2022 je naopak zřejmý pokles vlivem následného útlumu sanace) a v menší míře i na odtokovém profilu (vliv dotace průsakových vod z východní části). V západní (studené) části je zaznamenán mírný pokles koncentrací síranů.

Poznámka: Výše uvedené trendy jsou zatíženy vysokou mírou nejistoty plynoucí z omezeného datového souboru provedených analýz. Systematický monitoring povrchových vod je prováděn teprve od roku 2018.

3.2. Podzemní voda

Výsledky analýz podzemní vody za rok 2023 jsou seřazeny v příloze č. 2. Dlouhodobý vývoj vybraných parametrů je prezentován na grafech v textu této kapitoly. Při vyhodnocení byly výsledky srovnávány s následujícími limity:

- limit A: indikátory znečištění pro podzemní vodu dle přílohy č. 1 metodický pokyn MŽP 2013;
- limit B: normy jakosti (NJ), prahové a referenční hodnoty (PH a RH) dle přílohy č. 5 vyhlášky č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod;

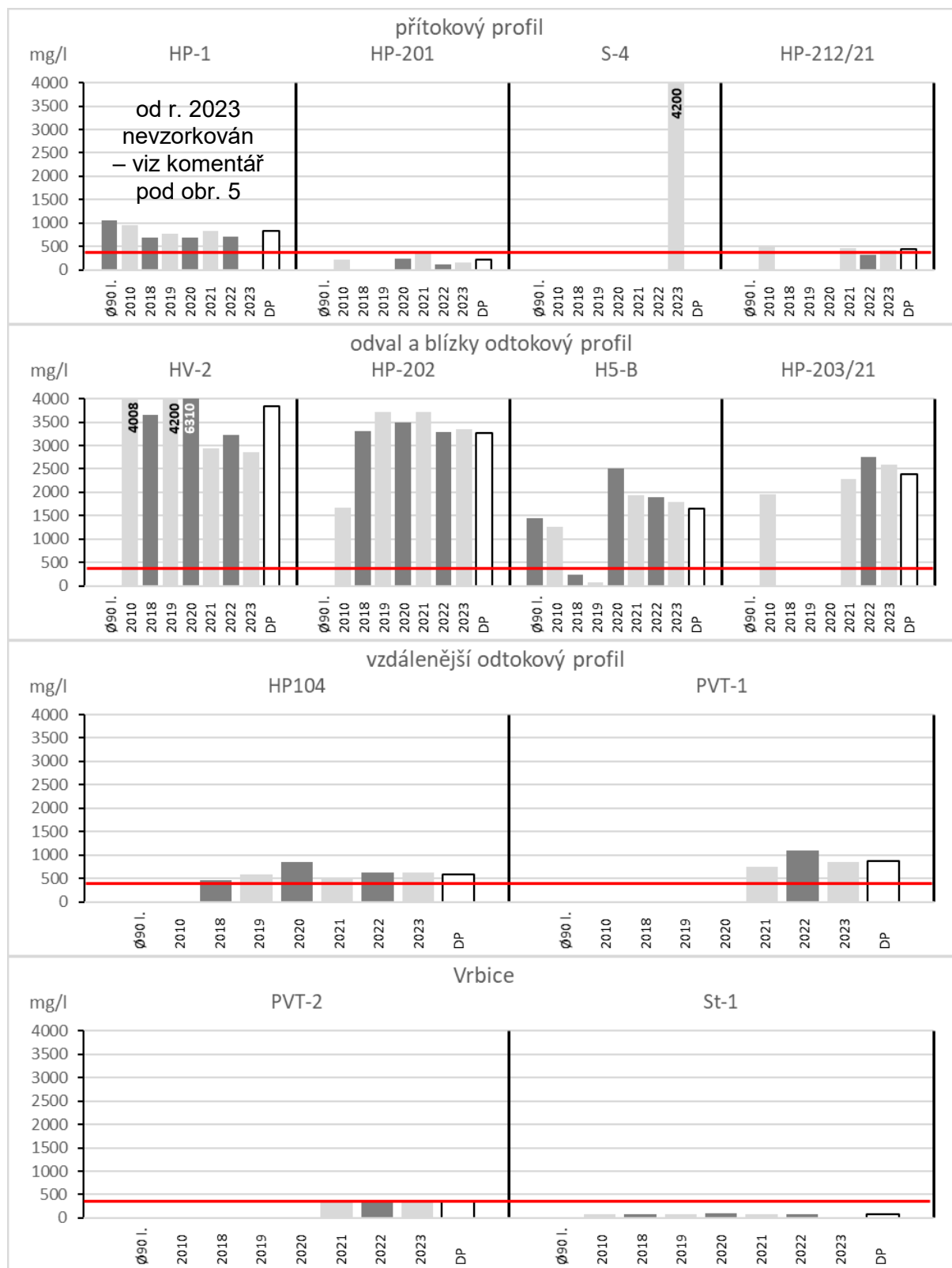
Hlavními kontaminanty podzemní vody ve vlivu odvalu jsou (obdobně jako v případě povrchové vody) sírany a amonné ionty. Sezónně a v lokální míře jsou dále na odtoku indikovány nadlimitní chloridy a fenantren ze skupiny PAU; jejich vazba na odval je však neprůkazná (zvýšený až nadlimitní obsah je indikován už na přítoku k odvalu). Nadlimitní hodnoty prioritních kontaminantů jsou indikovány dlouhodobě na většině monitorovacích míst v bezprostředním vlivu odvalu, přičemž z rozboru výsledků platí následující prostorová charakteristika, vycházející z průměrných hodnot dosažených na jednotlivých monitorovacích liniích:

- 1) Podzemní voda je již na přítoku k odvalu kontaminována sírany a amonnými ionty (vliv okolních zdrojů - areálu MCHZ, věznice, býv. Dolu Heřmanice a dalších provozů v okolí). V roce 2023 byl limit B překročen v případě průměrné koncentrace síranů (4násobně) a amonných iontů (16násobně).
- 2) V prostoru odvalu a blízkého odtokového profilu bylo v roce 2023 zaznamenáno průměrné 6násobné překročení limitu síranů a 41násobné překročení limitu pro amonné ionty.
- 3) Na vzdálenějším odtokovém profilu bylo v roce 2023 zaznamenáno v případě síranů průměrné 2násobné překročení limitu a 2,4násobné překročení limitu pro amonné ionty.
- 4) V obci Vrbice, tj. potenciálně ohrožené oblasti, byla v roce 2023 zaznamenána pouze zvýšená průměrná koncentrace síranů a 1,5násobné překročení limitu pro amonné ionty.
- 5) Z výsledků je zřejmé, že odval Heřmanice je významným zdrojem síranů a amonných iontů, nicméně koncentrace těchto kontaminantů v podzemní vodě se významně snižuje se zvyšující se vzdáleností od odvalu.
- 6) Vývoj koncentrací síranů a amonných iontů v podzemní vodě vykazuje převážně stagnující trend s vyšší mírou kolísání v posledních letech (vliv četnějšího vzorkování a probíhajících sanačních prací).

Dlouhodobý vývoj průměrných ročních koncentrací na jednotlivých monitorovacích profilech jsou uvedeny na následujících grafech. Statistiku četnosti a míry překročení legislativních a metodických limitů v roce 2023 dokládá tabulka č. 4.

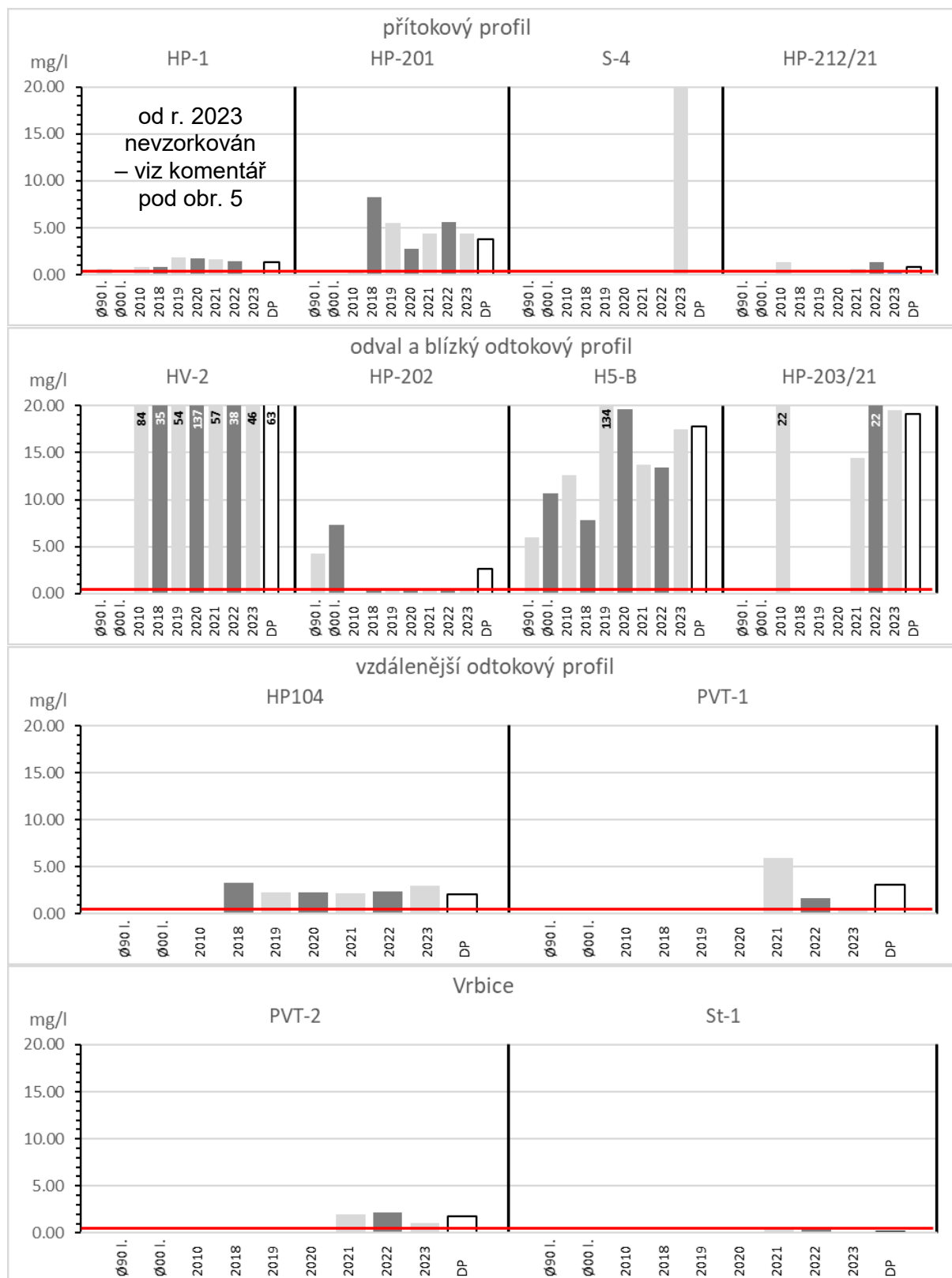
Obrázek č. 3: Sírany – vývoj průměrných ročních koncentrací

(DP- dlouhodobý průměr, červená linie – limit B)



Obrázek č. 4: Amonné ionty – vývoj průměrných ročních koncentrací

(DP- dlouhodobý průměr, červená linie-limit B)



Tabulka 4: Statistika četnosti a míry překročení limitů v podzemní vodě v roce 2023

parametr	limitní hodnota dle Vyhl.č 5/2011 Sb.		četnost překročení	monitorovací objekt* zjištěná koncentrace násobek překročení limitu	překročení IZ 2013 míra překročení
Amonné ionty	0.5	mg/l	8x	HV-2 - odval 46.14 mg/l 92x	není stanoven
Sířany	400	mg/l	8x	S-4 - přítok 4200 mg/l 10.5x	není stanoven
Fenantren	0.005	µg/l	7x	HP-104 - odtok 0.04 µg/l 8x	není stanoven
Chloridy	200	mg/l	4x	PVT-2 - Vrbice 430 mg/l 2.2x	není stanoven
Kadmium	0.25	µg/l	1x	HP-212/21 - přítok 0.59 µg/l 2.4x	NE
Selen	10	µg/l	1x	PVT-2 - Vrbice 10.8 µg/l 1.08x	NE

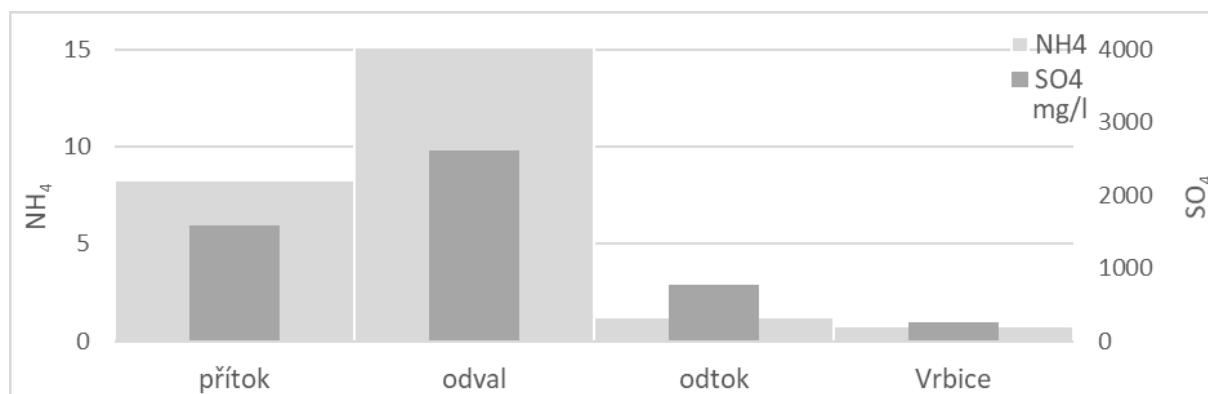
Vyhl. č.5/2011 – limit B

IZ 2013 – indikátory znečištění – limit A

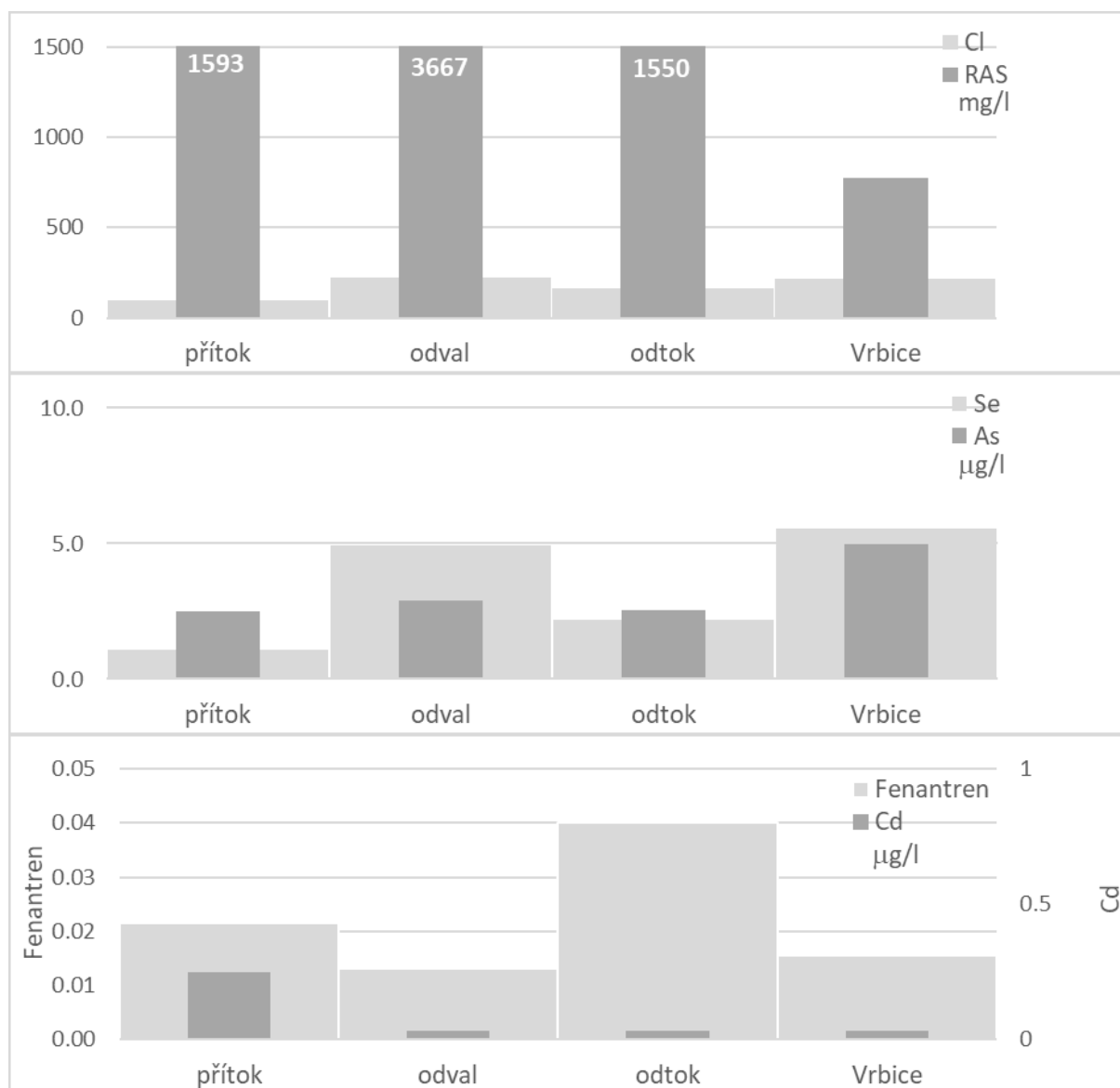
* - objekt s nejvyšší zjištěnou koncentrací

Schématické rozložení průměrných koncentrací vybraných kontaminantů na jednotlivých monitorovacích profilech v roce 2023 dokládají následující grafy:

Obrázek 5: Průměrná koncentrace vybraných kontaminantů na monitorovacích profilech v roce 2023



Obrázek 5: Průměrná koncentrace vybraných kontaminantů na monitorovacích profilech v roce 2023 - pokračování



Z analýzy výše uvedených výsledků vyplývá, že pouze u síranů a amonných iontů je doloženo přispění odvalu na zvýšení koncentrace na odtokovém profilu podzemní vody. U chloridů se předpokládá ovlivnění Heřmanickým rybníkem, protože v průsakových vodách je obsah chloridů nízký. V případě kovů a fenantrenu není souvislost s odvalem jednoznačná. Vysoký obsah na přítoku a absence vyšších obsahů v průsakových vodách poukazuje na ovlivnění z okolních zdrojů (areál bývalých MCHZ, bývalý Důl Heřmanice, Heřmanický rybník, železniční trať a lokální neřízené skládky v příkopech u trati).

V případě překročení limitu A (IZ 2013) pro arsen v podzemní vodě platí, že se jedná o problematiku velmi nízkého nastaveného limitu, který není relevantní pro hodnocenou lokalitu. V poznámkách Metodického pokynu Indikátory znečištění z roku 2013 je uvedeno: „V případě arsenu jsou v České republice vzhledem ke geochemickým poměrům v horninovém prostředí běžné vyšší koncentrace než uvedené indikátory znečištění. V takových případech jsou indikací znečištění až koncentrace arsenu překračující hodnoty přírodního pozadí v místně-specifických podmínkách hodnocené lokality.“ Z tohoto důvodu bereme za relevantnější použití limitu B (Vyhl. č. 5/2011).

Co se týká problematiky vrtu HP-1, od r. 2023 není vzorek vody z tohoto vrtu odebírán a v následujících letech nebude ani komentován vzhledem k nepoužitelnosti vrtu pro reprezentativní odběr vzorku vody. Vrt je situován v těsné blízkosti ČOV věznice Heřmanice tedy na přítoku podzemní vody k odvalu; nevypovídá tedy o vlivu odvalu na podzemní vody. Vzorky vody z tohoto vrtu dlouhodobě vykazovaly extrémně vysoké obsahy kovů (především kadmia a arsenu, dále i zinku a niklu), jakož i uhlovodíků C₁₀-C₄₀, které nesouvisí s odvalem Heřmanice, ale zřejmě s areálem nebo skládkou bývalých MCHZ; nelze vyloučit ani vliv odpadních vod z ČOV (Pb a As jsou obsaženy v odpadních vodách). Nevhodnost vrtu pro vzorkování souvisí i s jeho špatným technickým stavem – vrt obsahuje vysoký obsah nerozpuštěných látek (rezivého kalu), který nelze z důvodů nízké vydatnosti čerpáním odstranit.

4. ZÁVĚR

4.1. Shrnutí

Výsledky monitoringu podzemní a povrchové vody dokládají následující vliv odvalu na jakost povrchové a podzemní vody:

- V průsakových vodách na odvalu Heřmanice jsou dlouhodobě ověřovány vysoce nadlimitní (první desítky násobku PZ) koncentrace síranů a amonných iontů. Sezónně a v lokálním měřítku se dále přidávají fenoly, těžké kovy a zástupci PAU, u kterých míra překročení legislativních limitů zpravidla nepřekračuje 5násobek. Větší míra kontaminace je zaznamenána ve východní, termicky a sanačně exponované oblasti. V roce 2023 nebylo zaznamenáno zhoršení míry, nebo zvětšení rozsahu kontaminace proti předchozím obdobím.
- Kontaminační zatížení povrchové vody na odtoku z oblasti odvalu (průměrný obsah na odběrných místech OB-2 a OB-3) bylo v roce 2023 následující: překročení limitu bylo zaznamenáno u amonných iontů 18krát, síranů 11krát a rozpuštěných látek 4krát.
- Ovlivnění podzemní vody odvalem je stejně jako v případě průsakových vod v největší míře doloženo u síranů a amonných iontů na blízkém odtokovém profilu. V případě ostatních sledovaných parametrů není souvislost s odvalem průkazná. V roce 2023 nebylo zaznamenáno zhoršení míry, nebo zvětšení rozsahu kontaminace proti předchozím obdobím.
- Kontaminace podzemní vody sírany a amonnými ionty na odtoku od odvalu je vlivem ředění a geochemických procesů významně snižována.

Faktory ovlivňující hydrochemický obraz lokality:

- Sanační činnost – při přemísťování těžebního odpadu dochází k jeho rozrušování a zvyšování vyluhovacího potenciálu.
- Termická aktivita – v důsledku mineralogické přeměny dochází ke zvyšování vyluhovacího potenciálu některých látek, zejména amonných iontů.
- Existence blízkých interferujících zdrojů kontaminace na přítokovém profilu (skládky a areál bývalých Moravských chemických závodů Hrušov, areál bývalého Dolu Heřmanice, Dávkovací nádrž Heřmanice) – i přes probíhající monitoring na přítokové linii může docházet k lokálnímu přestupu vlivů z těchto zdrojů a ovlivňování chemismu v prostoru odvalu.

4.2. Další postup

Hydrochemický monitoring bude v roce 2024 proveden ve stejném rozsahu, jako v roce 2023, tj. budou provedeny 2 monitorovací řady, a to: jarní (krácená, se zaměřením na odtokovou linii) a podzimní (plná, v rozsahu dle plánu pro nakládání s těžebním odpadem) - vzorkovací plán - viz následující tabulka č. 5.

V roce 2024 bude za účelem zahuštění údajů na odtokovém profilu podzemní vody do plánu zařazen odběr vzorků z vrtu PH-2A. Dále (s odkazem na zjištěnou vysokou koncentraci amonných iontů ve vrtu / studni S-4) bude doplněn přítokový profil o studny S-1 až S-3, kde bude provedena analýza na RAS, SO₄ a NH₄.

Tabulka č. 5: Vzorkovací plán na rok 2024

monitorovací objekty a odběrná místa	umístění	kvartál			
		I	II	III	IV
podzemní voda					
HP-201	přítok				R
S-4	přítok				R
HP-212/21	přítok				R
HV-2	odval				OKK
HP-202	blízký odtokový profil		K		R
H-5B	blízký odtokový profil		K		R
PH-2A	blízký odtokový profil		K		R
HP-203/21	blízký odtokový profil		K		R
HP-104	vzdálenější odtokový profil				R
PVT-1	vzdálenější odtokový profil		K		R
PVT-2	Vrbice		K		R
St-1	Vrbice				R
povrchová voda					
K-1.1	V část				R
K-2.1	Z část				R
OB-1.1	DNH - Z břeh				R
OB-2	odvodnění V část		K		R
OB-3	odvodnění Z část		K		R
K - krácený rozsah: SO ₄ , NH ₄					
R - rozšířený rozsah: vodivost, pH, RAS, Cl, SO ₄ , NH ₄ , As, Cd, Pb, Se, FN, C10-40, u vybraných PAU					
OKK - odběr vzorku a analýzu provede OKK					

5. SEZNAM PODKLADŮ

██████████ (2021,2022): Zpráva o výsledcích hydrochemického monitoringu ÚMTO Heřmanice. DIAMO s.p., o.z. ODRA.

██████████ (1997): ČOV Heřmanice – analýza rizika staré ekologické zátěže. OKD, DPB, a.s.

██████████ (2001): OKD Doprava, a.s., čistírna odpadních vod Heřmanice OKD, a.s. Dolu Odra, o. z., závěrečná zpráva z doprůzkumu pro analýzu rizika staré ekologické zátěže. OKD, DPB, a.s., Paskov.

██████████ (2004): Studie vlivů odvalů a odkališť na složky životního prostředí. OKD, DPB, a.s., Paskov.

██████████ (2006): Diamo, s. p., čistírna odpadních vod Heřmanice, monitoring kvality podzemní vody, závěrečná zpráva za rok 2006. OKD, DPB, a.s., Paskov.

██████████ (2018): Diamo, s. p., výsledky vzorkování podzemní a povrchové vody v okolí odvalu hlušin v Ostravě-Heřmanicích (listopad 2018), závěrečná zpráva za rok 2018. Green Gas DPB, a.s., Paskov.

██████████ (2019): Výsledky vzorkování podzemní a povrchové vody v místě a okolí odvalu v Ostravě-Heřmanicích. Závěrečná zpráva monitoringu za rok 2019. DIAMO s. p., o. z. ODRA.

██████████ (2020): Zpráva o výsledcích hydrochemického monitoringu lokality ÚMTO Heřmanice a zhodnocení dosavadního hydrochemického vývoje na lokalitě. DIAMO s. p., o. z. ODRA.

██████████ (2021): Aktualizace analýzy rizik v lokalitě ÚMTO Odval Heřmanice. AZ GEO, s.r.o.

██████████ (1994): Heřmanice – odval, závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu. OKD, DPB, a.s., Paskov.

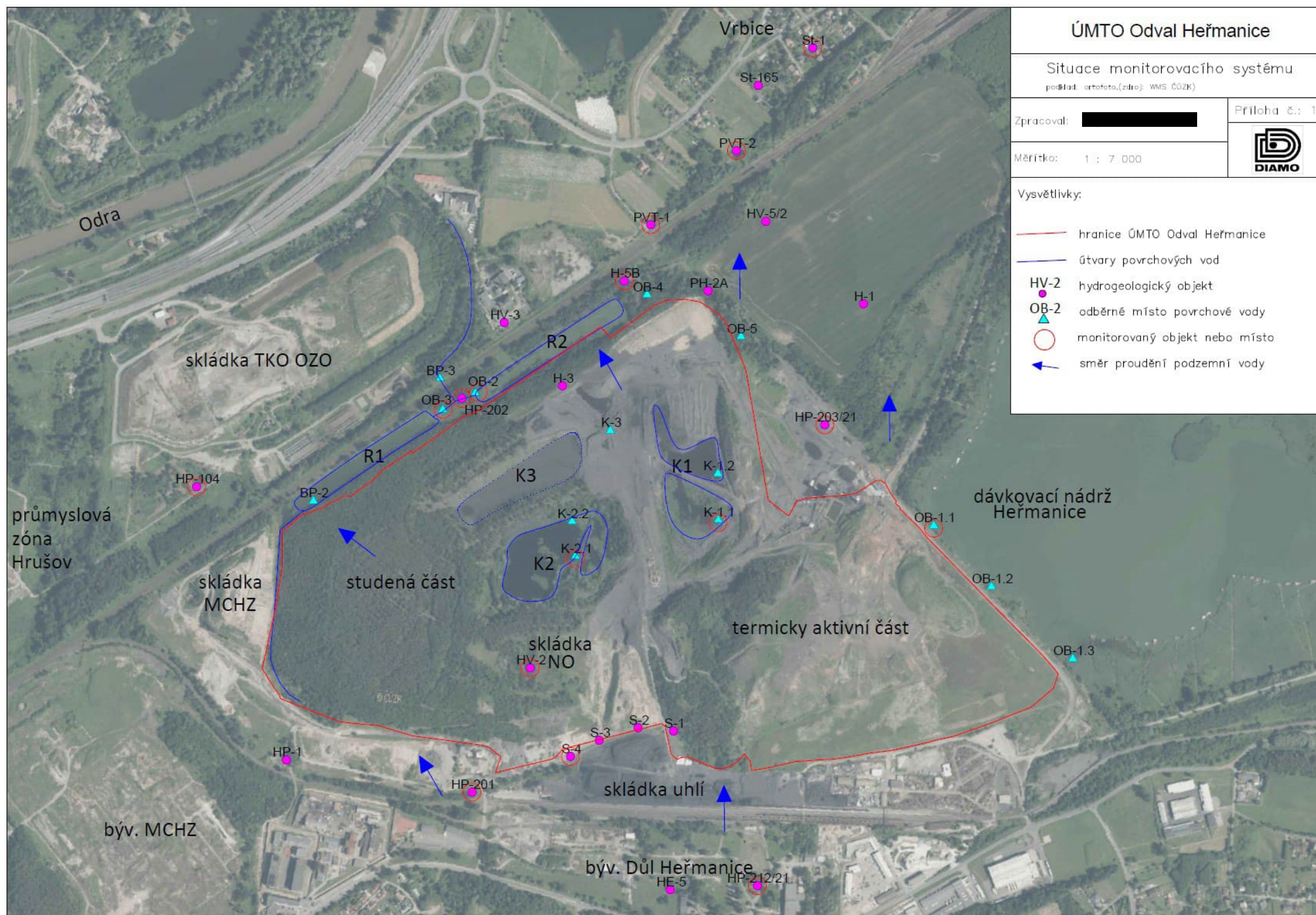
██████████ (2004-2008): DIAMO s. p. odštěpný závod Odra, odběry, rozborů a vyhodnocení vzorků vod a zemin. OKD, DPB, a.s., Paskov.

██████████ (2010): Analýza rizik odvalů zasažených endogenním hořením ve správě s. p. DIAMO, o. z. ODRA. Analýza rizik (Heřmanice). GEOTest Brno, a.s.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

PŘÍLOHA č. 1 - SITUACE MONITOROVACÍHO SYSTÉMU

PŘÍLOHA č. 2 - VÝSLEDKY HYDROCHEMICKÉHO MONITORINGU



PŘÍLOHA č. 2
VÝSLEDKY HYDROCHEMICKÉHO MONITORINGU

Příloha č.2: Odval Heřmanice: výsledky hydrochemického monitoringu za období 2022 - 2023 - podzemní voda

Označení vzorku parametr	jednotka	limity podzemní voda		HP-201		HP-202				HV-2		H5-B				St-1		HP-104		HP203/21				PVT-1				PVT-2				HP212/21		S-4
		A	B	přítok, u kolejiště		odtok, před kolejemi				odval, SCHO		odtok, před kolejemi				odtok, Vrbice (domovní stud.)		odtok, za kolejemi (zahr.)		SV okraj odtokového profilu				odtok k Vrbici				odtok k Vrbici				přítok Heřmanice		přítok na hranici
				X.22	IX.23	V.22	X.22	IV.23	IX.23	X.22	X.23	V.22	X.22	IV.23	IX.23	X.22	IX.23	X.22	IX.23	V.22	X.22	IV.23	IX.23	V.22	X.22	IV.23	IX.23	V.22	X.22	IV.23	IX.23	X.22	IX.23	IX.23
pH	-	-	-	7.0	7.0	6.9	6.8		6.7			6.9	6.4		6.4	6.6	6.5	7.1	7.0	6.6	6.5		6.5	6.2	6.2		6.1	7.0	6.5		6.6	6.3	6.2	7
Vodivost (25 °C)	µS/cm	-	-	802		>4000	5170	>4000				3770	3890	3664		534		2420		>4000	4930	>4000		2300	2260	1470		2560	2510	1237		1310		
RAS	mg/l	-	-	370	490		4400		4900				2900		2900	270	<20	1500	1600		3700		3200		1600		1900		1400		1500	750	830	6400
Amonné ionty	mg/l	-	0.5	5.6	4.4	0.18	0.48	0.17	0.93	38.51	46.14	13.8	13	20	15	0.33	0.096	2.4	3	26.4	19	25	14	2.31	0.97	0.095	0.59	2.29	2	0.27	1.9	1.3	0.47	20
Chloridy	mg/l	-	200	45	50		69		67				250		260	33	6.8	170	200		290		350		94		130		430		430	150	110	130
Sírany	mg/l	-	400	110	160	3280	3300	3000	3700	3220	2860	1990	1800	1700	1900	86	26	630	630	3020	2500	3200	2000	1180	1000	610	1100	374	420	300	440	320	420	4200
Fenoly jednosyt.	mg/l	4.5	0.5	<0.003	<0.003		<0.005		0.0052	0.0393	0.026		<0.005		0.0062	<0.003	<0.003	<0.003	0.0065		<0.005		0.0066		<0.003		0.0054		0.0071		0.0067	<0.003	0.0046	0.0032
C10-C40	mg/l	0.5	0.1	<0.10	<0.10		<0.10		<0.10				<0.10		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10		<0.10		<0.10		<0.10		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Kadmium	µg/l	6.9	0.25	0.64	0.09		0.16		<0.06				<0.06		<0.06	0.13	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	0.39	0.59	0.08		
Arsen	µg/l	0.045	10	5.96	3.67		1		1.15				2.56		3.32	0.61	0.32	5.21	3.86		<0.15		4.23		1.55		1.22		10.6		9.62	6.54	0.42	3.4
Selen	µg/l	78	10	<0.6	<0.6		<0.6		1.3				2.9		5.7	<0.6	<0.6	1.1	1.2		<0.6		7.8		2.5		3.2		10.4		10.8	1.1	1.1	1.8
Olovo	µg/l	10	5	0.65	0.69		0.52		0.53				0.58		0.25	0.71	0.18	0.87	0.22		<0.15		0.26		0.61		0.29		0.3		0.27	0.47	0.22	0.21
PAU SUMA	µg/l	-	0.15				<0.20		0.021	<0.1	<0.1					<0.20	0.026	<0.20	0.05		<0.20		0.015						<0.20		0.031	<0.20	0.022	0.021
Naftalen	µg/l	0.14	0.1				<0.050		<0.050	<0.07	<0.07					<0.050	<0.050	<0.050	<0.050		<0.050		<0.050						<0.050		<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Acenaften	µg/l	400	-				<0.050		<0.050	<0.015	<0.015					<0.050	<0.050	<0.050	<0.050		<0.050		<0.050						<0.050		<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Acenaftylen	µg/l	-	-				<0.050		<0.050							<0.050	<0.050	<0.050	<0.050		<0.050		<0.050						<0.050		<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Fluoren	µg/l	220	0.1				<0.050		<0.050	<0.005	<0.005					<0.050	<0.050	<0.050	<0.050		<0.050		<0.050						<0.050		<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Fenantren	µg/l	-	0.005				<0.010		0.021	<0.005	<0.005					<0.010	0.01	<0.010	0.04		0.013		0.015						<0.010		0.021	0.013	0.022	0.021
Antracen	µg/l	1300	0.1				<0.005		<0.005	<0.007	<0.007					<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluoranten	µg/l	630	0.1				<0.005		<0.005	<0.01	<0.01					<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Pyren	µg/l	87	0.1				<0.005		<0.005	<0.005	<0.005					<0.005	0.016	<0.005	0.01		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)antracen	µg/l	0.029	0.1				<0.005		<0.005	<0.005	<0.005					<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrysen	µg/l	2.9	0.005				<0.005		<0.005	<0.005	<0.005					<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0.029	0.03				<0.005		<0.005	<0.007	<0.007					<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0.29	0.03				<0.005		<0.005	<0.005	<0.005					<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		<0.005		<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)pyren	µg/l	0.0029	0.010				<0.010		<0.002	<0.005	<0.005					<0.010	<0.002	<0.010	<0.002		<0.010		<0.002						<0.010		<0.002	<0.010	<0.002	<0.002
Dibenzo(a,h)antrac.	µg/l	0.0029	0.016				<0.005		<0.010	<0.005	<0.005					<0.005	<0.010	<0.005	<0.010		<0.005		<0.010						<0.005		0.01	<0.005	<0.010	<0.010
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	-	0.002				<0.010		<0.005	<0.005	<0.005					<0.010	<0.005	<0.010	<0.005		<0.010		<0.005						<0.010		<0.005	<0.010	<0.005	<0.005
Indenopyren	µg/l	0.029	0.002				<0.002		<0.010	<0.02	<0.02					<0.002	<0.010	<0.002	<0.010		<0.002		<0.010						<0.002		<0.010	<0.002	<0.010	<0.010

A - indikátory znečištění dle MP MŽP 2013

B -limity dle příl. 5 Vyhlášky č. 5/2011 Sb. - (normy jakosti, prahové a referenční hodnoty)

Příloha č.2: Odval Heřmanice: výsledky hydrochemického monitoringu za období 2022 - 2023 - povrchová voda

Označení vzorku parametr	jednotka	limity povrchová voda		OB-1.1		OB-2				OB-3				K-1.1		K-2.1	
		A	B	DNH-severní okraj		doč. nádrž. R-2				doč. nádrž R-1				nádrž K1 - jih (kaly)		nádrž K2 - jih	
				X-22	IX-23	V-22	X-22	IV-23	IX-23	V-22	X-22	IV-23	IX-23	X-22	IX-23	X-22	IX-23
pH	-	5-9	-	8.9	9.2	7.5	7.2		7.3	8.15	7.9		7.7	7.2	7.6	7.9	8.8
Vodivost (25 °C)	μS/cm	-	-	2830		>4000	4100	>4000		2960	2350	3710		2460		1470	
RAS	mg/l	470	-	1600	2000		3300		1900		1700		1800	1900	1800	970	940
Amonné ionty	mg/l	0.3	-	0.54	0.06	0.68	0.63	22	0.46	0.43	1.6	0.094	0.071	0.37	0.18	<0.050	0.025
Chloridy	mg/l	150	-	610	790		55		86		71		90	60	61	32	23
Sírany	mg/l	200	-	280	240	3810	2400	3500	2300	1410	1000	1900	1200	1300	1100	640	580
Fenoly jednosyt.	mg/l	0.003	-	<0.0050	0.0036		<0.0050		0.0046		<0.0050		0.005	<0.0050	0.0047	<0.0050	<0.003
Fenolový index	mg/l	0.003															
C10-C40	mg/l	0.1	-	<0.10	<0.10		<0.10		<0.10		<0.10		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Kadmium	μg/l	0.15	0.9	<0.06	0.13		<0.06		<0.06		<0.06		<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Arsen	μg/l	11	-	2.35	7.23		2.15		1.58		1.82		1.06	1.15	2.71	1	1.41
Selen	μg/l	2	-	9.3	27.8		<0.6		1.4		<0.6		0.8	1	1.6	<0.6	0.7
Olovo	μg/l	1.2	14	1.14	0.6		1.67		0.76		2.27		0.31	2.18	0.58	0.64	0.25
PAU SUMA	μg/l	-	-	<0.20	0.08						<0.20		0.013	0.62	0.21	<0.20	0.019
Naftalen	μg/l	2	130	<0.050	<0.050						0.067		<0.050	0.230	0.074	<0.050	<0.050
Acenaften	μg/l	-	-	<0.050	<0.050						<0.050		<0.050	0.120	0.075	<0.050	<0.050
Acenaftylen	μg/l	-	-	<0.050	0.051						<0.050		<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Fluoren	μg/l	0.1	-	<0.050	<0.050						<0.050		<0.050	0.057	<0.050	<0.050	<0.050
Fenantren	μg/l	0.03	-	0.016	0.029						0.019		0.013	0.095	0.053	0.016	0.019
Antracen	μg/l	0.1	0.1	<0.005	<0.005						<0.005		<0.005	0.016	<0.005	<0.005	<0.005
Fluoranten	μg/l	0.0063	0.12	0.008	<0.005						0.007		<0.005	0.038	0.009	<0.005	<0.005
Pyren	μg/l	0.024	-	<0.005	<0.005						0.005		<0.005	0.025	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)antracen	μg/l	0.03	-	<0.005	<0.005						<0.005		<0.005	0.009	<0.005	<0.005	<0.005
Chrysen	μg/l	0.1	-	<0.005	<0.005						<0.005		<0.005	0.008	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(b)fluoranten	μg/l	-	0.17	<0.005	<0.005						<0.005		<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(k)fluoranten	μg/l	-	0.17	<0.005	<0.005						<0.005		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)pyren	μg/l	0.00017	0.27	<0.010	<0.002						<0.010		<0.002	<0.010	<0.002	<0.010	<0.002
Dibenzo(a,h)antrac.	μg/l	0.016	-	<0.005	<0.010						<0.005		<0.010	0.005	<0.010	<0.005	<0.010
Benzo(g,h,i)perylene	μg/l	-	0.0082	<0.010	<0.005						<0.010		<0.005	<0.010	<0.005	<0.010	<0.005
Indenopyren	μg/l	-	-	<0.002	<0.010						<0.002		<0.010	0.008	<0.010	<0.002	<0.010

A - přípustné znečištění - RP nebo NEK-RP dle příl. 3 NV 401/2015

B - NEK-NPK dle NV 401/2015

žlutá výplň - nelze vyhodnotit - mez citlivosti analyt. metody je vyšší, než limit