

**Kontynuacja działalności wydobywczej
OKD, a.s., Kopalnia ČSM
w okresie od roku 2024 do zakończenia działalności
wydobywczej**

**część hydrogeologiczna dla Dokumentacji przedsięwzięcia z
wpływem na środowisko naturalne zgodnie z ustawą nr 100/2001
Sb. [Dz. U.]**

Lokalizacja: obręb ewidencyjny Louky nad Olší, Stonava, Darkov, powiat
Karviná

Zamawiający: AZ GEO, s.r.o.
Adres zamawiającego: Chittussiho 1186/14
710 00 Ostrava – Slezská Ostrava

Wykonawca: Ing. Pavel Malucha, Ph.D.
Adres wykonawcy: K Svaté vodě 746
739 44 Brušperk

/-/ nieczytelny podpis
[Okrągła pieczęć z godłem państwowym Republiki Czeskiej o treści:]
Specjalizacja w hydrogeologii
Nr 1720/2003
Ing. Pavel Malucha

Do wiadomości:

Wydruk nr 1 w tym forma cyfrowa:

AZ GEO, s.r.o.

Wydruk nr 2

archiwum wykonawcy

Spis treści [*W celu łatwiejszej orientacji w tekście numery stron zostały wprowadzone wg numeracji stron tłumaczenia. Nie została zachowana numeracja oryginalna.*]

1.	Wstęp	7
2.	Dane podstawowe	9
3.	Wykorzystane źródła informacji	11
4.	Warunki naturalne	14
4.1.	Warunki morfologiczne i klimatyczne	14
4.2.	Warunki hydrologiczne	14
4.2.1.	Loucká Mlýnka	15
4.2.2.	Bezimienne potoki (Paseky-Podjedlí, Mexiko-Nová Kolonie oraz potok wzdłuż II/475)	17
4.2.3.	Karvinský potok	18
4.2.4.	Olza	20
4.2.5.	Stan ekologiczny i potencjał ekologiczny cieków szkieletowych w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE)	21
4.3.	Stosunki geologiczne	24
4.3.1.	Struktury przedczwartorzędowe	24
4.3.2.	Czwartorzęd	25
4.4.	Warunki hydrogeologiczne	27
4.4.1.	Hydrogeologia głębszych struktur hydrogeologicznych (karbon, neogen)	27
4.4.2.	Hydrogeologia czwartorzędu	29
5.	Prognoza zagrożenia terenu wodą pod wpływem osiadania terenu	32
5.1.	Podstawowa charakterystyka struktury geologicznej w odniesieniu do metodyki oceny wpływu deniwelacji terenu na system hydrogeologiczny	32
5.2.	Dane dotyczące aktywności osiadania terenu	34
5.2.1.	Osiadanie terenu w przeszłości	35
5.2.2.	Przyszłe osiadanie terenu w okresie 2024 do wybieżki, uwzględnienie wpływów ustępujących i współoddziałujących od 2018 roku (z ich występowaniem na terenie od końca 2022 roku), charakterystyka obszarów częściowego osiadania	36
5.3.	Dane dotyczące aktualnego stanu podmakania i zalania terenu	38
5.4.	Dane dotyczące wpływu osiadania na cieki powierzchniowe	41
5.5.	Wpływ terenów poeksploatacyjnych na warunki hydrogeologiczne od końca 2022 roku* do wybieżki	43
5.6.	Częściowe podsumowanie rozdziału	50
6.	Problematyka górnicza – zalanie wyrobisk górniczych po zakończeniu pompowania wody	52
6.1.	Wprowadzenie do problematyki	52
6.2.	Wyznaczenie ocenianego obszaru do analizy problematyki górniczej	53
6.3.	Zagrożenia związane z procesem zatapiania środowiska kopalnianego	53
6.4.	Aktualny stan rozwiązywania problemu zatapiania dawnych wyrobisk kopalnianych w OKR	55
6.4.1.	Rozwiązania analityczne	55
6.4.2.	Projekt TITSCBU908 – kompleksowe rozwiązanie zatapiania w ramach KDP metodami numerycznymi	58
6.5.	Zagrożenia wynikające z zatapiania zrobów wyrobisk kopalnianych z występowaniem w DP Louky Kopalni ČSM	61
6.6.	Częściowe podsumowanie rozdziału	62

7.	Problematyka gospodarki wodnej.....	64
7.1.	Charakterystyka sieci gospodarki wodnej.....	64
7.2.	Zrzut wód kopalnianych	65
7.2.1.	Aktualny stan	65
7.2.2.	Perspektywy po zakończeniu pompowania wód kopalnianych	67
7.3.	Częściowe podsumowanie rozdziału	69
8.	Obciążenie dla środowiska związane z działalnością Kopalni ČSM.....	71
8.1.	Kopalnia ČSM-Sever	71
8.2.	Kopalnia ČSM-Jih	77
8.3.	ÚMTO staw osadowy BC, G, H1 i H2	81
8.4.	Zrzut wód kopalnianych – narażenie wód powierzchniowych na zwiększone zasolenie.....	84
8.5.	Karvinský potok – osady denné ze zwiększoną radioaktywnością lub metalami.....	85
8.6.	Częściowe podsumowanie rozdziału	87
9.	Podsumowanie, propozycja środków zaradczych	90
9.1.	Problematyka hydrogeologiczna wód płytkiego obiegu.....	90
9.2.	Problematyka górnictwa.....	92
9.3.	Problematyka gospodarki wodnej.....	93
9.4.	Problematyka obciążenia dla środowiska:	94
10.	Literatura	96

Załączniki

Załącznik nr 1:	Plan sytuacyjny omawianego obszaru, M = 1: 200 000
Załącznik nr 2.1:	Mapa izokatabaz dla wydobywania w okresie 2024 do zakończenia HČ [działalności górniczej] (EIA) i wybranych punktów dokumentacji, M = 1: 15 000
Załącznik nr 2.2:	Mapa pomocnicza izokatabaz dla okresu 2024 do zakończenia HČ [działalności górniczej] (EIA) wraz z wygaszaniem zjawiska osiadania wynikającego z wcześniejszego wydobywania od roku 2018, M = 1: 15 000
Załącznik nr 3.1:	Plan sytuacyjny omawianego obszaru– gospodarka wodna, obciążenia dla środowiska, M = 1: 22 000
Załącznik nr 3.2:	Mapa terenu ČSM-Sever, obiekty z występowaniem ZL [substancji szkodliwych], M = 1: 4 000
Załącznik nr 3.3:	Mapa terenu ČSM-Jih, obiekty z występowaniem ZL [substancji szkodliwych], M = 1: 3 000
Załącznik nr 4:	Wybrana dokumentacja hydrogeologiczna – profile geologiczne odwiertów i zapisy pomiarów poziomów wód podziemnych
Załącznik nr 5:	Dokumentacja fotograficzna

Wykaz skrótów, wyjaśnienia niektórych pojęć użytych w tekście

AOX	adsorbowalne organicznie związane chlorowce
AR, AAR	analiza ryzyka (SEZ), aktualizacja analizy ryzyka (SEZ)
C ₁ -C ₄ , C ₁₀ -C ₄₀	węglowodory o odpowiedniej liczbie atomów węgla w cząsteczce
ČIŽP	Czeski Inspektorat Ochrony Środowiska
ČOV	oczyszczalnia ścieków
DOC	rozpuszczony węgiel organiczny (dissolved organic carbon)
DP	obszar wydobywania
DVT	mały ciek wodny
EDTA	kwas etylenodiaminotetraoctowy (branża spożywcza, kosmetyka, branża papiernicza, służba zdrowia)
EO	liczba „równoważnych mieszkańców” – wyraża wymaganą wydajność oczyszczalni
FEN	fenantren
HČ	działalność górnicza
HDD	główne prace wydobywcze
HP	plan awaryjny (na wypadek wycieku ZL [<i>substancji szkodliwych</i>], zagrażających jakości wód podziemnych i powierzchniowych)
IDVT CEVT	identyfikator cieków wodnych zgodnie z centralną ewidencją cieków wodnych (eAGRI.cz)
KDP	zagłębie karwińskie
KN	kataster nieruchomości
k.ú.	obręb ewidencyjny
NCHLaS	niebezpieczne substancje i mieszaniny chemiczne
NO	odpad niebezpieczny
ODD	opuszczone wyrobiska kopalniane (dawniej SDD – stare wyrobiska kopalniane)
ODP	zagłębie ostrawskie
O ₂ -perc.	rozpuszczony tlen
PAU [<i>pol. WWA</i>]	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
PDP	zagłębie petřvaldskie
PUPFL	teren przeznaczony na las
P _v	fosfor całkowity
ř.km	kilometr rzeki
RAS [<i>pol. RSN</i>]	rozpuszczone sole nieorganiczne przy 550°C (mineralizacja całkowita)
RD	dom jednorodzinny
SBS	Państwowa Administracja Górnicza
SEKM	system ewidencji miejsc skażonych - https://www.sekm.cz/portal/
SEZ	stare zanieczyszczenia środowiska
SMNO	miejsce gromadzenia odpadów niebezpiecznych
TA ČR	Agencja ds. Technologicznych Republiki Czeskiej
TO	odpad wydobywczy (przeważnie odpady węglowe i muły węglowe)
TOL	lotne substancje organiczne
TPL	plan techniczny likwidacji
ÚMTO	miejsce składowania odpadów wydobywczych

ZL	substancje szkodliwe
ZPF	fundusz gruntów rolnych
ŽP	środowisko naturalne

1. Wstęp

Niniejszy dokument został opracowany na podstawie umowy na wykonanie prac z dnia 25.11.2022 pomiędzy zlecającym zadanie – spółką AZ GEO, s.r.o. i jego wykonawcą – Ing. Pavlem Maluchą, Ph.D. Dokument dotyczy problematyki hydrogeologicznej, objętej procesem omawiania przedsięwzięcia „Kontynuacja działalności wydobywczej OKD, a.s., Kopalni ČSM w okresie 2024 do wybiierki” zgodnie z § 7 ustawy nr 100/2001 Sb. [Dz. U.] w sprawie oceny wpływu na środowisko naturalne.

W ramach zadań oceniane są możliwe wpływy kontynuowania działalności Kopalni ČSM na aktualny stan hydrogeologiczny i hydrologiczny w miejscu i okolicy lokalizacji; następnie ocenione zostaną zmiany, do których będzie dochodziło po zakończeniu działalności tej kopalni. Dotyczy to następujących tematów:

- 1) Zmiany hydrogeologiczne warstw wodonośnych czwartorzędowych i wód powierzchniowych spowodowane wpływami osiadania terenu górniczego oraz możliwości wpływu tych zmian na powierzchnię terenu.
- 2) Zmiany głębszych warunków hydrologicznych – warstw wodonośnych przedczwartorzędowych i możliwość wpływu tych zmian na hydrosferę obiegu płytkiego i powierzchnię terenu.
- 3) Wpływ zakończenia działalności kopalni na dotychczasowy system gospodarki wodnej, szczególnie związany z odprowadzaniem wód kopalnianych.
- 4) Możliwość negatywnego wpływu likwidacji kopalni w obszarze obciążenia dla środowiska (postępowanie z substancjami szkodliwymi).

Ad. 1) W związku z wydobyciem węgla dochodzi do deniwelacji (opadania) terenu, która ma wpływ także na zmiany systemu struktur hydrogeologicznych, z ewentualnym negatywnym wpływem na powierzchnię terenu oraz źródła wód podziemnych. Ta problematyka jest zawsze oceniana w ramach długotrwałego przedsięwzięcia wydobywczego w ramach procesu EIA [*ocena oddziaływania na środowisko*], szczegółowo następnie także w ramach procesu udzielania pozwoleń na wykonywanie działalności górniczej. Przedmiotem tej części zadania jest ocena wpływu osiadania terenu wynikającego z planowanego wydobycia, zdefiniowanego od początku 2024 do wyeksploatowania zasobów (ewentualnie do czasu podjęcia decyzji o zakończeniu wydobycia, którego czas nie został jednoznacznie określony), na system hydrologiczny płytkiego (czwartorzędowego) obiegu wodnego, a następnie na ryzyko podmakania lub zalania terenu wodą. Oprócz problematyki hydrogeologicznej oceniany jest także wpływ osiadania na wodę powierzchniową, również z oddziaływaniem na powierzchnię terenu (wycieki z wód powierzchniowych na okoliczny teren).

Ad. 2) Problematyka, która w warunkach oceny wpływu długotrwale aktywnych kopalń nie była częścią oceny hydrogeologicznej dla procesu EIA (*), to wpływ wypompowywania wody kopalnianej po wstrzymaniu wszelkich działalności podziemnych i bezpośredni lub pośredni wpływ następującego procesu zalania przestrzeni górniczych na powierzchnię terenu.

(*) *Przedmiotem oceny była kontynuacja działalności górniczej, a nie jej zakończenie.*

Ad. 3) System gospodarki wodnej obu kopalń obejmuje m.in. także postępowanie ze zmineralizowaną wodą podziemną, która jest produkowana podczas działalności kopalni. Wody kopalniane są odprowadzane na podstawie decyzji wodnoprawnej do wód powierzchniowych. Po wstrzymaniu wszelkiej aktywności pod ziemią i zakończeniu eksploatacji dojdzie do zasadniczej zmiany w postępowaniu z wodami podziemnymi; równocześnie nastąpi większa lub mniejsza zmiana w sposobie postępowania z kolejnymi wodami, objętymi systemem gospodarki wodnej (pobieranie wód pitnych i powierzchniowych, uzdatnianie wód powierzchniowych dla celów eksploatacyjnych, odprowadzanie ścieków). Te zmiany będą miały również wpływ na powierzchnię hydrosferę i są przedmiotem oceny.

Ad. 4) Częścią działalności kopalni jako eksploatacji przemysłowej jest postępowanie z substancjami szkodliwymi. Przedmiotem możliwego wpływu na środowisko mogą być także miejsca składowania

odpadu wydobywczego – staw osadowy BC, G, H1 i H2. Postępowanie z substancjami szkodliwymi nie jest ograniczone jedynie do powierzchni; takie substancje są wykorzystywane także pod ziemią kopalni.

2. Dane podstawowe

Oceniane terytorium, które zostało wyznaczone w granicach przedsięwzięcia wydobywania od roku 2024 (włącznie) do wyczerpania złóż, znajduje się w południowej części terytorium administracyjnego Miasta Statutowego Karviná, w Kraju morawskośląskim. Zachodzi na obręby ewidencyjne Louky nad Olší, Stonava i Darkov. Obejmuje wschodnią część OKR [Rejon Ostrawsko-Karwiński] – tzw. zagłębie karwińskie (KDP). Oceniane wpływy działalności górniczej *(HČ) związanej z wydobywaniem węgla kamiennego pojawiają się w częściach obszaru wydobywczego (DP) Louky (Kopalnia ČSM) i Darkov (Kopalnia Darkov). Centrum planowanych wpływów koncentruje się na DP Louky; wpływy w DP Darkov są zasadniczo mniej istotne. Wytczenie ocenianego obszaru wynika z załączników nr 1, 2.1 i 2.2. Powierzchnia obu wymienionych DP wynosi 27,2 km². Część wpływów (tj. powierzchnia ocenianego terytorium) wynosi 8,6 km².

** Przez oceniane wpływy działalności górniczej rozumiana jest deniwelacja terenu spowodowana wydobywaniem bloków eksploatacyjnych, których wydobywanie jest planowane w ocenianym okresie od początku roku 2024 do wyczerpania zasobów – załącznik nr 2.1. Zakres powierzchni wpływów określony jest w danej granicy, wytyczonej izokatobazą (izolinią zapadania się) z wartością osiadania terenu 4 cm. Dla przedłożonej oceny uwzględniono także wpływy wygaszania i współoddziaływania osiadania z wydobywania wcześniejszego i aktualnego, które będzie pojawiać się w ocenianym okresie od daty opracowania niniejszej ekspertyzy, tj. od końca roku 2022 (to postępowanie jest niezbędne do oceny prognozy zmian systemu wodnego względem okresu, gdy dokonywane jest rozpoznanie terenu). Dotyczy to okresu wydobywania od roku 2018, przy czym starsze wpływy (przed rokiem 2022) są procentowo obniżone zgodnie z odpowiednią metodyką (Budryk-Knothe). Mapa izokatabaz została opracowana przez OKD, a.s. jako dokument pomocniczy i jest zawarta w załączniku nr 2.2. Przedłożona ocena jest zatem wykonana z uwzględnieniem osiadania terenu zgodnie z mapą izokatabaz w załączniku nr 2.2; zakres powierzchni ocenianego terytorium podlega granicom wpływów zgodnie z załącznikiem nr 2.1 (w załączniku nr 2.2 oznaczono zieloną linią).*

Zasiedlenie ocenianego obszaru jest rzadkie – chodzi wyłącznie o typ zabudowy indywidualnej, zlokalizowanej na zachodnim skraju ocenianej niecki osiadania. Na terenie, w przeszłości przebiegała intensywna działalność górnicza; zabudowa w związku z dokonanymi wykupami oraz pracami rozbiórkowymi w większości została usunięta. Istniejące nieruchomości są zaopatrywane w wodę z wodociągu centralnego. Jeśli nieruchomości mają studnie przydomowe, są one wykorzystywane, jako źródło wody użytkowej, zwykle do podlewania ogrodów. Obiekty trwałej zabudowy w zakresie ocenianej niecki osiadania lub tuż poza jej krawędzią są w załącznikach nr 2.1. i 2.2. oznaczone fioletowymi okręgami.

Poza zabudową mieszkalną na omawianym terenie znajdują się lub nawiązują do niego zabudowane powierzchnie terenów lokalizacji ČSM-Sever [ČSM-Północ] i ČSM-Jih [ČSM-Południe]. Zupełnie bez zabudowy są obszary gospodarki osadami Kopalni ČSM; część stawów osadowych jest już zrekultywowana. Eksploatowane są wyłącznie zbiorniki BC, G i H stawów osadowych Kopalni ČSM (wszystko ma status ÚMTO [miejsce składowania odpadów wydobywczych]). Bez zabudowy są także zrekultywowane i zrewitalizowane tereny, w szczególności w obszarze Luk nad Olší. Niezabudowany, wolny teren został zalesiony i jest wykorzystywany do celów rolniczych. W ocenianej powierzchni znajdują się także obszary wodne, z których najbardziej znaczące to niecka osiadania Darkovské (Karvinské) moře, związane z osiadaniami Mlýnské rybníky (rozdział 4.2.1) oraz rozlewisko cieków wodnych Loucká Mlýnka.

Teren ma dwoisty charakter geomorfologiczny – w środkowej części DP Louky znajduje się teren mniej przejrzysty i nierówny w wyniku występowania dolin erozyjnych (obszar sedimentacji lodowcowej), w DP Darkov i we wschodniej części DP Louky teren jest równinny (obszar równiny zalewowej Olzy), przy czym przejrzystość jest obniżona przede wszystkim przez formacje antropogeniczne (stawy osadowe, wały przeciwpowodziowe). Wzdłuż zachodniej krawędzi równinnej części terenu (terasa rzeczna Olzy) przebiega znacząca linia kolejowa Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką (tzw. koszycko-bogumińska).

Na potrzeby lepszej orientacji w ocenie problematyki wpływu osiadania na powierzchnię terenu (rozdział 5) terytorium podzielono na 6 obszarów osiadania; każdy jest ograniczony częściową niecką osiadania lub jej istotną częścią (patrz załączniki nr 2.1 i 2.2). Dla każdego obszaru dokonano opisu stanu aktualnego znaczących części hydrosfery i oceniono wpływ zmian przedsięwzięcia wydobywczego na przyszły stan terytorium. Chodzi o następujące lokalizacje:

- **obszar osiadania 1: Darkovské moře,**
- **obszar osiadania 2: tory kolejowe ČSM – Sever,**
- **obszar osiadania 3: staw osadowy ČSM – droga (okolica drogi II/475),**
- **obszar osiadania 4: staw osadowy ČSM – Polenčí (pod południową krawędzią zbiornika osadowego „G”)**
- **obszar osiadania 5: NKZ (Nový koksárenský závod Stonava [*Nowy Zakład Koksowniczy Stonava*]) + Mexiko**
- **obszar osiadania 6: Paseky – pískovna [*piaskownia*].**

3. Wykorzystane źródła informacji

W opracowaniu wykorzystano dokumenty archiwalne, które zostały wymienione w rozdziale 10.

W celu oceny problematyki zagrożenia powierzchni terenu i nieruchomości wodą (z powodu osiadania terenu) są to w szczególności oceny hydrogeologiczne obszarów wydobywczych Louky, Darkov, Stonava i Karviná – Doly II, które na potrzeby studiów EIA zostały opracowane w marcu 2007 (Malucha, 2007a, 2007b). Obydwie równocześnie opracowywane oceny analizowały wpływ przedsięwzięcia wydobywczego Kopalni ČSM od roku 2009 do roku 2020. Działalność Kopalni ČSM zakładała także znaczący wpływ transgraniczny na Polskę (planowane osiadanie terenu na rzece granicznej Olzie do 4 m). Wielkość zakładanego wtedy osiadania terenu zawarta w ocenie była jednak znacząco wyższa, aniżeli w rzeczywistości.

W styczniu 2019, wspólnie dla Kopalni ČSM i Kopalni Darkov opracowana została podobna opinia hydrogeologiczna (Grycz, 2019), która uwzględniła kończący się okres eksploatacji Kopalni Darkov. Opinia obejmowała obydwie kopalnie, przy czym czas został ograniczony do lat 2021 – 2030 (rok 2030 był wtedy uważany za graniczny dla działania Kopalni ČSM). Działalność Kopalni ČSM ponownie zakłada także transgraniczny wpływ na Polskę, który jednakże był diametralnie niższy aniżeli planowany na okres 2009 – 2020 (opadanie do 25 m).

Ze względu na niekorzystną sytuację ekonomiczną spółki wydobywczej, spowodowaną przede wszystkim minimalnymi cenami węgla, to przedsięwzięcie zostało w lutym 2020 wyraźnie zredukowane. W kwietniu 2020 opracowana została aktualizacja opinii ze stycznia 2019 (Malucha, kwiecień 2020); zgodnie z aktualizacją wpływy na terytorium Polski spadły do maks. 7 cm. Najistotniejszą zmianą w DP Louky było zakończenie eksploatacji w granicy szybu ČSM-Sever (kolejna znacząca redukcja wydobycia dotyczyła Kopalni Darkov - zupełne zakończenie eksploatacji w obszarze byłej Kopalni Gabriela (DP Karviná-Doly II) oraz w lokalizacji Bonkov; jedyna kontynuowana eksploatacja w DP Kopalni Darkov obejmowała wydobycie pod niecką osiadania Darkovské moře, które miało być realizowane przez Kopalnię ČSM, co umożliwiłoby faktyczne zakończenie działalności wydobywczej Kopalni Darkov w lutym 2021).

Także to przedsięwzięcie wydobywcze nie pozostało aktualne i w dalszym ciągu było redukowane do perspektywy możliwości wydobywczych kopalni ČSM, które zostały ograniczone w roku 2022. To przedsięwzięcie, z punktu widzenia hydrogeologii zostało opracowane w opinii z grudnia 2021 (Malucha, 2021) i stało się częścią Dokumentacji przedsięwzięcia z wpływem na środowisko naturalne zgodnie z ustawą nr 100/2001 Sb. [Dz. U.] „Kontynuacja działalności wydobywczej Kopalni Darkov i Kopalni ČSM spółki OKD, a.s. w latach 2021 – 2022 i jej późniejsze zakończenie”.

Następnie, w związku z kryzysem energetycznym postępującym od początku roku 2022, ponownie zdecydowano o przedłużeniu czasu eksploatacji Kopalni ČSM; proces wygaszania Kopalni Darkov wszedł już w taką fazę, że praktycznie był już nieodwracalny. Wpływ tego ostatniego przedsięwzięcia górniczego Kopalni ČSM jest przedmiotem przedłożonej opinii i jest określony na podstawie mapy izokatabaz zgodnie z załącznikiem nr 2.

Zgodnie z dokumentacją OKD, a.s. aktualne przedsięwzięcie wydobywcze oparte jest na eksploatacji 22 bloków eksploatacyjnych. Dla 2 z nich (por. nr 402 206 i 402 305) opracowano hydrogeologiczne ekspertyzy sporządzone przez biegłych, z przeznaczeniem do procedury udzielania pozwoleń na działalność górnictw w związku z analizą konfliktu interesów, związanych z zagrożeniem zalewania terenu i nieruchomości przez wodę przy deniwelacji terenu. Te ekspertyzy są opracowane z wyższym stopniem dokładności prognoz zagrożenia terenu, wychodzących z częściowych zadań dla poszczególnych, konkretnych bloków eksploatacyjnych lub ich grup.

Do systematycznej oceny systemu wód podziemnych na terenie osiadania służą wyniki kwartalnego pomiaru systemowego, który na ocenianym terenie zapewnia spółka Green Gas DPB, a.s. Pomiaru przebiegają już od połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku; ich zasięg powierzchniowy zmienił się w czasie i został dostosowany do planowanych działań wydobywczych.

Opracowywanie problematyki górniczej oparte jest na materiałach Maluchy (2013), Maluchy i Šmolky (2015), Šmolky (2020) i Liberdy oraz zespołu redakcyjnego (2022), którzy analizowali kwestię procesu zatapiania (w przyszłości) opuszczonych wyrobisk górniczych po zakończeniu eksploatacji węgla ze złóż podziemnych OKR oraz po zakończeniu pompowania wód kopalnianych, zarówno z dotychczas aktywnych kopalń jak i z wygaszonej części OKR, tj. szybu wodnego Jeremenko w części ostrawskiej i szybu wodnego Žofie w petřvaldskiej części OKR. Materiały opracowane do roku 2020 opisują proces zatapiania i jego wpływ na teren oraz płytką hydrosferę na podstawie rozwiązań analitycznych, wychodzących z definicji wolnych przestrzeni do zalania (określono przede wszystkim objętość skompresowanych zrobów wyrobisk górniczych, ale także nasiąkania skał ukształtowanych w okresie karbonu) oraz określenie doprowadzenia wód podziemnych ze źródeł hydrogeologicznych wraz z ich pochodzeniem. Na podstawie analizy układu przestrzennego oraz hydraulicznej jakości wzajemnego powiązania poszczególnych części OKD (współrzędne przelewowe) sporządzono podstawowy koncept postępowania przy zatapianiu kopalń. Wyższy poziom analizy tego problemu wprowadził projekt TITSCBU908 (Liberda i zespół redakcyjny, 2022), który w okresie 7/2020 – 6/2022 był na zamówienie ČBÚ [Czeski Urząd Górniczy] analizowany przez Agencję ds. Technologicznych RC (TA ČR). Tematem projektu były badania wpływu sukcesywnego zalewania zagłębia karwińskiego OKR wodami o dużym zasoleniu na zagrożenie dla środowiska objętego wydobywaniem węgla i stabilizacją HDD. Projekt realizowało konsorcjum 4 spółek pod kierownictwem Green Gas DPB, a.s. W ramach tego zadania sporządzono numeryczny (matematyczny) model hydrogeologiczny karwińskiej części OKR, który symulował proces zatapiania zrobów wyrobisk górniczych. Model został skonstruowany w programie FEFLOW, który służy do modelowania przepływów wód podziemnych, transportu substancji i rozprzestrzeniania się ciepła w środowisku wentylacyjnym i szczelinowym. Wykorzystuje metodę elementów skończonych do analizy kompleksowej geometrii modelu, warunki peryferyjne i heterogeniczne środowisko z uwzględnieniem całego szeregu procesów hydraulicznych i transportowych, jakimi są przepływy filtracyjne zależne od gradientów gęstości i temperatury, przepływu wód podpowierzchniowych w warunkach zmiennej saturacji, modelowanie reakcji transportu wielu składników itd. Jest elastycznym narzędziem do symulacji przepływu na obszarze dotkniętym działalnością górniczą, ponieważ umożliwia obok symulacji przepływów zgodnie z klasycznym prawem Darcy'ego wprowadzenie natężeń przepływów filtracyjnych w kanałach (otwarte wyrobiska górnicze) oraz w warstwach tektonicznych (prawo kubiczne). Wyniki tego projektu zostały skomentowane w rozdziale 6, który zajmuje się problematyką zatapiania zrobów. Ze względu na brak analizy (numerycznej) dla całego OKR, w rozdziale 6 zaprezentowano także wyniki ze starszego rozwiązania analitycznego.

Problematyka gospodarki wodnej jest oceniana na podstawie danych dot. systemu gospodarki wodnej postępowania z wodami w poszczególnych lokalizacjach spółki OKD. Te dane zostały zgromadzone w rocznych raportach oceny, które spółka Green Gas DPB, a.s. sporządzała dla OKD a.s. do roku 2013 (Maluchová, 2014). Na potrzeby przedłożonej opinii dokonano aktualizacji tych danych w formie rozmowy w zakładzie gospodarki wodnej.

Ostatnią analizowaną kwestią jest problematyka zagrożenia dla środowiska związanego z lokalizacjami ČSM-Sever i ČSM-Jih. Tu wykorzystano starsze dokumenty – podstawową ocenę ryzyka szkody dla środowiska w myśl Ustawy o zapobieganiu szkodom ekologicznym i ich naprawianiu, opracowaną dla OKD przez spółkę Green Gas DPB, a.s. (Malucha i zespół redakcyjny, październik i grudzień 2012) oraz przede wszystkim plany awaryjne na wypadek wycieku substancji szkodliwych, które mogą zagrażać jakości wód powierzchniowych lub podziemnych, opracowany przez tę samą spółkę dla poszczególnych terenów OKD z występowaniem ZL (Maluchová i zespół redakcyjny, 2015, 2016). Zgodnie z aktualnymi informacjami ekologa spółki OKD, a.s. te plany awaryjne do chwili obecnej obowiązują. W listopadzie 2018 dokonano przeglądu poszczególnych terenów, które były ukierunkowane na zidentyfikowanie, sporządzenie dokumentacji fotograficznej i ocenę wizualną potencjalnych źródeł zanieczyszczenia. Punktem wyjścia były powyższe starsze czynności badawcze i sprawozdawcze na tych terenach.

W problematyce wpływów środowiskowych ujęto także przebiegającą ocenę miejsca składowania odpadów wydobywczych (ÚMTO) Kopalni ČSM – staw osadowy BC, G, H1 i H2. W tym przypadku

wykorzystano wyniki monitoringu wód podziemnych i powierzchniowych w jego okolicy, który zapewniła spółka Green Gas DPB, a.s. (Šmolka, 1/2022).

Specyficznym problemem skomentowanym w ramach rozdziału 8 (obciążenie dla środowiska) jest występowanie zwiększonego działania nuklidów promieniotwórczych w osadach dennych cieku Karvinský potok, do którego wpuszczono wodę kopalnianą z kopalni ČSM i Darkov (Kopalnia ČSA tu wody kopalnianej praktycznie nie wypuszcza). Miejsca problematyczne znajdują się poza analizowanym obszarem, w DP Karviná-Doly I (Kopalnia ČSA), gdzie są odprowadzane wody kopalniane kopalni ČSM (i Darkov). Problematyka była opracowana w opinii hydrogeologicznej autorstwa Maluchy (listopad 2022) dla Kopalni ČSA. Mimo, że występowanie nuklidów promieniotwórczych związane jest ze zrzutem wód kopalnianych z interesującej nas kopalni ČSM, komentarz zamieszczono także w tej opinii. Skorzystano z aktualnych wyników monitoringu dot. zawartości nuklidów promieniotwórczych (Šmolka, 6/2022).

W dniach 10.10., 11.10. i 18.11.2022 dokonano oględzin inspekcyjnych ukierunkowanych na poszczególne części niecki osiadania oraz na miejsca, które mają tendencje do podmakania lub zalewania przez wpływ osiadania terenu. W ramach inspekcji sporządzono dokumentację fotograficzną; wykorzystano także archiwalną dokumentację fotograficzną ze starszych oględzin w celu opracowania ekspertyzy biegłego – patrz załącznik nr 5.

Przebiegły także konsultacje osobiste i telefoniczne z pracownikami eksploatacji stacji uzdatniania wody, działu energetyki i środowiska naturalnego oraz działu rekultywacji i gruntów spółki OKD, a.s. (problematyka gospodarki wodnej i osadowej oraz rekultywacje).

4. Warunki naturalne

4.1. Warunki morfologiczne i klimatyczne

Zgodnie z klasyfikacją klimatyczną Quitta (za lata 1961-2000) teren objęty badaniami znajduje się w umiarkowanie ciepłym obszarze MT 10, który charakteryzuje się średnią temperaturą od -2 do -3°C w styczniu oraz od 17 do 18°C w lipcu. Średnia roczna suma opadów w obszarze MT 10 wynosi 600 – 700 mm; zgodnie z danymi stacji pomiaru opadów w Karviné suma opadów na terenie objętym badaniami jest jednak wyższa - po roku 1990 notuje się tutaj średnio do 750 mm opadów (długookresowa średnia opadów za okres 1961 – 1990 wynosi nawet 796 mm).

Charakter naturalnej rzeźby terenu na terenie objętym badaniami jest determinowany czwartorzędową akumulacją osadów rzecznych, lodowcowych i eolicznych oraz ich dalszą erozją i denudacją. W części terenu objętego badaniami na wschód od korytarza kolejowego Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką (tzw. Kolej Koszycko-Bogumińska), a więc w zakresie terasy rzecznej Olzy, pierwotny teren jest płaski o charakterze obszaru zalewowego. W zachodniej części terenu objętego badaniami teren wznosi się do zbocza nad obszarem zalewowym. Granicę pomiędzy równinnym obszarem zalewowym Olzy oraz Stonávky oraz pagórkowatym terenem na obszarze sedymentacji lodowcowej oraz wyżej położonych teras rzecznych przedstawiono za pomocą zielonej linii w załączniku nr 2.1.

Wysokość nad poziomem morza terenu, w środowisku pierwotnie równinnego obszaru zalewowego Olzy osiąga poziom od +240 m n.p.m. (teren w pobliżu stawu Velký Mlýnský rybník na południowym krańcu badanego terenu) do +227 m n.p.m. (ujście rzeki Loucká Mlýnka do Olzy za powstałym po osiadaní zalewem Darkovské moře na północnym krańcu terenu).

Teren za zachód od obszaru zalewowego Olzy przechodzi w pagórkowaty, z przewyższeniem do 60 m nad doliną Olzy, tzn. wysokość nad poziomem morza w najwyższej części osiąga poziom prawie +280 m n.p.m., (lokalizacja ČSM-Jih). Podany obszar jest bardziej złożony; znajdują się tutaj liczne doliny erozyjne, niekiedy o charakterze jarów, przez które płyną mniejsze ciekі wodne.

Naturalny charakter rzeźby został w znaczącym zakresie zatarty z powodu form antropogenicznych, związanych w głównej mierze z intensywną działalnością kopalnianą – osiadanie terenu, osadniki, hałdy. Teren dotknięty w licznych miejscach osiadaní terenu, nadkładami, rekultywacjami oraz ingerencjami budowlanymi, znajdują się tutaj także liczne osadniki i hałdy. W efekcie aktywności osiadaní terenu często powstają zalewy wynikłe z osiadaní, rozlewy obszarów wodnych oraz podtopienia terenu.

Ogólnie teren charakteryzuje się spadkiem w kierunku północnym; punktowe nachylenia w związku ze złożonością terenu są dosyć zmienne.

4.2. Warunki hydrologiczne

Sieć cieków wodnych tworzy istotną strukturę, będącą z punktu widzenia zagrożenia powierzchni czynnikiem ryzyka, który jest praktycznie równoznaczny z wpływem wód podziemnych. Klasyfikacja hydrologiczna terenu objętego badaniami zgodnie z mapą gospodarki wodnej Republiki Czeskiej 1:50 000 (arkusz 15-44 Karviná) oraz rozporządzeniem nr 393/2010 o obszarach dorzeczy przedstawia się w sposób następujący:

1. strefa: nr 2, dorzecze Odry na terytorium Republiki Czeskiej
2. strefa nr 2-03, dorzecze rzeki Ostravice i Odry od Ostravicy po Olzę oraz Olza
3. strefa nr 2-03-03, Olza
4. strefa: nr 2-03-03-0510-0-00, Olza od Kyšince po zbieg rzek ze Stonávka
strefa: nr 2-03-03-0640-0-00, Stonávka od zbiegu rzek z Chotěbuzką po ujście do Olzy

System hydrologiczny to II-B-4 z sezonowym uzupełnianiem zasobów wód podziemnych, z maksymalnymi stanami w marcu-kwietniu, minimalnymi we wrześniu-listopadzie.

Przez teren objęty badaniami przepływa jedyny główny ciek wodny – Loucká Mlýnka. Cieki wodne Stonavka i Olza przepływają poza aktualnie obowiązującą niecką osiadania, nie mniej jednak pełnią funkcję głównych baz erozyjnych w bliskości badanego terenu. Do Stonavki z prawej strony wpływa Smolkovec, który płynie z Kopalni ČSM-Jih; na jego ciek już nie wpływa planowane osiadanie terenu, natomiast wpływy deniwelacyjne w jego korycie wynikają z już zrealizowanego (czyli nieocenianego) wydobywania. Dorzecze Stonavki obejmuje tylko zachodni kraniec częściowego obszaru osiadania 5: „NKZ+Mexiko”. Praktycznie wszystkie poddawane ocenie cząstkowe obszary osiadania są odwadniane do Olzy. Do tej rzeki wpływa z lewej strony ciek wodny Loucká Mlýnka, odwadniający bezpośrednio (Darkovské moře) lub pośrednio (większość powierzchni „NKZ+Mexiko”, tory kolejowe ČSM-Sever, Paseky-piaskownia, osadnik ČSM).

Wschodnie zbocze nad obszarem zalewowym Olzy jest odwadniane przez kilka bezimiennych cieków wodnych, które są zasilane ze źródeł z wodonośnych piasków żwirowych wyżej położonych teras rzecznych i lodowcowych. Te cieki wodne przecinają zbocza tworząc formy wąskich dolin erozyjnych – jarów. Spływają z centralnej części lokalnego obszaru osiadania „Paseky-piaskownia” oraz ze wschodniej części obszaru „NKZ + Mexiko”, następnie z ČOV Kopalni ČSM-Jih; wody wypływające na powierzchnię ze zbocza występują również poniżej odwiertu nr 4 (w kierunku północno-zachodnim od obszaru „torów kolejowych ČSM-Sever“).

Również zachodni stok wyniesienia wyższej terasy i form polodowcowych odwadniany jest za pomocą Smolkovca (ewentualnie cieków Hořanský potok oraz Na Důlském) w stronę Stonavki. Jak już nadmieniano, podana część terenu pozostaje praktycznie poza planowanym wpływem wydobywania od 2024 roku.

Ze strony zachodniego krańca lokalnego obszaru osiadania Darkovské moře wypływa ciek wodny Darkovský potok, również poza planowany wpływ wydobywania od roku 2024.

Zupełnie poza badaną powierzchnią płynie Karvinský potok (liczba hydrologiczna zlewni 4 strefy 2-03-03-0672-0-00). Ten ciek wykorzystywany jest przez poddawaną ocenie Kopalnię ČSM jako odbiornik wód kopalnianych.

W następującym tekście przedstawiam zwięzłą charakterystykę cieków, które występują w zakresie planowanych wpływów wydobywania od 2024 roku lub biorą udział w odwodnieniu podanego obszaru osiadania. Komentarz podaje się również dla cieku Karvinský potok, który jest znaczącym elementem gospodarki wodnej Kopalni ČSM.

4.2.1. Loucká Mlýnka

Ciek wodny IDVT CEVT 10210148, na ocenianym terenie pozostający w administracji OKD, a.s. Mowa o cieku wodnym, który na terenie objętym badaniami został dotknięty w największym stopniu; prognozowane wpływy również osiągają najwyższe wartości.

Loucká Mlýnka płynie na wschód od linii kolejowej Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką (w przybliżeniu pośrodku pomiędzy Olzą, a torami kolejowymi), przepływa przez dawny system stawów, znajdujący się w południowo-wschodniej aż do środkowowschodniej części ocenianego terenu. W przeszłości znajdowało się tutaj kilka stawów (Velký, Střední i Malý mlýnský rybník, Myškovec, Velký i Malý rybník, następnie w stronę północą Pilarčík, Žabinec, Podloužek, Kupčík, ...). Na skutek mającego miejsce osiadania terenu doszło do zmian w Mlýnce również w zakresie kształtu i zakresu powierzchni wodnych – do połączenia wcześniej istniejących stawów. Dzisiaj na terenie znajdują się dwie rozległe powierzchnie wodne – Velký mlýnský rybník (połączone stawy Mlýnské rybníky) oraz Velký rybník (wcześniej Myškovec). Pozostałe stawy na północ od stawu Velký mlýnský oraz Velký rybník w chwili obecnej są wysuszone lub przekształcone w osadniki (lokalizacji ČSM). Na kształtowanie powierzchni wodnych ma również wpływ rekultywacja terenu wzdłuż kolei do Českého Těšína [Czeskiego Cieszyna] – potężne nasypy kamienia kopalnianego. Mlýnka po wypłynięciu ze stawów Mlýnské rybníky ma większy spad i płynie w

kierunku osadników. Pomiędzy stawami i osadnikami na odcinku 600 m pokonuje przewyższenie przekraczające 6 m. Na tym odcinku Mlýnka jest wąska i rwąca – zob. zdjęcie 21 dokumentacji fotograficznej.

Pomiędzy osadnikami sytuacja się wyraźnie zmienia – Mlýnka płynie uregulowanym korytem, ukształtowanym przez kamień kopalniany, z bardzo małym spadem w stronę drogi II/475 Karviná – Havířov [Karwina – Hawierzów], pod którą przepływa kilkustopniowymi przepustami (typ ramy „Beneš” – zob. zdjęcie 17 w dokumentacji fotograficznej). Mlýnka po przepłynięciu przez ten antropogenicznie silnie zmieniony odcinek w bliskości drogi II/475 kieruje się w stronę dawnego gospodarstwa, gdzie płynie pod większym nachyleniem oraz wpływa do znaczącej niecki osiadania Darkovské (Karvinské) moře (głębokość przekraczająca 20 m). Różnica poziomów Mlýnky pomiędzy byłym gospodarstwem a zbiornikiem Darkovské moře wynosi ok. 1,8 m. Na odcinku, gdzie bieg rzeki spowalnia (pomiędzy osadnikiem „H” Kopalni ČSM a rekultywacją budynek nr 8) Mlýnka nosi wyraźne wpływy powstałe na skutek działalności kopalni i tworzy rozlewisko, które jest korygowane poprzez okoliczne nasypy kamienia kopalnianego - zob. fotografie 15 i 20 dokumentacji fotograficznej.

Na odcinku za zbiornikiem Darkovské moře, Mlýnka płynie w kierunku Olzy, gdzie wpływa do niej od lewej strony na 23,420 kilometrze rzeki Olzy.

W miejscu swojego obecnego rozlewiska pomiędzy osadnikiem „H” Kopalni ČSM a rekultywacją budynek nr 8 jest miejsce najwyższego zakładanego osiadania. Wydobyte od roku 2024 w tym miejscu wywoła osiadanie na ok. 2,8 m. Wliczając czynniki wygaszania wpływów (załącznik nr 2.2) osiadanie będzie wynosić ok. 3,8 m.

Na hydrochemiczny charakter cieku Loucká Mlýnka nie ma wpływu zrzut wód kopalnianych, jak ma to miejsce w wypadku cieku Karvinský potok (zob. rozdział 4.2.8, tabela nr 1). Wpływ ma jednak przepływ przez teren rekultywowany z użyciem kamienia węglowego; przejawia się również obecność mułów węglowych, drugorzędnie również popiołów lotnych z elektrowni (po ich ustabilizowaniu - certyfikowany „produkt” stabilizator popiołu lotnego). Do cieku Loucká Mlýnka zrzucone są również podczyszczony ścieki z Kopalni ČSM (w roku 2021 zrzucano ok. 1 417 000 m³ ścieków (45 l/s).

Podstawowe informacje w zakresie składu chemicznego cieku Loucká Mlýnka do roku 2019 można otrzymać na podstawie wyników długookresowego monitoringu wód podziemnych i powierzchniowych na terenie administracji miasta statutowego Karviná, który prowadzony jest dla miasta Karviná za pośrednictwem OKD, a.s., przez spółki G-Consult, spol. s r.o. i Green Gas DPB, a.s. Próbkę wody z rzeki Loucká Mlýnka pobierano na jej wypływie ze zbiornika Darkovské moře (punkt 481); miejsce to przedstawia całkowite obciążenie wody po przepływie Mlýnky przez praktycznie cały osłabiony na skutek działania kopalni oraz rekultywowany teren.

Z wyników analizy można wywnioskować, że woda rzeki Loucká Mlýnka w zakresie obserwowanych parametrów wykazuje dobrą hydrochemiczną jakość z wyjątkiem stężenia siarczanów i chlorków; co przejawia się trwale podniesioną (wraz z podniesionymi stężeniami sodu i dwuwęglanów) wartością łącznego zasolenia. Jednostkowo (4/2016) dochodziło do wykazania substancji ropopochodnych. Podane parametry (Cl, SO₄) przekraczają limity dopuszczalnego rocznego średniego zanieczyszczenia zgodnie z Rozporządzeniem rady ministrów nr 401/2015. Średnie stężenie siarczanów za okres 2012-2019 wynosi 235 mg/l (PZ-RP = 200 mg/l), natomiast chlorków 171 mg/l (PZ-RP = 150 mg/l). Podane wyniki przedstawiono graficznie na rysunku nr 1.

Rysunek nr 1: Wybrane właściwości hydrochemiczne wody cieku Loucká Mlýnka (po wypłynięciu ze zbiornika Darkovské moře)

[W dokumencie źródłowym w tym miejscu znajduje się rysunek.

Opis do rysunku:

koncentrace (mg/l) – koncentracja (mg/l)

mineralizacje – mineralizacja

chloridy - chlorki

siřany – siarczany]

Wyraźnie widać, że stężenia na przestrzeni czasu są stabilne, a przekroczenie limitu w żaden sposób nie jest wyraźne. Podniesione stężenia spowodowane są wpływem odcieków z potężnych nasypów kamienia kopalnianego, przez które rzeka Loucká Mlýnka przepływa (kamień kopalniany jest wykorzystany do kształtowania brzegów zbiornika Darkovské moře). Siarczany ani chlorki nie są znaczące pod względem toksykologicznym. Obecność poważniejszych zanieczyszczeń (metale ciężkie – ewentualne powiązanie z popiołami lotnymi) nie została ustalona, nie mniej jednak ich obserwowane spektrum było bardzo wąskie (Pb, Zn).

W chwili obecnej skład chemiczny części rzeki Loucká Mlýnka jest badany pod kątem 15 parametrów fizyczno-chemicznych (z tego 5 metali ciężkich) w ramach monitoringu wpływu ÚMTO Kopalni ČSM na hydrosferę (Šmolka, 2022). Próbki z ciekłu wodnego pobierane są w 3 miejscach na odcinku przed ujściem do zbiornika Darkovské moře. Na podstawie oceny za rok 2021 w ciekłu L. Mlýnka zaraz przed ujściem do zbiornika Darkovské moře, obok już nadmienionych siarczanych i chlorków limity przekraczają również (RRM 401/2015) selen i żelazo; wpływ antropogenicznych materiałów w formie stopniowego wzrostu stężenia wykazywany jest również dla ołowiu, arsenu i cynku. Szczegóły w rozdziale 8.3.

W zakresie przyszłych działań wydobywczych nie będzie dochodziło do żadnych wyraźnych zmian w zakresie warunków odpływowych ciekłu Loucká Mlýnka w porównaniu ze stanem obecnym; zakłada się więc, że jej stan hydrochemiczny pozostanie zachowany.

4.2.2. Bezimienne potoki (Paseky-Podjedlí, Mexiko-Nová Kolonie oraz potok wzdłuż II/475)

Paseky-Podjedlí: ciek wodny IDVT CEVT 10217107, w administracji OKD, a.s.

Na wschód od korytarza kolejowego Dětmárovce – granica państwa z Republiką Słowacką (Kolej Koszycko-Bogumińska), pomiędzy Kopalnią ČSM-Jih a stawami Mlýnské rybníky (tj. w środowisku wyżej położonych teras rzecznych i form polodowcowych) znajduje się niewielki ciek wodny (DVT) – bezimienne ciek wodny, odwadniający brudną erozyjną na zalesionym obszarze w dzielnicy Paseky-Podjedlí. Niniejszy odbiornik oznaczono również na mapie gospodarki wodnej 1:50 000 arkusz Karviná 15-44 – mowa więc o stale płynącym potoku. W jego biegu miejscowo występują obszary akumulacji wody. Są one (przynajmniej częściowo) pozostałością po kopalni piasku i żwiru. Następnie ich kształt zmieniał się pod wpływem dotychczasowego osiadania terenu (na co wykazują zatopione drzewa). W chwili obecnej w lokalizacji trwają wycinki i prace ziemne związane z poszerzeniem dróg dojazdowych do lokalizacji oraz odwodnieniem terenu, np. usunięcie wału przy jednym z miejsc akumulowania się wody oraz wyprostowanie elementów odpływowych (zob. fotografie 32 i 33 dokumentacji fotograficznej; na podstawie zapytań skierowanych do OKD, a.s. i Urzędu Miejskiego Karviná, Wydział Planowania Przestrzennego oraz Środowiska Naturalnego ustalono, że chodzi o niezatwierdzoną ingerencję właścicieli gruntów, którą rozpatruje ČIŽP [Česká Inspekce ds. Środowiska Naturalnego]). Woda z lokalizacji odpływa ze zbocza do obszaru zalewowego Loucké Mlýnky i Olzy oraz wpływa do stawu Velký mlýnský rybník przez przepusty etażowe pod linią kolejową. W tym miejscu spadki wyraźnie wpływają na stosunki odpływowe, tak więc dochodzi do powstawania rozlewiska (zob. zdjęcie 31 z dokumentacji fotograficznej).

Przyszła aktywność tj. osiadanie terenu ma wpływ przede wszystkim na obszar źródłowy potoku, w punkcie (częściowo już nieistniejących) miejsc akumulowania się wody. Rozmiar osiadania dla okresu 2024 do wybiórki osiągnie ok. 120 cm; włączając w to wygaszanie od 2018, do 180 cm.

Nie jest prowadzony monitoring jakości wody w potoku. Potok praktycznie płynie tylko przez zalesiony teren, na którym nie dochodzi do jego zanieczyszczenia (w szczególności w związku z działalnością kopalni). Wyłącznie na odcinku końcowym, przed ujściem do stawu pozostaje w kontakcie z zasypami rekultywacyjnymi skał karbońskich oraz z nasypem korytarza kolejowego Dětmárovce – granica państwa z Republiką Słowacką. W tym miejscu dochodzi do mineralizacji wody (w szczególności przez siarczany, chlorki, sól); nie można nawet wyłączyć występowania substancji ropopochodnych, związanych z ruchem kolejowym. W miejscu maksymalnych obniżzeń dojdzie do umiarkowanego pogłębienia miejsc akumulowania się wody (stawów); zakładanie negatywnego wpływu tej zmiany na aktualną jakość wody jest nieuzasadnione. Aktualnie można

zakładać, że na jakość wody wypływającej z lokalizacji będą mieć wpływ prace ziemne realizowane w lokalizacji.

Mexiko-Nová Kolonie: ciek wodny IDVT CEVT 10208798, w administracji OKD, a.s.

Pozostaje w tej samej dyspozycji morfologicznej jak wcześniejszy DVT, tylko o 700 m na północ, jest kolejnym bezimiennym DVT, ma źródło pod oczyszczalnią ścieków Kopalni ČSM-Jih. Również i ten DVT spływa po zboczu do terenu zalewowego Loucké Mlýnky, na którego krańcu znajduje się korytarz kolejowy. Po przepłynięciu pod linią kolejową woda dostaje się do zasypów nasyconych wodą, a następnie odpływa do cieku Loucká Mlýnka.

Przyszłe wydobywanie od 2024 r. będzie wpływać na ciek poprzez obniżenia od 25 cm w okolicy źródła potoku po 200 cm w miejscu cieku wodnego płynącego pod koleją (łączne osiadanie włączając w to wygaszane starsze wydobywania będą wynosiły od 1 do 3 m z identycznym trendem wzrostowym, tj. w kierunku cieku).

Nie jest prowadzony monitoring jakości wody w potoku. W kwestii hydrochemicznego wpływu, oddziałującego na potok obowiązuje ramowo to samo, co we wcześniejszym przypadku – potok płynie przez teren zalesiony, wyłącznie w jego końcowym odcinku pozostaje w kontakcie z zasypami rekultywacyjnymi skał karbońskich oraz z nasypem korytarza kolejowego Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką. W tym miejscu dochodzi do mineralizacji wody (w szczególności przez siarczany, chlorki, sól); nie można nawet wykluczyć występowania substancji ropopochodnych, związanych z ruchem kolejowym. Różnica względem sąsiedniego DVT polega na tym, że Bezimienny potok jest na podstawie decyzji prawa wodnego wykorzystywany jako odbiornik oczyszczonych ścieków z oczyszczalni ścieków Hydrovit, przeznaczonej dla Kopalni ČSM-Jih. Do ČOV [oczyszczalni ścieków] spuszcza się ścieki z tej lokalizacji górniczej. Roczna ilość wody spuszczonej do Bezimienno potoku w roku 2021 osiągnęła ok. 114 000 m³ (3,6 l/s). Jakość spuszczanych wód jest regularnie kontrolowana. W ostatnich latach rocznie wypuszcza się pierwsze dziesiątki ton RSN, pierwsze jednostki ton chlorków i CHSK_{Cr}, pierwsze setki kg BSK₅ oraz do 10 kg C₁₀-C₄₀.

W związku z tym, że lokalizacja ČSM-Jih będzie ostatnim zakładem OKD, a.s., zapewniającym wydobywanie, oczywiste jest, że do zakończenia całej działalności wydobywczej przez OKD, a.s. woda Bezimienno potoku będzie obciążana ściekami. Pozytywną informacją jest fakt, że obniżenia terenu, które oddziałują wraz z kierunkiem odpływu wody przyspieszą jej odpływ, przez co nie będzie dochodziło do zatrzymywania wód zawierających podczyszczone ścieki na terenie (w formie lagun bezodpływowych). Wraz z planowanym spadkiem wydobywania będzie również dochodziło do spadku ilości ścieków, jak wynika z długofalowego trendu ilość ścieków wypuszczonych z Hydrovitu (2010: 285 tys. m³; 2013: 230 tys. m³; 2019: 143 tys. m³; 2021: 114 tys. m³). Można więc zakładać, że przyszły cel wydobywczy nie wpłynie negatywnie na aktualny stan badanego Bezimienno potoku; prawdopodobna jest raczej jego poprawa.

Potok wzdłuż drogi II/475: ciek wodny bez identyfikacji CEVT, na terenach Lasów Republiki Czeskiej.

Ten ciek wodny nie jest odnotowany w bazie danych CEVT oraz nie jest wyznaczany na mapach. Ma znaczenie z tego powodu, że płynie przez teren pomiędzy centrami obszarów osiadania „NKZ + Mexiko” oraz „osadnik ČSM-droga”, przy czym dostarcza wodę do lokalnego zalewu oznaczonego w załącznikach 2.1 i 2.2 jako „zalew pod zboczem”. Od góry łączą się z nim rowy drogowe wzdłuż drogi II/475, których część (w pobliżu odwiertów HVM-1) wskutek osiadania pozostaje bez odpływu (zob. zdjęcie 28 z dokumentacji fotograficznej). Rowy „transportują” do potoku drobnoziarnistą frakcję mułów węglowych, które wpływają na kolmatację dna zalewu pod zboczem (zob. zdjęcie 14 z dokumentacji fotograficznej).

Pozostałe wykopy i mniejsze bruzdy na tym nachylonym terenie nad zachodnim krańcem rozlewiska Olzy i cieku Loucká Mlýnka są bezwodne, ewentualnie odwadniane wyłącznie sezonowo.

4.2.3. *Karvinský potok*

Ciek wodny IDVT CEVT 10101005, w administracji Povodí Odry, s.p.

Jest to składowa baza drenażowa lewobrzeżnej części dorzecza Olzy pod znacznym antropogenicznym wpływem na ciek i jego skład chemiczny na całej długości. Ciek wodny jest jednym z dwóch odbiorników zrzutów wód kopalnianych w KDP, z którego korzystają kopalnie ČSM i Darkov (drugim odbiornikiem jest Doubravská Stružka, która znajduje się poza obszarem badania i służy do odprowadzania praktycznie całej objętości wody kopalnianej z Kopalni ČSA).

Całkowita długość cieku wynosi około 8,5 km. Początek cieku wyznacza dolna krawędź zrehabilitowanej doliny w rejonie „Nad Barborou”, na południe od drogi I/59 Orlová - Karviná (w przeszłości źródło znajdowało się bezpośrednio w tej dolinie, u zbiegu dróg I/59 i II/474). Strumień przepływa przez jezioro (zrehabilitowana niecka osiadania) w pobliżu kościoła św. Piotra z Alkantary, a stamtąd dalej przez zrehabilitowane składowisko popiołów lotnych na terenie dawnego parku im. Zdeňka Nejedlého. Następnie przepływa pod drogą I/59, gdzie odprowadzane są do niego wody kopalniane z kopalni Darkov i ČSM (przed drogą) oraz z kopalni ČSA (za przepływem). Następnie potok płynie na północ, przez tereny osiadania Sovinec i Kozinec (obydwa z powodu eksploatacji Kopalni ČSA). Za rozległym zapadliskowym jeziorem Kozinec potok wcześniej wpadał do Olzy; ponieważ poniżej tego dawnego zbiegu znajduje się punkt poboru wody dla Elektrowni Dětmarovice, ciek Karvinský potok poprowadzony został sztucznym korytem do przepompowni, gdzie wpada do Olzy.

Cały bieg cieku Karvinský potok znajduje się poza ocenianym obszarem – skutki wydobycia prowadzonego przez Kopalnię ČSM w żaden sposób go nie dotyczą. Oddziaływanie planowanej eksploatacji na potok jest więc pośrednie i dotyczy wpływu na stan hydrochemiczny potoku poprzez wypuszczenie zmineralizowanych wód kopalnianych z eksploatacji kopalni ČSM (wraz z wodą do teraz wypompowywaną z Kopalni Darkov i mocno pośrednio także z ČSA). Działalność ta prowadzona jest w ramach ważnego pozwolenia wodnoprawnego, które określa jakościowe i ilościowe limity wypuszczania wód kopalnianych oraz warunki prowadzenia odpowiedniego monitoringu. Monitoring wód kopalnianych oraz wód cieku Karvinský potok i Olzy powyżej i poniżej zbiegu z ciekami Karvinský potok zapewnia OKD, a.s. za pośrednictwem zewnętrznych podwykonawców (na dzień opracowania tego tekstu są to głównie Labtech, s.r.o. i Green Gas DPB, a.s.).

Uwaga: oprócz odprowadzanych do niego wód kopalnianych Karvinský potok jest odbiornikiem wód powierzchniowych z kaskady zbiorników sedimentacyjnych osadów węglowych i kamieni będących odpadem po flotacji z Kopalni ČSA, których część pełni funkcję oczyszczalni ścieków.

Potok Karwiński to ciek wodny, który ze wszystkich cieków ocenianego obszaru (i prawdopodobnie całego obszaru OKD) jest w największym stopniu dotknięty działalnością górnictwem. Wody kopalniane odprowadzane z Kopalni ČSM (i Darkov) do cieku Karvinský potok powodują wzrost zasolenia Olzy i docelowo także w transgranicznym cieku Odry. Głównym parametrem są chlorki, w mniejszym stopniu siarczany i żelazo. Przestrzeganie wartości granicznych jest regularnie monitorowane na profilach pobierania próbek, przy czym decydującym punktem pobierania próbek jest profil graniczny Odry w Bohuminie [Boguminie]. Potok podlega również intensywnym i długotrwałym skutkom osiadania terenu (powyżej 10 m).

Oprócz wód kopalnianych na skład chemiczny potoku duży wpływ mają także inne czynniki – zasypy karbońskich skał płonnych, popiołów lotnych z elektrowni i ciepłowni, a także bliskość składowisk odpadów niezwiązanych z działalnością górnictwem (rehabilitowane składowisko TKO Sovinec, a przede wszystkim hałda żelaznych odpadów hutniczych (dawna Kovona Karviná, dziś AWT Rekultivace, grupa PKP Cargo Int.). W związku z tym na skład chemiczny potoku wpływ wywierają w większym stopniu cynk i żelazo oraz w mniejszym stopniu ołów.

Karvinský potok jest objęty planem monitoringu ÚMTO „Odval ČSA”, wokół którego przepływa potok. Monitoring zapewnia dla OKD, a.s. dostawca zewnętrzny (obecnie Green Gas DPB, a.s.); monitoring ten częściowo pokrywa się z monitoringiem oddziaływania wód kopalnianych. W przeszłości Karvinský potok był również zasilany ściekami z byłej Koksowni ČSA (poprzez stawy osadowe, do których doprowadzano ścieki z koksowni).

Bardziej szczegółowy wpływ hydrochemiczny wód kopalnianych na Karvinský potok został omówiony w rozdziale 7.

Z wyników monitoringu widać, że wody cieku Karvinský potok wykazują stężenie znacznie powyżej dopuszczalnego jonów chlorkowych (wody kopalniane), podwyższony poziom jonów amonowych, siarczanych i węglowodorów ropopochodnych oraz przejściowe przekroczenie dopuszczalnych wskaźników fenoli i niektórych metali (zwłaszcza arsen i selen). W wodach powierzchniowych cieku Karvinský potok występuje interferencja wpływów pochodzących z kilku źródeł. Dominujący wpływ na skład chemiczny mają wody kopalniane odprowadzane do potoku (na podstawie decyzji wodnoprawnej). Woda kopalniana jest przede wszystkim dominującym źródłem chlorków, czasami stwierdza się występowanie wyższych poziomów węglowodorów ropopochodnych. Zawiera również siarczany, arsen i selen; ich źródłem są również składowiska karbońskich skał płonnych na powierzchni terenu.

Opisana powyżej sytuacja ma charakter długofalowy i nie ma bezpośredniego związku z ocenianą działalnością wydobywczą Kopalni ČSM, z wyjątkiem zrztu wód kopalnianych (patrz rozdział 7). Eliminacja innych wpływów jest kwestią kompleksowego rozwiązania starych obciążeń ekologicznych na tym obszarze; planowana działalność wydobywcza nie wpłynie na nie w żaden sposób negatywnie.

4.2.4. Olza

Olza (IDVT CEVT 10100039) – regionalna baza drenażowa, w większości bez znaczącego wpływu spowodowanego osiadaniami (występowała jako granica filaru ochronnego miasta Karviná). Koryto rzeki Olzy jest regulowane przez szereg jazów, na obu brzegach zbudowany jest wał przeciwpowodziowy.

Na Olzę nie ma bezpośredniego wpływu planowana działalność wydobywcza kopalni ČSM, która jest przedmiotem przedłożonej oceny. Powyższe obowiązuje także przy uwzględnieniu wpływów utrzymujących się od 2018 r. Wpływ pośredni można rozpatrywać z bilansowego punktu widzenia. Zasadniczo w sytuacji, gdy okolica (lewobrzeżna) rzeki opada znacznie bardziej niż sama rzeka, zwiększa się infiltracja brzegowa wody z cieku do warstwy wodonośnej, co zmniejsza ilość zawartej w niej wody. Wydobywanie na lewym brzegu Olzy trwa już od dawna i osiadanie terenu w tym miejscu (miejscami bardzo znaczne – Darkovské moře) powoduje te same zjawiska nawet bez konieczności zasięgu osiadania aż do Olzy. Woda płynie zgodnie z gradientem hydraulicznym, na który może pośrednio wpływać - także osiadanie terenu, względnie podłoża płytkiej warstwy wodonośnej poza ocenianym obszarem, gdy wody podziemne odpływają w kierunku maksymalnych wpływów górniczych i na ich miejsce napływają wody z głębi lądu – z terenu, który nie jest poeksploatacyjnym, a który jest w ten sposób osuszany). Z drugiej strony – pogłębianie Olzy może spowodować sytuację odwrotną i zwiększony przypływ z prawego brzegu, co może zrekompensować ewentualne „straty wody”. Zasadniczy jest także fakt, że najbardziej zapadnięty ciek wodny – Loucká Mlýnka, uchodzi z powrotem do Olzy. W miejscu największego osiadania terenu (mniej więcej od zbiorników Loucké rybníky po Darkovské moře) Loucká Mlýnka przejmuje funkcję głównej erozyjnej bazy obszaru; Olza rzeczywiście ma możliwość infiltracji brzegowej do lewego brzegu. Około 400 m za ujściem z zalewu Darkovské moře woda odprowadzana przez ciek Loucká Mlýnka wpływa z powrotem do rzeki Olzy, z której infiltrowała się do lewego brzegu w nadległym odcinku. Z punktu widzenia szerszego bilansu wodnego nie dochodzi do nieodwracalnego poboru wody z Olzy i zmniejszenia natężenia jej przepływu.

O jakościowym wpływie działalności górniczej na Olzę, jednak nie bezpośrednio, ale za pośrednictwem geochemii zasypów karbońskich (i osadu węglowego), ewentualnie wypuszczania ścieków (nie kopalnianych!), możemy mówić dopiero od zbiegu Olzy z ciekami Loucká Mlýnka, która przepływa bezpośrednio przez teren osiadania, a następnie teren zrehabilitowany. Dominujący wpływ działalności wydobywczej na Olzę występuje dopiero u zbiegu Olzy i cieku Karvinský potok. W tym przypadku jest to głównie wpływ wód kopalnianych, wytwarzanych zarówno przez Kopalnię ČSM, jak i zamykane kopalnie Darkov i (częściowo) ČSA.

Oczywiste jest, że działalność wydobywcza wpływa na Olzę zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Wpływ odprowadzania dominujących wód kopalnianych jest regularnie monitorowany – patrz rozdz. 7.

4.2.5. Stan ekologiczny i potencjał ekologiczny cieków szkieletowych w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE)

Celem dyrektywy 2000/60/WE jest osiągnięcie dobrego stanu wód w zlewni, tj. dobry stan (lub potencjał) ekologiczny i dobry stan chemiczny wód powierzchniowych oraz dobry stan ilościowy i skład chemiczny wód podziemnych. Stan ekologiczny i chemiczny jest monitorowany w naturalnych jednostkach wód powierzchniowych, potencjał ekologiczny i stan chemiczny są monitorowane w jednostkach sztucznych i podlegających silnemu wpływowi. Na ocenianym obszarze bezpośredni lub pośredni wpływ dotyczy 2 cieków wodnych, których stan ekologiczny i potencjał ekologiczny podlegają ocenie - Karvinský potok i Olza. Na Karvinský potok bezpośrednio oddziałują zrzucane wody kopalniane z Kopalni ČSM. Do Olzy wpada Loucká Mlýnka, która przepływa praktycznie przez cały oceniany obszar. Osiadania z poprzedniego wydobycia miały bezpośredni wpływ na Olzę.

Tabela 1 podsumowuje wyniki tej oceny. Oparta jest na ostatniej aktualizacji Planu częściowej zlewni Górnej Odry (opracowanej w latach 2020 i 2021) i obowiązuje na lata 2021-2027. Istotny odcinek odpowiedniego cieku, który znajduje się pod realnym jakościowym wpływem działalności górniczej (wypuszczenie ścieków i wód kopalnianych, odcieki ze składowisk rekultywacji antropogenicznej, składowisk skał płonnych, stawów osadowych) lub, w przypadku Olzy zbieg z wodami w ten sposób dotkniętymi (Loucká Mlýnka), zaznaczono pogrubioną czcionką i kursywą. Uzupełniona jest również charakterystyka sąsiednich odcinków cieków powyżej i poniżej danego odcinka. Karvinský potok jest oceniany w całości, jako pojedynczy odcinek

Tabela nr 1: Stan i potencjał ekologiczny cieków szkieletowych na ocenianym obszarze

Nazwa jednostki wodnej (ID VÚ i profilu reprezentacyjnego)	silnie zmieniona lub sztuczna jednostka	ocena			
		składników biologicznych	składników fizyczno- chemicznych	specyficznych substancji zanieczyszczających	stanu i potencjału ekologicznego
<i>Karvinský potok od źródła po Olzę (HOD 0830, POD 5420)</i>	<i>nie</i>	<i>zniszczony</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>	<i>zniszczony</i>
Olza od cieku Lomná po ciek Ropičanka (HOD 0770, POD 1155)	nie	średni	średni	średni	średni
<i>Olza od Ropičanki po odejściu od granicy państwa (HOD 0790, POD 3802)</i>	<i>tak</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>
<i>Olza po odejściu od granicy państwa po ciek Petrůvka (HOD 0840, POD 5526)</i>	<i>nie</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>	<i>średni</i>
Olza od cieku Petrůvka po ujście do Odry (HOD 0870, POD 5407)	tak	dobry	średni	średni	średni

nazwa jednostki wodnej	ocena stanu chemicznego	niepełniający wymogów		
		wskaźniki biologiczne	wskaźniki fizyczno-chemiczne	specyficzne substancje zanieczyszczające
<i>Karvinský potok od źródła do Olzy</i>	dobry stan nieosiągnięty	makrozoobentos, fitobentos, ryby	BSK ₅ , O ₂ -perc., N-NH ₄ , T	As, FEN
Olza od ciekłu Lomná po ciek Ropičanka	dobry stan nieosiągnięty	makrozoobentos	O ₂ -perc., P-PO ₄ , Pv, N-NH ₄ , T	wybrane WWA
<i>Olza od Ropičanki po odejściu od granicy państwa</i>	dobry stan chemiczny nieosiągnięty	makrozoobentos	O ₂ -perc., P-PO ₄ , Pv, N-NH ₄ , T	wybrane WWA, Hg i jego związki – rozp.
<i>Olza po odejściu od granicy państwa po ciek Petrůvka</i>	dobry stan chemiczny nieosiągnięty	makrozoobentos	BSK ₅ , O ₂ -perc., P-PO ₄ , Pv, N-NH ₄ , T	wybrane WWA, Hg i jego związki – rozp.
Olza od ciekłu Petrůvka do Odry	dobry stan chemiczny nieosiągnięty	brak danych	BSK ₅ , P-PO ₄ , Pv, N-NH ₄ , T	wybrane WWA

(https://www.pod.cz/planovani/cz/navrh_PDP_HOD-20210526/kapitola_IV/tabulky/IV_seznam_tabulky_HOD_web.pdf)

Z tabeli jasno wynika, że potencjał ekologiczny ciekłu Karvinský potok ocenia się, jako zniszczony, co oprócz wpływu wypuszczania wód kopalnianych (temperatura) należy przypisać także przepływowi potoku wokół systemu zbiorników osadowych Kopalni ČSA, do którego odprowadzano m.in. ścieki koksoownicze (fenantren). Występowanie arsenu najwyraźniej ma swoje źródło w zwałowanym materiale węglowym. Wpływy mają największe odzwierciedlenie w składniku biologicznym „ryby”.

W przypadku Olzy widać, że zarówno jej odcinki na obszarze objętym działalnością górniczą, jak i sąsiednie odcinki „z obu stron”, wykazują ten sam, tj. średni stan/potencjał ekologiczny. Olza nie wykazuje, zatem zasadniczego pogorszenia jakości w wyniku przepływu przez teren kopalni. Wynika to chociażby z tego, że jest już mocno obciążona chemicznie po przepłynięciu przez Trinec z przemysłem hutnictwa żelaza i powiązanym z nim przemysłem koksowniczym. Przejawia się to obecnością specyficznych zanieczyszczeń, zwłaszcza WWA. W dalszej części ciekłu (Olza pod ciekłem Petrůvka) występuje sytuacja odwrotna - ujawnia się poprawa stanu w obszarze składników biologicznych.

Tabela nr 1 pokazuje ponadto, że dobrego stanu chemicznego nie osiąga się w żadnym z ciekłów ocenionych powyżej.

Środki do osiągnięcia dobrego stanu z punktu widzenia działalności górniczej, wyznaczają podstawowe rodzaje oddziaływań:

1) Oddziaływanie zrzutu wód kopalnianych i ścieków zostanie wyeliminowane po zakończeniu działalności przedsiębiorstw górniczych OKD, a.s. Do tego czasu praktycznie nie jest możliwe wdrożenie żadnych zasadniczych środków zaradczych, ponieważ pompowanie wód kopalnianych jest kwestią środków bezpieczeństwa w eksploatacji górniczej. W zasadzie wpływ zrzutu ścieków można ograniczyć poprzez modernizację urządzeń oczyszczających. Wypuszczanie ścieków odbywa się zgodnie z warunkami nałożonymi w decyzji wodnoprawnej; jest kontrolowane i uzupełniane monitoringiem. Biorąc pod uwagę planowane wygaszenie wydobywania, a tym samym zmniejszenie liczby pracowników, dodatkowo uwzględniając stosunkowo krótki pozostały już czas działalności OKD (biorąc pod uwagę ogólną historię wydobywania węgla w OKR), gruntowna modernizacja istniejącego systemu oczyszczania byłaby praktycznie bezużyteczna.

2) Wpływ antropogenicznych składowisk skał węglowych (skał płonnych) jest kwestią wieloletnią, uwarunkowaną historycznie. W przyszłości wpływ ten będzie się utrzymywał i praktycznie nie będzie możliwe jego wyeliminowanie. Duże wykorzystanie skał węglowych w regionie ma charakter

długotrwały – skały płonne wykorzystywane są nie tylko do kształtowania terenu w ramach łagodzenia skutków działalności górniczej, ale także w budownictwie. Warunkiem takiego zastosowania jest niezbędna certyfikacja materiału, zapewniająca minimalizację negatywnego oddziaływania na otoczenie, co jest jedynym realnym środkiem ograniczania negatywnych oddziaływań na hydrosystem. Nie jest możliwe podjęcie realnych działań prowadzących do całkowitej eliminacji skał płonnych w środowisku wodnym. W tym kontekście należy zaakceptować fakt, że zwiększone stężenia odpowiednich substancji związanych ze skałami płonnymi (zwłaszcza siarczanów) stały się lokalnym zwiększonym tłem hydrochemicznym.

Jak wspomniano w poprzednim tekście, oprócz cieków na ocenianym obszarze występują zbiorniki wód powierzchniowych z kategorii wód stojących – gromadzące się wody, z których wiele ma charakter naturalny (stawy), inne są pochodzenia związanego z osiadaniem; nawet naturalne zbiorniki mogą być (i zwykle są) mniej lub bardziej dotknięte osiadaniem, więc ich głębokość i zasięg zostały zmodyfikowane. Bardziej szczegółowy komentarz dotyczący zalewania terenu znajduje się w rozdziale 5.3 (dane dot. aktualnego stanu podmakania i podtopień terenu).

Same *kopalniane stawy osadowe* są specyficznym zjawiskiem hydrologicznym. Jest to szereg zbiorników, oznaczonych literami (A – H), z których większość została już zrehabilitowana. W chwili obecnej czynne są tylko zbiorniki BC (wpuszczanie odpadów poflotacyjnych i pompowanie wody osiadłej), G (wydobycie), H1 (przygotowanie wydobywania), H2 (sedymentacja i suszenie osadów); w zbiorniku F (zrehabilitowanym przez zalesienie) na powierzchni ok. 2 ha wybudowano oczyszczalnię ścieków bytowo-gospodarczych dla lokalizacji ČSM-Sever.

W miejscach starych elementów odwadniających (stawów) powstają stawy osadowe. Charakter hydrologiczny został naruszony zarówno przez osiadanie terenu, jak i przede wszystkim przez wypełniający osad, który ma charakter izolacyjny. Wpływ zakończenia eksploatacji obu ocenianych kopalń na ich system gospodarki wodnej przedstawiono w rozdziale 7.

Podsumowanie rozdziału 4.2:

Część ocenianych cieków wodnych jest poza wpływem planowanej działalności górniczej; nie ma praktycznie negatywnego wpływu na ich stan. Kolejna część dotyczy długoterminowych skutków wydobywania, a ich parametry są monitorowane w uzasadnionych przypadkach. Są to przypadki, gdy cieki przepływają przez obszary występowania skał płonnych lub są obciążone wypuszczeniem wód kopalnianych i ścieków. Działania te prowadzone są w sposób kontrolowany i zgodnie z warunkami obowiązującej decyzji wodnoprawnej.

Najważniejsza rzeka Olza, płynąca blisko ocenianego obszaru (ale poza niecką osiadania), nie osiągnęła dobrego stanu chemicznego jeszcze przed wpłynięciem na obszar wpływów górniczych (już od granicy z Polską).

Również Karvinský potok nie osiągnął dobrego stanu chemicznego w całym swoim biegu, tj. już przed punktem zrzutu wód kopalnianych.

Jeśli chodzi o stan/potencjał ekologiczny, nie wykazano jego pogorszenia w wyniku przepływu rzek przez obszar objęty działalnością górniczą.

Podstawowym działaniem mającym na celu poprawę jakości hydrotechnicznej jest zakończenie zrzutu wód kopalnianych o podwyższonej zawartości składników mineralnych. Jednak ze względów bezpieczeństwa jest to możliwe dopiero po zakończeniu działalności wydobywczej OKD, a.s. Należy jednak zwrócić uwagę na prawdopodobny związek z tym problemem, jakim jest zmniejszenie przepływu wody w mniej obfitych DVT. Chodzi o Karvinský potok; a poza ocenianym obszarem Doubravská i przyległa Orlovská Stružka (odprowadzanie wód kopalnianych z Kopalni ČSA i szybu wodnego Žofie). Zmniejszenie przepływu wód spowodowane zakończeniem odprowadzania wód kopalnianych spowoduje względny wzrost stężeń innych substancji, które były rozcieńczane przez wody kopalniane i które występują w środowisku niezależnie od produkcji wód kopalnianych – substancji pochodzących z działalności komunalnej (głównie odpady bytowo-gospodarcze) i rolniczej; ponadto należy spodziewać się wzmożonych przejawów wymywania karbońskich skał płonnych w

postaci jonów siarczanowych. Innym, wciąż niejasnym problemem będzie to, że wraz ze zmianą podstawowych właściwości fizyko-chemicznych wody nastąpią również zmiany warunków reakcji w wodzie, co może prowadzić do mobilizacji niektórych zanieczyszczeń (metali, nuklidów promieniotwórczych) dotąd związanych w osadzie w postaci wytrąconej.

Wpływ skał płonnych na jakość wód jest praktycznie nieodwracalny, jednak jego stopniowe zmniejszanie się w czasie, w związku z długotrwałym wypłukiwaniem skał płonnych, jest realne.

4.3. Stosunki geologiczne

4.3.1. Struktury przedczwartorzędowe

Region ostrawsko-karwiński jest częścią górnośląskiego zagłębia węgla kamiennego, utworzonego przez produktywny górny karbon. Jest on pokryty formacjami młodszymi na prawie całym obszarze swojego rozwoju. Niecka zajmuje powierzchnię ponad 7000 km², z czego tylko około 1550 km² zajmuje obszar karbonu węglonośnego na terytorium Republiki Czeskiej; pozostała, znacznie większa część położona jest na północy – na terenie Polski.

W OKR wydobywa się węgiel kamienny w 2 formacjach – ostrawskiej i karwińskiej. Formacja ostrawska (dolny namur) jest wynikiem sedymentacji na rozległym nadmorskim płaskowyżu akumulacyjnym. Przeważają piaskowce drobnoziarniste i średnioziarniste, licznie występują także mułowce i iłowce. Udział zlepieńców wynosi poniżej 1%.

Formacja karwińska została osadzona po przerwie wewnątrznamurskiej i cofnięciu się morza na północ. Jego klastyki są wyłącznie pochodzenia kontynentalnego. Udział piaskowców i zlepieńców stopniowo zmniejsza się w nadkładzie od średnio 75% do 55-22%, przy znacznym wzroście reprezentacji mułowców i iłowców.

Łącznie w OKR zarejestrowanych jest ok. 415 (!!) pokładów węglowych, ich żył i wiązek, z czego 141 można scharakteryzować jako nadające się do wydobywania. Spośród nich 86 pokładów należy do formacji ostrawskiej, a 55 do formacji karwińskiej. Pokłady węglowe OKR są w większości niestabilne lub względnie stabilne, wiele pokładów ma charakter chaotyczny, tj. są one zagospodarowane na niewielkim obszarze.

Struktura tektoniczna tego obszaru jest również bardzo złożona. Spotykamy tu odcinki przeważnie w układzie sub-poziomym warstw naruszonych głównie uskokami oraz z odcinkami o złożonej strukturze fałdowo-uskokowej i zmiennym nachyleniu warstw. Strome ułożenie warstw jest wyraźnie widoczne np. na wychodniach skał karbonu w rejonie Landeku; kopalnie na terenie PDP musiały również stawić czoła zjawisku eksploatacji stromych pokładów (np. w Kopalni Żofie tzw. „stojaki” były po wydobywaniu oparte na wkładkach marglowych). Wzdłuż wschodniego krańca PDP przebiega jedna z dwóch głównych struktur tektonicznych OKR – fałda orłowska. Na wschód od niej (KDP) przeważa układ sub-poziomy warstw skalnych. Z kolei w strefie drugiej z dwóch struktur tektonicznych – szczeliny michałkowskiej, będącej umowną granicą między ODP a PDP, naprężenia tektoniczne masywu karbońskiego są na tyle duże, że praktycznie uniemożliwiły większe wydobywanie węgla. Wydobywanie prowadzono tu tylko w odległej przeszłości, mniej lub bardziej „ręcznie”, a więc w wyższych partiach złoża.

W okresie postwestfalskim na powierzchni karbonu (mniej więcej w kierunku Zach.-Wsch.) utworzyły się rozległe doliny (głębokość nawet ponad 1000 m) – tzw. wyrwy. Wyrwy oddzielone są grzbietami (ostravsko-karvinský [*ostrawsko-karwiński*], přiborský-těšínský [*przyborsko-cieszyński*]). Oprócz głównych wyrw (dětmárovice, bludovická) napotykamy szereg częściowych wyrw mniej więcej w kierunku Pn-Pł, jak również szereg częściowych wzniesień.

Grzbiet ostrawsko-karwiński oddzielający wyrwy bludovicką i dětmárovice jest zanurzony pod młodszymi formacjami pokrywowymi i dopiero na grzbiecie formacja węglowa wychodzi na powierzchnię w różnych miejscach - w małych wychodniach między Ostravą a Karviną. Lokalizacje te (tzw. okna karbońskie) mają duże znaczenie z punktu widzenia dopływów wód powierzchniowych i podziemnych do środowiska górniczego. W ODP okna karbońskie są albo w bezpośrednim kontakcie

z wodą powierzchniową, albo znajdują się w bezpośrednim podłożu wodonośnych terasowych żwirów rzecznych. W PDP, a zwłaszcza w KDP kontakt karbonu z wodami powierzchniowymi lub płytkimi wodami podziemnymi jest znacznie bardziej ograniczony lub w ogóle go nie ma.

Powierzchnia warstwy karbońskiej tworzy pokrywę zwietrzelinową, która ze względu na stopień rozluźnienia ma zdolność akumulacji i przepływu wody i jest zwykle źródłem dopływów, zwłaszcza jeśli ma postać tzw. warstw urozmaiconych (działanie termiczne), które wykazują przepuszczalność pseudokrasową.

W trzeciorzędzie terytorium dzisiejszego OKR znajdowało się poniżej poziomu morza; woda stopniowo wnikała w głębokie koryta wyrw. W wyrwach następowała sedymentacja materiałów klastycznych. Ta struktura klastyków badeńskich w bezpośrednim nadkładzie karbońskim nazywana jest roboczo w OKR „detrytusem” i ma charakter gruboziarnistych żwirów, żwirów rzecznych i brekcji okruchowych. Detrytus reprezentuje główną strukturę hydrogeologiczną OKR. Czeska część zagłębia górnośląskiego jest w 25% pokryta detrytusem. Detrytus jest nasycony wodą morską pochodzącą z warstw kopalnych. Staje się ona ważną częścią wód kopalnianych, wpływając na ich parametry hydrochemiczne, wskutek czego można je uznać za wody zmineralizowane. Znajduje to odzwierciedlenie w skutkach środowiskowych potencjalnego wypływu wód kopalnianych na powierzchnię gruntu oraz płytkiej hydrosfery.

Dalsza warstwa sedymentacyjna miała postać materiałów pelitowych – ilów wapiennych - margli. Ta warstwa sedymentacyjna wypełniła erozyjne doliny i wyrwy, a cały grzbiet karboński obecnego OKR został zanurzony pod spójną mioceńską pokrywą margla. Pomiędzy zwartymi warstwami margla osadzają się międzywarstwy piaszczyste zawierające wodę jodobromową i metan. Zarówno płyty, jak i pasma piaszczyste są regionalnie nieskorelowane; klinują się i są rozmieszczone w odległości jednostek do dziesiątek metrów. Jedyną skorelowaną regionalnie powierzchnią piaszczystą jest tzw. „główny zbiornik piaszczysty”.

Istnienie grubej formacji miocenu w facjach pelitowych jest jednym z kluczowych czynników podjętego problemu. Na powierzchni ocenianego obszaru pelity mioceńskie niezawodnie oddzielają zaburzone przez górnictwo środowisko karbonu od czwartorzędowych struktur hydrogeologicznych i od powierzchni terenu.

Na południowym krańcu ocenianego obszaru podłoże czwartorzędowe zawiera lico płaszczowin beskidzkich – ilowce jednostek podśląskiej i śląskiej.

4.3.2. Czwartorzęd

Sedymenty czwartorzędowe tworzą spójną pokrywę ocenianej lokalizacji. **Plejstocen** reprezentowany jest głównie przez osady rzeczne, eoliczne i lodowcowe zlodowaceń halstrowskiego i Saale. Gliny polodowcowe i zboczowe pochodzą z okresu **holocenu**. Ważnym elementem w zakresie ocenianego terytorium jest również występowanie obiektów **niedawnych** zasypów antropogenicznych.

W zachodniej części ocenianego obszaru (tj. od linii kolejowej Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką w kierunku zachodnim) na przedczwartorzęd sięgają **osady polodowcowe** zlodowacenia halstrowskiego. Te najstarsze sedymenty lodowcowe powstały jako grube warstwy wodnolodowcowych żwirów piaszczystych i piasków lodowcowo-jeziornych. Te najstarsze sedymenty lodowcowe powstały jako miąższyste (do 25 m) powierzchnie wodnolodowcowych żwirów piaszczystych. Mimo że osady te są rozwinięte na omawianym obszarze, to z regionalnego punktu widzenia jest to zjawisko raczej rzadkie (w formacjach lodowcowych na szerszym obszarze dominują osady salijskie).

W fazie deglacjacji (cofanie się lodowca) osady halstrowskie są zastępowane przez żwiry rzeczne tzw. 30 m terasy rzecznej, którą następnie w okresie rissu przecina główna terasa Olzy i Stonávki. Rieczne żwiry terasowe reprezentowane są przez średnie, miejscami nawet grube, silnie gliniaste żwiry rzeczne z głazami piaskowca głównie pochodzenia beskidzkiego. Nadkład żwirów rzecznych może być lokalnie przykryty piaskami lodowcowo-jeziornymi i glinami zlodowacenia Saale. Żwiry i żwiry

rzeczne pochodzenia lodowcowego są tu głównymi nośnikami czwartorzędowej warstwy wodonośnej. Nadkład żwirów rzecznych może być lokalnie przykryty piaskami lodowcowo-jeziornymi i glinami zlodowacenia Saale.

Ta sekwencja sedymentacyjna rozwija się na pochyłym terenie w kierunku (południowo)zachodnim od linii kolejowej Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką, w miejscu (i okolicy) lokalizacji ČSM (w załączniku nr 2.1 jej zasięg jest określony przez zieloną linię). Reprezentują ją profile odwiertów PV-3 (obszar osiadania „Paseky – piaskownia”), HVS-1 (Pd-Zach. od lokalizacji ČSM-Jih), HVM-1 (za południowym krańcem obszaru ČSM-Sever) i Odwiert nr 4 (Pn-Zach. od obszaru osiadania „tory kolejowe ČSM-Sever“). Profile odwiertów – patrz załącznik nr 4, pozycje zaznaczono w załączniku nr 2.1 czarnymi pogrubionymi okręgami (dla odwiertów oznaczonych czerwonymi krzyżykami w załączniku nr 4, zwykle za odpowiednim profilem geologicznym, zapis systemu funkcjonowania poziomu wód podziemnych jest udokumentowany graficznie).

Sedymenty rzeczne – po sedymentacji glacialnej rozpoczyna się fluwialna aktywność sieci rzecznej, która w korytarzach swoich cieków denuduje glaciał i sedymenty starszych teras i poprzez efekt sedymentacyjny tworzy strukturę dolnych teras rzecznych. Odnosi się to do wschodniej części terytorium, w kierunku (północno)-wschodnim od linii kolejowej, gdzie zbocze lodowca i starszej terasy przechodzi w płaski teren terasy doliny Olzy, tworzonej ze żwirów rzecznych, które leżą bezpośrednio na podłożu przedczwartorzędowym (zob. załącznik nr 2.1 – linia zielona). Piaszczyste żwiry w dolnej części terenów dennych tworzą głównie beskidzkie głązy piaskowcowe o wielkości do 8 cm, które są w różnym stopniu obróbki. Żwiry są miejscami gliniaste, domieszka piaszczysta i lessowa jest średnioziarnista do drobnoziarnistej. Materiał głązów żwirowych pochodzi głównie z piaskowców godulskich i cieszyńsko-hradišťánskich płaszczowin styryjskich. Średnia miąższość żwirów rzecznych wynosi około 3,5 m; w części brzeżnej spada następnie do 0,5 m. Rieczne żwiry terasowe doliny zalewowej w nadkładzie pokryte są przez rzeczne gliny zalewowe od piaszczystych do gliniastych. Ich miąższość jest zmienna – od pierwszych metrów do „zera”, średnica wynosi około 2 m. Mogą być lokalnie ukryte i zastąpione warstwą zasypu. W niektórych miejscach na glinie zalewowej osadzały się skały płonne. Kwestia miąższości gliny zalewowej jest istotna dla analizowanego problemu, gdyż ta górna powierzchnia pełni funkcję półizolatora stropu, ograniczającego przedostawanie się wód podziemnych na powierzchnię terenu.

Jednostkę sedymentacyjną terasy doliny Olzy reprezentują profile geologiczne odwiertów w rejonie zbiornika Darkovské moře (PZV-1, MVDA-3, V-530), zalewu pod zboczem na wschód od lokalizacji ČSM-Sever (VSv-1), zbiorników osadowych ČSM (MVU-4 do 6, V-526, V-529) i na północny wschód od zbiorników Mlýnské rybníky, między Olzą a ciekim Loucká Mlýnka (V-121). Profile geologiczne odwiertów – patrz załącznik nr 4, pozycje odwiertów zaznaczono w załączniku nr 2 czarnymi pogrubionymi okręgami (dla odwiertów oznaczonych czerwonymi krzyżykami w załączniku nr 4, zwykle za odpowiednim profilem geologicznym, zapis systemu funkcjonowania poziomu wód podziemnych jest udokumentowany graficznie).

W **wypełnieniach rzecznych** dolin mniejszych cieków wodnych (małych cieków wodnych), takich jak bezimienne cieki ID CEVT 10217107 i 10208798 (odwodnienie wschodniego zbocza powyżej zbiorników Mlýnské rybníky), w porównaniu z sedymentami terasowymi Olzy, przeważają osady gliniaste i gliniasto-piaszczyste, które wykazują system wodonośny porównywalny raczej z sedymentami lodowcowymi, niż z systemem wodonośnym w zakresie sedymentów terasowych Olzy.

Osady pochodzenia eolicznego - lessy i gliny lessowe (głównie zalewowe) – stanowią najwyższe stadium procesu sedymentacji z epoki plejstocenu, mniej lub bardziej spójnie pokrywając powierzchnię sedymentów glacialnych i osadów terasy wyższej. Ich miąższość wynosi około 1-2 m, maksymalnie 3 m. Gliny pokrywają partie szczytowe, wypełniają depresje i wyrównują nierówności terenu.

Lokalnie na omawianym obszarze występują **nachylenia piaszczysto-gliniaste**, głównie po bokach rowów erozyjnych potoków. Są to gliny lessowe i lodowcowe. Rozwinięte są w lokalizacji ocenianego obszaru i w jej szerokiej okolicy, z wyjątkiem aluwium Olzy.

Zasypy antropogeniczne są bardzo istotną strukturą wpływającą na morfologię i budowę hydrogeologiczną terytorium. Zlokalizowane są one głównie w rejonie zabudowy rekultywacyjnej,

czyli w miejscach największego osiadania terenu, które kompensowane są nasypami rekultywacyjnymi. Znaczna miąższość zasypów tworzy nasypy zapór stawów osadowych i połączeń (kolejowych, drogowych). Miąższości zasypów osiągają wartości ponad 10 m (patrz np. profil odwiertu VSv-1 w rejonie zalewu pod zboczem na zachodnim skraju terasy doliny Olzy, do której dodana jest 10-metrowa miąższysta warstwa zasypów, głównie skał płonnych, tworzący nasyp gazociągu i towarzyszącego korytarza kolejowego lub odwierty MVU-4 i MVU-5 w środowisku silnie osiadającym, gdzie osiadanie było kompensowane zasypem o miąższości powyżej 20 m). Użyty materiał to głównie kamień kopalniany - łowiec, mułowiec i piaskowiec. Składowiska odpadów kamienia kopalnianego mają przede wszystkim charakter żwirów o różnej granulacji i z hydrogeologicznego punktu widzenia mają właściwości akumulacyjne. W wyniku wietrzenia i dezintegracji, zwłaszcza w rozkładających się łowcach, zwiększa się udział frakcji ilastej nieutwardzonej, a ich przepuszczalność stopniowo maleje. Czynnikiem ten prawdopodobnie będzie miał znaczenie dopiero w dłuższej perspektywie. Muły węglowe, które tworzą wypełnienia stawów osadowych mają charakter izolacyjny. Miejsca o znacznej akumulacji mułu znajdują się w pobliżu skrzyżowania cieków Loucká Mlýnka i drogi II/475 Havířov – Karviná.

Uwaga: w poniższym tekście, w celu szybszej orientacji, w nawiązaniu do budowy geologicznej zastosowano podział terytorium na „część zachodnią” – nachyloną część warstw polodowcowych i wyższych teras rzecznych (na zachód od linii kolejowej Dětmárovce – granica państwa z Republiką Słowacką) oraz „część wschodnią” – równinną część terasy doliny (na wschód od linii kolejowej).

4.4. Warunki hydrogeologiczne

4.4.1. Hydrogeologia głębszych struktur hydrogeologicznych (karbon, neogen)

Według ogólnie przyjętych opinii, skały górnego karbonu w OKR mają prawie zerową przepuszczalność wentylacyjną ze względu na wysoki stopień konsolidacji skał, proporcjonalny do ciśnień na głębokości ich zalegania oraz ze względu na scementowanie z materiałem macierzystym w przypadku klastycznych typów sedimentów. Skały te nie mają pierwotnej warstwy wodonośnej; jeśli warstwa wodonośna pojawiała się dotychczas w masywie karbonu, to nie udało się ustalić jej dokładnego pochodzenia. Tak zwane wody karbońskie (mineralizacja powyżej 100 g/l i temperatura powyżej 35°C) przez niektórych autorów uważane są za synsedymencyjne wody karbońskie, lub wody dewońskiego podłoża karbonu, inni uważają je za wody pochodzące z warstwy okrywowej, infiltrujące w głębsze partie masywu skalnego po aktywnych hydraulicznie strefach uskoków. Funkcję zbiorników pełnią jedynie spękane partie skalne, które są obszarami zaburzonymi tektonicznie oraz przypowierzchniowa strefa karbonu do głębokości ok. 50 m (strefa intensywnej ekstrakcji dochodzi miejscami do 20 m). Szczeliny z głębokości ok. 400 m pod powierzchnią ziemi są już na tyle szczelne, że są nieaktywne hydraulicznie nawet przy dużym spadku hydraulicznym, spowodowanym obniżeniem poziomu wód podziemnych do poziomu wyrobisk kopalnianych. Porowatość drenażowa niezwięzniętych karbońskich psamitów i psefitów jest bardzo mała (na poziomie skał hydraulicznie nieprzepuszczalnych do półprzepuszczalnych).

Współczynnik przewodnictwa hydraulicznego osiąga następujące wartości:

- nienaruszone skały: $nx10^{-8}$ do $nx10^{-12}$ m/s,
- naruszone skały: $nx10^{-6}$ do $nx10^{-8}$ m/s,
- karbońska pokrywa zwietrzelinowa: $nx10^{-5}$ do $nx10^{-8}$ m/s.

Powyższe dane odzwierciedlają „oficjalną platformę opinii”, na której koncentruje się większość prac na temat częściowego zatapiania terenu kopalni OKD. Dlatego też nie przywiązywano wagi do zdolności akumulacyjnych samego masywu karbońskiego, a objętości do zalania były kwestią wyrobisk kopalnianych (po zmniejszeniu ich objętości na skutek kompresji) i pęknięć powstałych w wyniku eksploatacji. Jednak praktyka hydrogeologów górniczych OKD potwierdza, że w przypadku prowadzenia robót górniczych w piaskowcach w wielu miejscach wydobywania występują znaczne dopływy z masywu karbonu. Przede wszystkim współczynniki przewodnictwa hydraulicznego charakteryzują nienaruszoną skałę; ale praktycznie nie spotykamy go na obszarze dotkniętym

działalnością górnictwem. Eksploatacja aktywizuje tektonikę pierwotną, a przede wszystkim tworzy rozległą sieć szczelin wtórnych, czy to w wyniku zawalenia się skał, czy też przy tworzeniu wyrobisk kopalnianych (prace strzałowe podczas wyrobisk, BTPVR [*wstrząsowe prace strzałowe o wielkim zasięgu*] w nadkładzie, ale także prosty rozdział naprężeń w sąsiedztwie długich wyrobisk, niezależnie od sposobu ich drążenia). Podstawowe znaczenie dla procesu zatapiania ma rozmieszczenie dawnych wyrobisk kopalnianych, które z hydrogeologicznego punktu widzenia pełnią funkcję systemu krasowego.

Zroby wyrobisk kopalnianych są głównym systemem zbiorników w karbonie. Chodzi zarówno o długie wyrobiska kopalniane, jak i zroby bloków eksploatacyjnych. Długie wyrobiska górnicze (chodniki) na stałe oszalowane (zabudowane), zwłaszcza w przecznicach, przez co mogą przez długi czas pełnić funkcję kanałów pełnoprzepływowych. Chodniki drążone w węglu, zwłaszcza w zakresie drążeń wstępnych po obwodzie bloków eksploatacyjnych, są wraz ze ścianą po wydobywaniu rabowane; powstają zawalenia płaskich wyrobisk górniczych, których objętość pod wpływem naporu nadkładu ulega ściśnięciu, tworzy się jednak struktura poduszek zawaleniowych i połączonych ze sobą stref uskoków szczelinowych, które wykazują odpowiednią przepuszczalność dla żwirów gruboziarnistych do głazowych, w przypadku łatwo zapadających się skał (przewaga iłów, mułowców) i żwirów rzecznych.

Innym systemem o przepuszczalności „pseudokrasowej” są tzw. „warstwy urozmaicone” – mogą one w pewnych warunkach tworzyć strukturę zbiornika, która – zwłaszcza w połączeniu np. ze sztucznie stworzonymi połączeniami z powierzchnią (np. odwierty z powierzchni do warstw urozmaiconych) – może oznaczać dla powierzchni terenu możliwość wystąpienia wody. Skupisko występowania warstw urozmaiconych znajduje się w KDP i w rejonie Staré Orlové. Z punktu widzenia rozwiązywanego problemu obszar Staré Orlové jest bardzo ważny. Bryła warstw urozmaiconych oddziela PDP od przestrzeni górniczych w KDP. Połączenie hydrauliczne tych całości jest zasadnicze dla przeciekania wody i zatapiania środowiska wydobywczego OKR, ponieważ znajduje się na styku obszarów wydobywczych zamkniętej już Kopalni Fučík z obecnie zamykanymi kopalniami Doubrava i Lazy.

Na budowę warstw urozmaiconych miały wpływ procesy termiczne oraz mniej lub bardziej całkowite wypalenie pokładu węgla. Wpływ termiczny objawił się dylatacyjnym rozszerzeniem masywu i otwarciem pierwotnego systemu szczelin. Obserwacje hydrogeologiczne wskazują na dużą przepuszczalność masywu warstw urozmaiconych, gdzie przepuszczalność szczelinowa przeważa nad przepuszczalnością wentylacyjną. Źródłem wód była klastyka badeńska łącząca się z wychodniami obiektów warstw urozmaiconych na paleoreliefie karbońskim.

Warstwy wodonośne dolnobadeńskiej pokrywy karbońskiej obejmują dwie główne struktury:

- stanowiska kompleksów piaszczystych wewnątrz dominujących facji pelitycznych,
- żwirowo-rzeczna i piaszkowa bazowa klastyka dolnobadeńska (warstwa wodonośna detrytyczna).

Pelityczna facja dolnobadeńska jest monotonnym zbiorowiskiem wapiennych iłów mulistych do iłowców i jako całość jest izolatorem. W pelitycznej facji dolnobadeńskiej występują hydrogeologicznie znaczące soczewki piaszkowe. Te warstwy wodonośne są nasycone wodami wysokożmineralizowanymi typu sodowo-chlorkowego, silnie przesiąkniętymi metanem. Z hydrochemicznego punktu widzenia są to stojące, wody morskie pochodzenia kopalnego typu Na-Cl. Ze względu na wyższe stężenia jodków (nawet powyżej 20 mg/l) i bromków, niektóre z tych wód mają zastosowanie balneologiczne. Dla zastosowania do zagadnień dotyczących zatapiania ważne jest określenie poziomu ciśnienia tej warstwy wodonośnej. Według informacji z szybów lokalizacji Doubrava – sever, a konkretnie z szybu DO-III, przecinają się tu dopływy z piaszczystych pasów mioceńskich, przy czym najwyższe współrzędne, które można oznaczyć jako poziom statyczny tych struktur wynoszą +217 m n.p.m.

Bazowa klastyka dolnobadeńska (detrytus) tworzy zamkniętą ciśnieniową strukturę hydrogeologiczną zawierającą warstwę wodonośną wód morskich pochodzenia kopalnego z poduszką gazową w górnych partiach tej struktury zbiornika. System detrytycznej warstwy wodonośnej był (i nadal jest) elastycznie ciśnieniowy; tylko w ograniczonych częściach na jego obrzeżach osiągnięto swobodny system dzięki drenażowi kopalnianemu. Przepuszczalność detrytusu wyrażona współczynnikiem

przewodnictwa hydraulicznego jest zjawiskiem w szerokim zakresie rzędu od $nx10^{-4}$ do $nx10^{-8}$ m/s. Podłoże detrytusowe składa się z karbonu lub jego pokrywy zwietrzelinowej. Jeśli jest ona przepuszczalna, tworzy z detrytusem jeden system warstw wodonośnych. Dolnobadeński nadkład pelityczny bazowej klastyki jest praktycznie nieprzepuszczalny, co zapobiega infiltracji wód powierzchniowych. Aby zdecydować, czy woda zmineralizowana z warstwy wodonośnej detrytycznej wystąpi powyżej poziomu najniższych podstaw erozyjnych na badanym obszarze, tj. ok. +200 do +220 m n.p.m., niezbędne jest oszacowanie pierwotnego statycznego poziomu głębokości przed jego obniżeniem z powodu odwadniania kopalni. Napięta warstwa wodonośna bazowej klastyki badeńskiej miała ujemny poziom piezometryczny nawet w stanie nienaruszonym. Na podstawie oceny starszych źródeł fachowych wysokość pierwotnego statycznego poziomu piezometrycznego oceniam na ok. +175 m n.p.m.

4.4.2. Hydrogeologia czwartorzędu

Zgodnie z Rejonizacją Hydrogeologiczną Republiki Czeskiej 2005, oceniany obszar należy do rejonu hydrogeologicznego podstawowej warstwy 2262 Ostravská panev – karvinská část [Kotlina Ostrawska – część karwińska] (numer jednostki wód podziemnych 22620). Pierwotne rejonu hydrogeologiczne według rejonizacji z 1986 r. obejmujące czwartorzędowe sedymenty wodonośne w dorzeczu Olzy (pierwotne oznaczenie 153 - sedymenty rzeczne i lodowcowe w dorzeczu Olzy, 156 - sedymenty lodowcowe Podbeskydské pahorkatiny [Pogórza Morawsko-Śląskiego] i Ostravské pánve [Kotliny Ostrawskiej]) zostały wykreślone z rejonizacji z 2005 r.

Ważną strukturą hydrogeologiczną jest wentylacyjnie przepuszczalna żwirowa warstwa wodonośna **głównej terasy Olzy i lodowca halstrowskiego** (mogą być w ścisłym związku hydraulicznym). Jej wydajność jest wysoka, a warstwa piaskowo-żwirowa teoretycznie stanowi obfite źródło wysokiej jakości wód podziemnych. Przepuszczalność materiału oszacowana na podstawie uziarnienia jest umiarkowana ($K = 1E-05$ m/s); jednak według badań hydrodynamicznych przeprowadzonych w pobliżu kopalni ČSM-Jih współczynnik przewodności hydraulicznej „K” oscyluje wokół wartości $1E-03$ m/s – czyli silnej przepuszczalności. Ze względu na niespójny rozwój sedimentacja glacialna umożliwia pojawienie się kilku odrębnych warstw wodonośnych. Wody podziemne często mają bardziej złożony układ, wynikający z rzeźby podłoża, rzeźby terenu, miąższości i wzajemnych połączeń zbiorników, warunków peryferyjnych i geometrii struktur warstwy wodonośnej. Poziom wód podziemnych jest swobodny; jego trwałe osiadanie następuje w wyniku działalności górniczej – efekt pogłębienia podłoża erozyjnego w rejonie terasy doliny. Górna część tego wyższego poziomu terasy stanowi znaczny obszar infiltracji. Po przedostaniu się wód opadowych przez najwyżej uwarstwiony element czwartorzędu - eolikę do poziomu wód podziemnych, woda filtruje się do środowiska terasy doliny i dalej do podstaw erozyjnych - do rzek Stonávka, Mlýnka i miejscami do Olzy. Jeśli chodzi o działalność wydobywczą w rejonie cieku Mlýnka, Olza ma bardziej zasilający charakter. Głębokość zwierciadła wód podziemnych w tej strukturze jest znaczna - nawet powyżej 10 m - zobacz załącznik nr 4, paszport "Odwiert nr 4" (w partiach szczytowych udokumentowane są studnie o poziomie powyżej 20 m). W kierunku doliny poziom wody zbliża się do terenu, a u podnóża do zbocza, gdzie następuje zmiana nachylenia terenu, ale efekt odwadniający rzeki nie jest jeszcze dostatecznie zmanifestowany, często dochodzi do wypływu wód podziemnych na światło dzienne – wypływy źródlane. Obserwujemy to na przykład na wschodnim zboczu pod Kopalnią ČSM-Sever lub w lokalizacji „Paseky-piaskownia” (obszar osiadania 6). Dalej w kierunku rzeki, gdy odwadnianie nasila się przez pogłębiony ciek, wody podziemne ponownie sięgają głębiej poniżej terenu.

Drugą strukturą akumulacji i cyrkulacji wód podziemnych jest środowisko zbiorczej części **terasy doliny Olzy** (a poza ocenianym obszarem także terasy Stonávki). Naturalne nawadnianie jest związane z kumulatywnie rozwiniętymi formacjami żwirów i żwirów rzecznych. Terasy spoczywają na przedczwartorzędowym podłożu - tzw. izolatorze bazalnym; w nadkładzie rzecznych żwirów terasowych rozwija się zróżnicowana miąższość pokrywających glin rzecznych o właściwościach pólizolacyjnych. Chodzi ponownie o zbiornik wodonośny z przepuszczalnością wentylacyjną. Petrograficznie są to materiały beskidzkie (piaskowce krzemionkowe i krzemionowo-wapienne głównie warstw godulskich, o barwie brązowej do brązowoszarej), z kamieniami wielkości 4-6 cm,

maksymalnie do 18 cm, kanciaste, wydłużone i płaskie. Żwiry rzeczne są zwykle uwarstwione gradalnie, w dolnej części profilu przeważają kamienie o dużej średnicy, a w górnej części o mniejszej. Nawet w obrębie zespołu żwirów rzecznych występuje zróżnicowana struktura granulometryczna – żwiry, żwiry piaszczyste, żwiry gliniaste, co skutkuje znacznymi zmianami przepuszczalności sedymentów wodonośnych oraz istnieniem uprzywilejowanych dróg, którymi intensywniej przepływają wody podziemne. Współczynnik przewodnictwa hydraulicznego na ogół osiąga wartości rzędu $1E-04$ m/s do $1E-02$ m/s w zależności od stopnia zamulenia żwirów; sporadycznie (przy silnym zamuleniu) do $1E-05$ m/s. Oprócz żwirów rzecznych występuje również sedimentacja rzeczna z facjami martwych odnóg z wypełnieniem iłowo-piaszkowym z dużą zawartością materii organicznej (udokumentowane zwłaszcza w rejonie Holkovic w Stonavie (poza ocenianym obszarem), a mianowicie na wyższym poziomie terasy, na poziomie starszej równiny zalewowej). Pierwotny (nienaruszony osiadaniem) system w rejonie terasy dolinnej jest również zwykle swobodny, z wyjątkiem wspomnianej już strefy przejściowej pomiędzy wyższym a niższym poziomem terasy. Po osiadaniu terenu, zwłaszcza w przypadkach, gdy płaski lub minimalnie nachylony teren na równinie zalewowej opada bardziej niż ciek wodny, system wód podziemnych przechodzi w wody podziemne ze zwierciadłem napiętym. Wystąpienie poziomu wód podziemnych ponad teren jest w pewnym stopniu hamowane przez półizolujące lub izolujące położenie glin zlewniowych. Jeżeli jednak osiadanie osiągnie intensywność przekraczającą pierwsze metry, dochodzi do wystąpienia poziomu wody ponad powierzchnię terenu (zalanie), lub jego bliskie sąsiedztwo (podmakanie). Formacja żwirowa osadów zalewowych teras Stonávki i Olzy jest w większości pokryta stanowiskami gliniasto-piaszczystych glin aluwialnych i iłów piaszczystych, które pełnią rolę warstwy półizolacyjnej. W niektórych miejscach całkowicie brakuje tego pokrycia. Jeśli gliny mają charakter ilasty, tworzą górną pokrywę dla sedymentów wodonośnych i ograniczają infiltrację wód powierzchniowych do profilu glebowego i do poziomu wód podziemnych. Są przeważnie zwarte, u podstawy (kontakt z wodonośnym zbiornikiem żwirów) osiągają miękką konsystencję, o barwie brązowej, żółtej do żółtoszarej. Ich współczynnik przewodnictwa hydraulicznego, szacowany z krzywych uziarnienia, wynosi od $1E-08$ do $1E-09$ m/s, a więc są one bardzo słabo lub niezauważalnie przepuszczalne. Jednak nawet to środowisko jest w stanie gromadzić wodę w bardziej przepuszczalnych strefach.

Kolejnym środowiskiem o bardzo ograniczonej cyrkulacji wody jest zespół **złodowacenia Saal i glin lessowych**. Podtapianie sedymentów gliniastych jest w większości niepozorne, odwiert lub sonda nie dociera do zwierciadła wód lub dociera do niewyraźnego zwierciadła, a woda „zbiera się” i stabilizuje zwykle dopiero po pewnym czasie (rzędu kilku dni). Materiał gliniasty z saalskiego kompleksu sedimentacyjnego jest bardzo słabo lub niezauważalnie przepuszczalny ($K = 1E-08$ do $1E-09$ m/s). Wstawki piaszczyste wykazują wtedy dość słabą do słabej przepuszczalność ($K = 1E-06$ do $1E-07$ m/s). Formacje eolityczne, które są najwyżej położonym naturalnym elementem warstwy, wykazują (podobnie jak gliny saalskie) bardzo słabą lub niezauważalną przepuszczalność i mają charakter półizolacyjny do izolacyjnego. **Stoki i gliny rzeczne wzdłuż cieków** mają taki sam charakter hydrauliczny.

Z doświadczenia wynika, że w wielu przypadkach problemy z podmakanie obiektów nie wynikają ze spójnie rozwiniętej warstwy wodonośnej, usytuowanej na większej głębokości, mimo że jej poziom wypierania sięga w okolice podłoża fundamentów, ale z powodu osiadania terenu dochodzi do naruszenia izolacji obiektów, a następnie podmakanie przez wody gruntowe, zwłaszcza w okresie większych opadów atmosferycznych i wzmożonego odpływu podpowierzchniowego (hypodermicznego).

Bardzo ważną jednostką hydrogeologiczną są **zasypy kamienia kopalnianego**. Te tworzą górny (i bardzo ważny na ocenianym obszarze) zbiornik. Zdolność zasypów do tworzenia warstwy wodonośnej jest ograniczona zawartością składnika gliniastego. Warstwa wodonośna bywa w systemie swobodnym; jej spójność zależy od rodzaju, miąższości i rozciągłości powierzchniowej zasypu. Zasilanie występuje poprzez opady atmosferyczne i infiltrację wód z rozlewisk cieków wodnych oraz przy wystąpieniu wód podziemnych ponad poziom terenu porośniętego, w przypadku jego pokrycia zasypem. Podmakanie zasypów na ocenianym obszarze jest wyraźnie widoczne właśnie w okolicach

cieku Młynka i jest sygnalizowane przez wychodzenie wody „na światło dzienne“ u podnóża nasypu zasypowego.

Zasoby wód podziemnych w zbiorniku są zasilane przez opady atmosferyczne i przecieki z terasy wyższej na niższą lub infiltrację brzegową (przy wysokich stanach poziomu wód powierzchniowych). W zależności od położenia morfologicznego i odległości od cieku powierzchniowego następuje połączenie z nim. Na badanym obszarze Młynka ma działanie odwadniające; Olza ma głównie działanie zasilające (jej ciek jest poza głównym obszarem osiadania).

Ogólny kierunek przepływu wód podziemnych w lewobrzeżnej części terasy dolinnej jest w kierunku północnym, północno-wschodnim, a w części prawobrzeżnej w kierunku północno-zachodnim. Spadek hydrauliczny poziomu wód podziemnych na obu brzegach mieści się w przedziale 0,004 - 0,007.

5. Prognoza zagrożenia terenu wodą pod wpływem osiadania terenu

5.1. Podstawowa charakterystyka struktury geologicznej w odniesieniu do metodyki oceny wpływu deniwelacji terenu na system hydrogeologiczny

System wód podziemnych, czyli zasady przepływu, odpływu i uzupełniania podziemnej warstwy wodonośnej są uwarunkowane budową geologiczną terytorium, rodzajem i właściwościami skał towarzyszących oraz morfologią terenu. Oprócz tych faktów, dokonując oceny systemu wód podziemnych należy uwzględnić, że omawiany obszar nie jest geologicznie stabilną jednostką; wydobywanie węgla powoduje osiadanie terenu, co prowadzi do pewnych zmian w systemie wód podziemnych i powierzchniowych. Znaczenie tych zmian w systemie wodnym może mieć wpływ na powierzchnię terenu, w sensie jego zagrożenia przez wypływ wód podziemnych w pobliżu terenu lub ponad teren, powodując tym samym podmokanie, a nawet zalewanie obszaru wodą. Znane są również przypadki odwrotne – odwadnianie terenów poeksploatacyjnych z późniejszym obniżeniem poziomu wód podziemnych i degradacją źródeł wody przez utratę wody. Skutki te zaliczane są do kategorii szkód górniczych.

Ogólna ocena systemu oparta jest na fakcie, że w szerszej okolicy omawianego obszaru (karwińska część OKR), z geologicznego (i hydrogeologicznego) punktu widzenia istnieją 2 podstawowe jednostki: osady lodowcowe i osady teras rzecznych cieków wodnych. Obie te jednostki reagują inaczej podczas osiadania terenu (pod względem wahań poziomu wody).

Ruch wód podziemnych na **terasie rzecznej** jest na ogół bardziej żywy z szerszego punktu widzenia, a w przypadku lokalnych osiadań terenu względne przybliżenie poziomu zwierciadła wody do terenu jest szybsze. Położenie poziomu wody w określonym miejscu szybciej oddziałuje na otoczenie, z uwzględnieniem warunków peryferyjnych, zwłaszcza w bazie erozyjnej, gdy ze względu na możliwości akumulacyjne rzecznej, żwirowo-piaskowej warstwy wodonośnej dochodzi do wyrównywania **lokalnych** zmian poziomu wód podziemnych, a więc poziom wody podziemnej w tych warunkach hydrogeologicznych zasadniczo utrzymuje się na swojej wysokości. Mechanizm ten nie obowiązuje bez wyjątków; jest inny w środowisku terasy rzecznej i teras wyższych i uwzględnia w szczególności odległość od bazy erozyjnej i stopień jej deniwelacji w odniesieniu do osiadania w centrach kotlin depresyjnych (czyli – przejawy deniwelacji terenu w odniesieniu do systemu wodnego będą inne w sytuacji, gdy maksymalne osiadanie sięga bazy erozyjnej lub w sytuacji, gdy maksimum osiadania znajduje się w obszarze terasy rzecznej, ale poza ciekami wodnymi).

W przypadku **osadów glacialnych** frakcji gliniastych na pierwszy plan wysuwają się miejscowe, lokalne wpływy na systemowe wahania poziomu. Ogólnie gorsze parametry filtracyjne osadów lodowcowych, a zwłaszcza ich zmienność przestrzenna (np. istnienie mniej lub bardziej lokalnie rozwiniętych warstw wodonośnych) sprawiają, że system wodny na tym obszarze jest bardziej zmienny (poziom może się zmieniać nawet o 5 m), i duży wpływ ma tu, oprócz głównych opadów atmosferycznych również głębokość obiektu obserwacyjnego (a więc i jego objętość akumulacyjna). Osiadanie terenu nie ma tak bezpośredniego wpływu na poziom wody. Jeżeli zlodowacenie rozwijało się w kierunku akumulacji w warstwie wodonośnej, reakcja systemu hydrogeologicznego na osiadanie terenu jest podobna do reakcji osadów terasowych.

Zasadnicza różnica między osadami gliniastymi lodowcowymi i eolicznymi a z drugiej strony osadami teras rzecznych i polodowcowymi piaszczystymi do żwirowo-piaszczystych jest w zwierciadle wody podziemnej w odwiercie. O ile w obszarze osadów gliniastych zwierciadło wody podziemnej w odwiercie jest zwykle położone na większej głębokości poniżej terenu, lub jej przejawy są bardzo niewyraźne (odwiert wydaje się suchy) i po dłuższym czasie podnosi się (w zależności od aktualnych warunków klimatycznych) nawet bardzo blisko terenu (a następnie waha się w dużej amplitudzie, ponownie w zależności od lokalnych warunków klimatycznych i innych), to poziom wód podziemnych w obszarze teras rzecznych i wodonośnych zlodowaceń jest zwykle swobodny, stabilizacja poziomu następuje szybciej po nawierceniu wody, a zwierciadło wody podziemnej i

zwierciadła wody ustalonej niewiele się różnią. Powyższe ma istotny wpływ na prognozowanie zagrożenia terenu ze strony poziomu wód podziemnych podczas osiadania terenu.

Na ocenianym obszarze dominują osady teras rzecznych Olzy, zarówno w rozwoju dolnej terasy, jak i w morfologicznie istotnym stopniu terasy głównej. Jest to obszar, na którym wody podziemne w wielu miejscach już dzisiaj podnoszą się powyżej poziomu masywu gruntowego (zalania są przeważnie przewarstwione antropogenem; woda w niektórych miejscach podnosi się powyżej jego poziomu – zobacz ostatni akapit).

W obrębie zlodowaceń lokalną specyfiką jest znaczący żwirowo-piaskowy rozwój warstwy wodonośnej starszej fazy lodowcowej – halstrowskiej, który występuje jako najstarszy kompleks osadowy czwartorzędu, osiadający nad hydrogeologicznie izolowanym podłożem mioceńskich iłów i skał jednostek podśląskich i śląskich. Młodsze – osady saalskie, które częściej rozwijają się w glinie, są w obszarze ocenianego obszaru ograniczone. W tej jednostce osadowej znajduje się zachodnia część wschodniej niecki osiadania (na wschód od linii kolejowej Dětmarovice – granica państwa z Republiką Słowacką); poziom wód podziemnych znajduje się tutaj na znacznie większej głębokości poniżej terenu (do 20 m), a osiadanie terenu nie ma praktycznie żadnego wpływu na zagrożenie terenu oddziaływaniem wód podziemnych. Ponadto, pod wpływem osiadania terasy doliny (równina zalewowa), czyli w środowisku baz erozyjnych, zwiększa się drenaż wód podziemnych z wyższego poziomu teras i zlodowacenia z efektem obniżenia poziomu wody. Jednak aktualnym zagrożeniem terenu jest woda powierzchniowa i hipodermiczna w przypadku powstawania lokalnych bezodpływowych niecek osiadania.

We wschodniej części ocenianego obszaru (terasa rzeczna) reakcję systemu hydrologicznego na osiadanie terenu dokumentują raporty systemowego pomiaru poziomu wód podziemnych w odwiertach V-115, V-526, V-529, V-530 i prawdopodobnie w ostatnim czasie także VSv-1 – zobacz wykresy zapisu pomiaru systemowego tych odwiertów w załączniku nr 4. Ewidentny jest tutaj wzrost warunków ciśnieniowych w warstwie wodonośnej w odpowiedzi na jej spadek w stosunku do bazy erozyjnej. Na przykład w lokalizacji Polenčí (obszar osiadania 4: staw osadowy ČSM – Polenčí) poziom wody wyraźnie wzrósł z powodu osiadania terenu i odwiert V-529 został zalany (zobacz zdjęcie 19 dokumentacji fotograficznej). Ten sam charakter krzywej raportu systemowego wykazują również inne wspomniane odwierty. Wyjątkiem jest odwiert V-508, który znajduje się w miejscach, gdzie osiadanie terenu było niższe niż osiadanie bazy erozyjnej – Mlýnky (odwiert znajduje się bliżej Olzy). Natomiast zapis pomiarów poziomu wody z tego odwiertu w pierwszych 9 latach monitoringu dokumentuje obniżenie poziomu, pomimo usytuowania odwiertu w żwirach terasowych.

Jak pokazują wyniki długotrwałego monitoringu hydrogeologicznego w zachodniej części terytorium (środowisko wyższego poziomu terasy i zlodowacenia), poziom wody podziemnej wykazuje długoterminową tendencję spadkową. Obniżenie poziomu osiąga wyższe wartości niż osiadanie terenu. Przejawem tego jest intensywne wydobycie pod zboczem (na równinie zalewowej Olzy), gdzie zagłębianie bazy erozyjnej podwyższa drenaż zbocza nad równiną zalewową. Dalej w górę zbocza intensywność odwadniania jest mniej oczywista – zobacz zapis Odwiertu nr 4. Wraz z osłabieniem efektu odwadniania (pogłębionego przez wydobycie) bazy erozyjnej, wzrośnie znaczenie lokalnych zmian ciśnienia. Względny wzrost poziomu wód podziemnych spowodowany osiadaniami w środowisku terasy wyższej został również udokumentowany w odwiercie HVM-1 na początku jego istnienia. Odwiert został uszkodzony stosunkowo szybko po jego wywierceniu, ale pomimo krótkiego okresu monitorowania zaobserwowano tutaj tendencję do zbliżania się poziomu wody do poziomu terenu (zobacz załącznik nr 4). Przejaw ten wynika ze znacznego lokalnego osiadania terenu, gdy reakcja hydrauliczna warstwy wodonośnej nie odzwierciedla ogólnej charakterystyki wpływu osiadania na strukturę terasy wyższej (odwadnianie), ale pod wpływem intensywnego osiadania w jednym miejscu przeważa mechanizm typowy przede wszystkim w środowisku teras rzecznych, czyli wzrost poziomu wody w stosunku do osiadania terenu. Poziom wód podziemnych w tym miejscu (skrzyżowanie między Kopalniami ČSM-Sever i Jih) znajduje się znacznie bliżej terenu (około 7 m poniżej terenu) niż w obszarze mniej osiadłym (odwiert nr 4 – 13 m poniżej terenu, w przypadku Kopalni ČSM-Jih nawet ponad 20 m poniżej terenu). W środowisku teras wyższych i warstw polodowcowych poziom wód podziemnych jest wciąż na dostatecznej głębokości, a więc mimo osiadania wody podziemne nie zagrażają terenowi.

Sekwencję warstw uzupełniają materiały antropogeniczne o zróżnicowanym składzie; ich właściwości wodonośne dominują jednak ze względu na przewagę gruboziarnistych kopalnianych skał płonnych. Zasypy są wykorzystywane przeważnie do wypełniania niecek osiadania i dlatego często są warstwami wodonośnymi. W tym przypadku zastosowanie ma mechanizm opisany we wstępie dla teras rzecznych. Jeżeli w miejscach podwyższonych zasypami następuje ponowne pojawienie się wody nad ich powierzchnią, problem rozwiązywany jest przez dalsze dosypywanie, przy czym kwestia szkód górniczych w tych miejscach zwykle nie ma już znaczenia (z wyjątkiem zakończonych już rekultywacji, np. w przypadku uszkodzenia roślinności rekultywacyjnej).

5.2. Dane dotyczące aktywności osiadania terenu

Przewidywane, jak również długotrwałe dotychczasowe osiadanie terenu w obrębie lokalnych niecek osiadania zostało przedstawione w tabeli 1 i w załączniku nr 2.1.

Informacje o dotychczasowym osiadaniu ocenianego obszaru, spółka OKD, a.s. przekazała za okres od roku 1968 do 2021 (pierwszy węgiel wydobyto w 1968 roku). Informacje te zostały przedstawione w załączniku nr 2.1 w postaci liczbowej – podając wielkości osiadania terenu (w metrach, w zaokrągleniu do pełnych metrów) w miejscach lokalnych maksimów osiadania. Dokument ma charakter poglądowy i powinien dokumentować znaczną aktywność osiadania terenu w przeszłości, która ma wpływ na obecny stan zalewów i podmakanie terenu.

Tabela nr 2: Porównanie częściowych niecek osiadania

Obszar osiadania	część (+)	przybliżony rozmiar maksymalny w cm (++)	numery zdjęć w załączniku nr 5	przybliżone osiadania 1968 – 2021 w cm
1: Darkovské moře	Wsch.	30 / 40	fotografia 1 – 3	1 900 - 2 100
2: Tory kolejowe ČSM-Sever	Zach.	60 / 80	fotografia 4-7	75 - 100
3: Staw osadowy ČSM-droga	Zach. + Wsch.*	430 / 520	fotografia 8 – 18	2 200 - 2350
4: Staw osadowy ČSM-Polenčí	Zach. + Wsch.*	260 / 330	fotografia 19 – 25	1 000 - 1 300
5: NKZ + Mexiko	Zach.	200 / 350	fotografia 26 – 30	500 - 800
6: Paseky-piaskownia	Zach.* + Wsch.	120 / 180	fotografia 31 – 36	1 200 – 1 500

(+) część badanego obszaru zgodnie z podziałem hydrogeologicznym w rozdziałach 5.1 i 5.3

(++) spadek od 2024 roku (EIA) / spadek EIA + wygaszanie i współoddziaływanie od 2018 roku (całkowite osiadanie terenu, które będzie przejawiało się od końca 2022 roku do wybiek)

* przeważa

Z załączników 2.1 i 2.2 wynika, że wartość ocenianej niecki osiadania zasadniczo odpowiada wpływom długotrwałym – lokalne maksymalne wartości osiadania znajdują się w miejscach, w których w przeszłości występowało znacznie (o 1 lub 2 rzędy wielkości) wyższe osiadanie. Jedynie lokalny obszar osiadania torów kolejowych ČSM-Sever na terenie ČSM-Sever nie był tak wyprofilowany podczas wcześniejszej działalności górniczej – teren kopalni był chroniony przed większymi wpływami specjalnym ogrodzeniem.

Oceniane obecnie obszary osiadania nie przekraczają zasięgu wieloletniej niecki osiadania. Jednocześnie przyszłe wydobywanie nie będzie swoim oddziaływaniem obejmować prawego brzegu Olzy, a więc nie będzie dotyczyło terytorium Polski.

5.2.1. *Osiadanie terenu w przeszłości*

Na ocenianym obszarze w latach 1968–2021 w kierunku północno-południowym uformowały się 3 główne kotliny składowe:

- Na północno-wschodnich obrzeżach ocenianego obszaru, na terenie zalewowym Olzy, znajduje się kotlina z wartością osiadania do 22 m (w miejscu obszaru osiadania 1 „Darkovské moře”): jest to druga najgłębsza kotlina, która była przyczyną powstania zalewu zapadliskowego Darkovské (Karvinské) moře, gdzie osiadanie oddziałuje od początku lat dziewięćdziesiątych, w szczególności na skutek funkcjonowania Kopalni Darkov.
- Najgłębsza kotlina na terenie zalewowym Olzy o wartości osiadania do 23 m w planowanym obszarze osiadania 3 (staw osadowy ČSM – droga): są to północne obrzeża zbiornika stawu osadowego „G” lokalizacji ČSM – ta kotlina stwarza intensywne zagrożenie wodą dla pobliskiej drogi II/475 z sąsiedniego zbiornika PDN (pomocniczy zbiornik doczyszczania ścieków).
- Południowa krawędź omawianego obszaru, na skraju równiny zalewowej Olzy, o wartości osiadania 15 m (w pobliżu planowanego obszaru osiadania 6 (Paseky – piaskownia): wydobyte na tym obszarze wpłynęło na system stawów – w przeszłości 3 mniejsze stawy (Malý, Střední i Velký Loucký rybník) są dziś połączone na skutek osiadania (do 14 m) w jeden obszar wodny (Velký mlýnský rybník), który dalej łączy się z innym stawem (dawniej Něrodek lub Myškovec, obecnie Velký rybník). Rozszerzający się obszar wodny ingeruje w otaczający teren, do linii brzegowej nawiązuje poprzez podmakanie. Woda przenika dalej przez przepusty pod nasypem korytarza kolejowego na zachodnią stronę nasypu, gdzie tworzy rozlewiska; do rozlewiska uchodzi bezimienny ciek wodny (IDVT CEVT 10217107), odwadniający zbocze nad równiną zalewową. W tym miejscu, w odległej przeszłości, istniała kontynuacja obszarów wodnych Mlýnské rybníky (tory prowadziły w zasadzie przez stawy); obecnie znajduje się tutaj obszar rekultywacji o nazwie „Za nádražím”.

Inne lokalne obszary osiadania to:

- W kierunku zachodnio-wschodnim wydłużona niecka osiadania pomiędzy północną częścią zbiornika osadu BC i miejscem 300 m na północ, północny-zachód od skrzyżowania Loucké Mlýnské i drogi II/475, w równinie zalewowej Olzy, o wartości osiadania 10 – 12 m: jest to linia zbiornika doczyszczającego „E” i istniejącego rozlewiska Loucké Mlýnské oraz nawiązującego mokradła, które zostało częściowo zrehabilitowane za pomocą skał płonnych.
- Południowo-zachodnia część omawianego obszaru, w obszarze terasy wyższej i zlodowacenia, na południowy wschód od centrum obszaru osiadania 5 („NKZ + Mexiko”), o wartości osiadania 15 m: lokalizacja 350 m na wschód od skrzyżowania między lokalizacjami Sever i Jih Kopalni ČSM, w miejscu bocznicy kopalnianej między dwoma terenami. Większa głębokość poziomu wód podziemnych i nachylenie terenu (lub przedczwartorzędowego podłoża) nie pozwala na podniesienie się wód podziemnych ponad poziom gruntu, choć w dawnym odwiercie monitorującym HVM-1 udokumentowano niewielkie podniesienie zwierciadła. Lokalnie jednak teren w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania ulega spłaszczeniu i staje się silne podmokły, a nawet zalewany wodami powierzchniowymi, które to zalanie obecnie jest rekultywowane poprzez zasypywanie skałami płonnymi.

Uwagi: na badanym obszarze, w kierunku północno-południowym, występują trzy główne zalane kotliny (zalewy), z ośrodkami pod zalewem Darkovské moře, pod zbiornikiem „G” oraz w obszarze Paseky – Piaskownia sięgające aż pod Loucké rybníky; aktywność osiadania między tymi miejscami jest niższa i tworzą się tutaj progi przelewowe. Zalewy Darkovské moře i Loucké rybníky są zachowane jako obszary wodne, podczas gdy środkowa kotlina pod zbiornikiem G jest w większości wypełniona zasypami i przejawia się tylko w postaci lokalnych obszarów wodnych i rozlewisk cieku Mlýnska.

5.2.2. Przyszłe osiadanie terenu w okresie 2024 do wybiórki, uwzględnienie wpływów ustępujących i współoddziałujących od 2018 roku (z ich występowaniem na terenie od końca 2022 roku), charakterystyka obszarów częściowego osiadania

Obszar osiadania 1 – Darkovské moře: znacząca niecka osiadania Darkovské (Karvinské) moře, gdzie wcześniejsze osiadania przekroczyły 20 m, w ocenianym okresie od 2024 roku będzie dotknięta osiadaniem do 30 cm, przy czym wydobyć jedyne planowanego bloku eksploatacyjnego będzie w większości ingerować w DP Darkov, ale będzie odbywało się z Kopalni ČSM. Środek niecki osiadania znajduje się na południowo-wschodnim brzegu zalewu, gdzie występuje stosunkowo duże wyniesienie terenu nad wodą (zobacz zdjęcia nr 1 i 3 dokumentacji fotograficznej), a więc znaczne rozszerzenie poziomu lustra wody (rozlew) w tym kierunku nie jest możliwe. Po uwzględnieniu skutków wydobywania z występowaniem na terenie od końca 2022 roku, wielkość osiadania wzrasta do około 40 cm, a centrum niecki przesuwa się w obszar zalewowy, w pobliżu jego południowo-wschodniego obrzeża, gdzie brzeg jest znacznie bardziej płaski (zobacz zdjęcia 1 i 2 dokumentacji fotograficznej). Istnieje tu realna prognoza rozszerzenia obszaru wodnego. Przesunięcie środka niecki osiadania po uwzględnieniu wpływów starszego wydobywania wynika z zakończonego już przez Kopalnię Darkov wygaszenia wydobywania. Zgodnie z przedsięwzięciem EIA (załącznik 2.1 lub zielona linia w załączniku nr 2.2) na obszarze oddziaływania nie ma żadnych budynków mieszkalnych. Cały obszar jest przeznaczony dla obszaru wodnego Darkovské moře i przyległych zrekultywowanych brzegów, na których znajduje się infrastruktura służąca rekreacji (ścieżka rowerowa, plaża, przeważnie drewniany sprzęt do rekreacji i kąpania). Zobacz zdjęcia 1 -3 dokumentacji fotograficznej.

Obszar osiadania 2 – tory kolejowe ČSM-Sever: teren znajduje się na północnym skraju terenu Kopalni ČSM-Sever; znajdują się tutaj więc tylko obiekty spółki OKD, a.s. oraz infrastruktury technicznej (bocznica kopalniana, drogi, sieci inżynierskie). W tej lokalizacji spodziewane jest osiadanie jedynie o około 60 cm – będzie ono spowodowane zakończeniem wydobywania w jedynym bloku w pokładzie nr 30. Po uwzględnieniu skutków wydobywania z występowaniem na terenie od końca 2022 roku wielkość osiadania wzrasta do około 80 cm; położenie centrum niecki praktycznie się nie zmieni. Zobacz zdjęcia 4 - 7 dokumentacji fotograficznej.

Obszar osiadania 3 – staw osadowy ČSM – droga: przewidywane jest tutaj najwyższe osiadanie o wartości około 4,3 m; po uwzględnieniu skutków wydobywania z występowaniem na terenie od końca 2022 roku wielkość osiadania wzrasta nieco ponad 5 m, przy czym centrum niecki praktycznie się nie zmieni i znajduje się na północno-zachodnim skraju zapory między stawami osadowymi „G” i „H2”. Osiadanie będzie spowodowane wydobywaniem z grupy wyrobisk wybierkowych, prowadzonym przeważnie w pokładzie nr 40; przewidywany jest także mniejszy zakres wydobywania w pokładzie nr 29 i ponadto wydobywania w złożu nr 463 (Natan) formacji ostrawskiej. Bloki eksploatacyjne są planowane praktycznie w całym systemie zbiorników osadów kopalni ČSM, w tym w pomocniczym zbiorniku doczyszczania końcowego (PDN). W lokalizacji brak jest zabudowy. Najbardziej znaczący potencjalnie zagrożony obiekt to droga II/475 na odcinku wokół zbiornika PDN; osiadanie będzie miało wpływ również na korytarz kolejowy Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką, przy czym krzyżuje się ono z tą trasą, kierując się na jej południową stronę i rozciąga się aż do dolnej części zbocza poniżej zakładu wzbogacania Kopalni ČSM-Sever. Tutaj w drzewostanie leśnym (na północny zachód od drogi II/475) u podnóża zbocza znajduje się zalew terenu, oznaczony pod nr 7 jako „zalew pod zboczem”. Zobacz zdjęcia 8 – 18 dokumentacji fotograficznej.

Obszar osiadania 4 – staw osadowy ČSM – Polenčí: znajduje się tuż za południowym skrajem zbiornika osadowego „G”, w miejscu dawnego, obecnie już zalanego odwiertu V-529. Osiadanie terenu będzie spowodowane wydobywaniem grupy bloków eksploatacyjnych, przede wszystkim w pokładzie nr 40; część wydobywania będzie prowadzona w ostrawskim pokładzie nr 463 Natan. Wyrobiska wybierkowe będą na planie przestrzennym położone między lokalizacją Velký rybník (lub Myškovec, Pilarčík) a południowym skrajem zbiorników osadowych „G” i „H1”; jedno z wyrobisk wraz ze swoim wschodnim skrajem zbliża się do kościoła pw. św. Barbary w Loukách. Maksymalna wartość osiadania będzie sięgała nieco powyżej 2,5 m; po uwzględnieniu skutków wydobywania z występowaniem na powierzchni terenu od końca 2022 roku wielkość osiadania wzrasta do około 3,2 m. Lokalizacja znajduje się na obszarze niezabudowanym, przez który przebiega korytarz kolejowy Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką oraz droga dojazdowa wokół południowego

skraju stawu osadowego „G”, która służy do wjazdu samochodów ciężarowych wykonujących rekultywację terenu. W centrum kotliny składowej występuje zalewisko terenu, powstałe na skutek wypływu wód podziemnych w następstwie osiadania kopalnianego. Zasięg zalewiska określają otaczające je antropogeniczne nasypy skał płonnych, zwłaszcza wysokie nasypy kolejowe. Właściwości filtracyjne skał płonnych umożliwiają hydrauliczne połączenie zalewu Polenčí z zalewami u podnóża południowego nasypu stawu osadowego „G”. Wszystkie te powierzchnie wodne są oznaczone w załączniku nr 2 numerem 8 jako „zalewy przy stawie osadowym”. Teren jest częścią projektu rekultywacji „Rekultywacja terenu między linią kolejową ČD, torem 6B i zbiornikiem „G”. Obszar częściowego osiadania ingeruje w północno-zachodni skraj lokalizacji Velký rybník (Myškovce). Zobacz zdjęcia 19 - 25 dokumentacji fotograficznej.

Obszar osiadania 5 – „NKZ + Mexiko“: w tym obszarze planowane są bloki eksploatacyjne w pokładach nr 30 i 40. Wydobywanie w pokładzie nr 30 będzie odbywało się w południowej części obszaru, który został przeznaczony pod budowę tzw. Nowego Zakładu Koksowniczego w Stonavie. Do lokalizacji „NKZ + Mexiko” zaliczam również wydobywanie w obszarze skrzyżowania między terenami ČSM-Sever i Jih, w dzielnicy Mexico. Chodzi o wpływ części wydobywania w pokładzie nr 40, które będzie odbywało się od skrzyżowania bocznicy PKP Cargo z drogą II/475 w kierunku zachodnim – pod południową część terenu lokalizacji ČSM-Sever (składowisko węgla) do południowo-wschodniego skraju dawnego placu budowy NKZ. W ten sposób utworzy się tutaj wydłużona lokalna niecka osiadania z osiadaniami terenu maksymalnie o ok. 1,5 – 2 m. Osiadanie wzrasta w kierunku wschodnim, gdzie nawiązuje do wpływów z obszaru osiadania 3 (staw osadowy ČSM - droga); w ten sposób oba obszary przenikają się wzajemnie. Po uwzględnieniu wpływów wydobywania z występowaniem w terenie od końca 2022 roku tempo wzrostu osiadania w kierunku wschodnim wzrasta – na terenie NKZ utrzymuje się na poziomie ok. 1,5, a w kierunku bocznicy PKP Cargo wzrasta do ok. 3,3 m. Na zachodnim skraju obszaru znajduje się kilka budynków mieszkalnych – domów jednorodzinnych; dwa z nich są objęte wpływem wydobywania. Osiadanie tutaj osiąga maksymalnie 8 cm. Na pozostałej powierzchni obszaru nie ma żadnej zabudowy użyteczności publicznej; wpływy obejmują obiekty spółki OKD, a.s. oraz obiekty przedsiębiorstw prowadzących działalność na terenie dawnego NKZ (np. Cemex), drogę II/475 (i przyległe drogi niższej kategorii), tereny polne i leśne po przeciwnej (południowo-wschodniej) stronie, w tym małe powierzchnie wodne oznaczone pod nr 9 jako „akumulacja wodna Mexiko”. Zobacz zdjęcia 26 - 30 dokumentacji fotograficznej.

Obszar osiadania 6: Paseky – piaskownia: maksymalne osiadanie terenu osiągnie tutaj około 1,2 m w wyniku planowanego wydobywania bloków w pokładzie nr 40. Po uwzględnieniu skutków wydobywania występujących na terenie od końca 2022 roku wielkość osiadania wzrasta do około 1,8 m. Centrum osiadania znajduje się w obszarze głębokich wykopów erozyjnych – jarów; ich otoczenie jest wykorzystywane do celów rolniczych (zobacz zdjęcie 34 dokumentacji fotograficznej). Osiadanie terenu sięga aż do zachodniej części lokalizacji Velký mlýnský rybník. Na terenie brak stałej zabudowy mieszkaniowej, znajduje się tutaj tylko kilka domków (za cmentarzem – Nová kolonie i na południowy wschód od centrum niecki osiadania – między drogą Ke statku i Paseky). Zobacz zdjęcia 31 - 33 dokumentacji fotograficznej.

Na całym ocenianym obszarze stała zabudowa mieszkaniowa znajduje się tylko na zachodnim skraju oddziaływania, w miejscowości Stonava, w dzielnicach Mexico (między terenem ČSM-Jih a skrzyżowaniem między ČSM-Sever i Jih) oraz Hořany (za zachodnim skrajem dawnego placu budowy Nowego Zakładu Koksowniczego Stonava. Nieruchomości oznaczone są w załączniku nr 2.1 fioletowymi kółkami.

W obszarze Mexiko są to pozostałości zabudowy 6 nieruchomości w lokalizacji, w której miał miejsce szereg wykupów i rozbiórek budynków. Długotrwałe osiadanie osiągnęło tutaj 5 – 6 m; zgodnie z przedsięwzięciem EIA spodziewane jest osiadanie w pozostałej części do 25 cm z wpływem na 5 obiektów (jeden obiekt pozostaje poza granicą oddziaływania). Po uwzględnieniu wpływów z przejawem od końca 2022 roku zakłada się osiadanie do 0,9 m i wszystkie obiekty zostaną objęte oddziaływaniem (osiadanie terenu 40 – 90 cm).

W lokalizacji Hořany wpływy osiadania dotyczą tylko 2 nieruchomości, pozostałe znajdują się poza granicą oddziaływania. Osiadanie tutaj osiągnie wartości od 5 do 8 cm, zarówno dla wydobywania od 2024 roku, jak również po uwzględnieniu starszych wpływów. Długotrwałe osiadania całkowite w tym obszarze wahały się od 0,5 do 1 m.

5.3. Dane dotyczące aktualnego stanu podmakania i zalania terenu

Aktualny stan powierzchni wodnych został zweryfikowany przez oględziny inspekcyjne w październiku 2022 roku. Zaznaczony jest w załącznikach nr 2.1 i 2.2 (niebieskie obszary). W poniższym zestawieniu przedstawiam wykaz akumulacji wody na ocenianym obszarze i za jego południową granicą (numer porządkowy odpowiada numeracji w załącznikach nr 2.1 i 2.2):

1. Zalew Darkovské moře: największy zalew powstały w wyniku osiadania jest połączeniem ujścia wód podziemnych i rozlewu Loucké Mlýny pod wpływem długotrwałego osiadania terenu w miejscu dawnej zabudowy wokół nieistniejącej już ulicy Těšínská. Długotrwałe osiadanie terenu osiągnęło tutaj ponad 20 m. Lokalizacja jest rekultywowana do postaci obszaru wodnego (hydrotekultywacja); zasięg lustra wody jest korygowany przez nasypy skał płonnych. Zalew jest przepływowy (przepływ Loucké Mlýny), poziom lustra wody zależy od poziomu przelewu Mlýny z zalewu w kierunku Olzy. Wygląd zalewu – zobacz zdjęcia 1 – 3 dokumentacji fotograficznej.
2. Zbiornik doczyszczania ścieków „E”: najniższy ze zbiorników systemu oczyszczalni i osadów Kopalni ČSM, zbiornik końcowy całej oczyszczalni. Gromadzi wszystkie wody odpadowe z Kopalni ČSM-Sever i ze stawów osadowych. Bardziej szczegółowy komentarz – zobacz rozdział 7; zobacz zdjęcie 42 dokumentacji fotograficznej).
3. Rozlew Loucké Mlýny 1: rozlew powstał na skutek długotrwałego osiadania terenu (do 10 m) w miejscu skrzyżowania Loucké Mlýny i drogi II/475 z Havířova do Karviné. Zasięg rozlewu jest na bieżąco korygowany przez zasypy; podwyższono także lewy (południowo-wschodni) brzeg Mlýny. W przeszłości za tym podwyższonym brzegiem był kanał odprowadzający wodę z PDN do zbiornika E; poziom wody w kanale i w zbiorniku E był kilka metrów poniżej poziomu Mlýny i jej rozlewu. Po powodzi wiosną 2010 roku doszło do przerwania tamy (podwyższonego brzegu) pomiędzy przepływającym obok ciekim Mlýnka a kanałem ze zbiornikiem E oraz do przeniknięcia wody do zbiornika. Obecnie poziom Loucké Mlýny w miejscu rozlewu i zbiornika E jest mniej więcej taki sam – zobacz zdjęcie 18 dokumentacji fotograficznej.
4. PDN: pomocniczy zbiornik doczyszczania ścieków – trójkątny zbiornik wodny po wschodniej stronie drogi II/475, który gromadzi wody przebiegające ze zbiorników osadowych G i H oraz służy do oczyszczania wody ze zbiorników G i H przed ich odpływem pod drogą do zbiornika E. Pod wpływem osiadania poziom wody w PDN zbliża się do poziomu drogi, która musi być podwyższona. Zobacz zdjęcia 11 i 44 dokumentacji fotograficznej.
5. Rozlew Loucké Mlýny 2: odcinek Loucké Mlýny pomiędzy zbiornikiem osadowym „H” i nasypem rekultywacji obszaru Louky – 8 budowa. Pod wpływem osiadania terenu pod zbiornikami osadowymi (w szczególności „H”) doszło do przeciwległej zmiany nachylenia zbocza Mlýny, do jej spowolnienia i wystąpienia z brzegów. Zasięg rozlewu regulowany jest przez zaporę stawu osadowego (lewy brzeg) i nasyp rekultywacyjny (prawy brzeg) – zobacz zdjęcie 16 dokumentacji fotograficznej (porównaj ze zdjęciem 22 tuż przed rozlewem, gdzie osiadanie działało zgodnie z nachyleniem dna koryta rzeki i zwiększało odpływ wody). Wyjątkiem jest zachowany teren (nieuregulowany nasypem) na odcinku naprzeciw północno-wschodniego skraju zbiornika PDN, przed odcinkiem, gdzie Mlýnka przepływa pod drogą II/475 – zobacz zdjęcie 17 dokumentacji fotograficznej. Tutaj, z powodu osiadania, Mlýnka rozszerza się na południe i tworzy mały rozlew powodujący podmakanie terenu.
6. Powierzchnia wodna w rekultywacji: skraj rozległego zalewu terenu spowodowanego podniesieniem się poziomu wód podziemnych ponad teren i rozlewem cieku Loucká Mlýnka pod wpływem osiadania z centrum w miejscu skrzyżowania cieku Mlýnka i drogi II/475. Zalewy są rekultywowane na większości powierzchni przez nasypy skał płonnych budowy „Rekultywacja terenu Louky – Etap 9”; jej skraj pozostawiony jest jako element wodny w ramach budowy

rekultywacyjnej „Rekultywacja terenu Louky – Etap 9” – zobacz zdjęcie 25 dokumentacji fotograficznej.

7. Zalew pod zboczem: stosunkowo rozległa akumulacja wody między wschodnim podnóżem wypiętrzenia terenu terasy wyższej i zlodowacenia oraz zachodnim podnóżem nasypu korytarza kolejowego Dětmarovice – granica państwa z Republiką Słowacką. Powstawanie akumulacji wodnej w tym miejscu spowodowane jest 2 czynnikami. Woda wpływa do tego miejsca ze źródła znajdującego się wyżej na zboczu, ze względu na morfologię terenu (zamknięta kotlina) woda nie ma możliwości odpływu z omawianego obszaru, oprócz wsiąkania do podłoża przez dość silnie przepuszczalne skały płonne. Kolejnym dopływem wody jest bezimienny potok uchodzący do obszaru akumulacji. Potok płynie w dolinie erozyjnej przed obszarem akumulacji i odprowadzane są do niego wody opadowe z rowów przydrożnych wzdłuż drogi II/475. Wraz z wodą doprowadzana jest (i głównie w przeszłości była) do dolnej części zbocza (zobacz zdjęcie 15 dokumentacji fotograficznej) znaczna ilość masy węgla w postaci osadów. Osady charakteryzują się niską przepuszczalnością, przez co tworzą blokadę kolmatacyjną, która zapobiega wsiąkaniu wody do podłoża. Dno i brzegi obszaru akumulacji wody są wypełnione tymi osadami i ograniczają jej przenikanie do przepuszczalnych zasypów. W przeszłości istniała równowaga bilansowa między napływem wody do obszaru a przenikaniem wody do mocno przepuszczalnych zasypów u podstawy nasypu, a więc zasięg zalewu się nie powiększał (akumulacja wody zasadniczo pełniła funkcję lokalnego ekosystemu). Stopniowe splukiwanie mułu węglowego lub jego gwałtowne wprowadzenie podczas awarii do nadległej gospodarki osadowej (przelew zbiorników dorr) spowodowało stopniową kolmatację przestrzeni międzyziarnowych (szczelin) w zasypie i uniemożliwienie odpływu wody z obszaru akumulacji. Ze względu na to, że obszar ten od wielu lat jest zamulany osadem, można zaobserwować, że z powodu sedymentacji osadu dno akumulacji stopniowo się zwiększa, powodując także zwiększenie powierzchniowego zasięgu obszaru akumulacji wody. Zobacz zdjęcia 12 - 14 dokumentacji fotograficznej.
8. Zalewy przy stawie osadowym: na południowym skraju stawu osadowego „G” w lokalizacji Polenčí występują mniejsze zalewy w depresjach terenu wzdłuż obu stron drogi dojazdowej wokół stawu osadowego „G”. Poziom w zalewach zmienia się w zależności od warunków klimatycznych i warunków odpływu cieku Loucká Mlýnska, z którą woda w zasypach jest połączona hydraulicznie. Osiadanie terenu obniżające poziom drogi (przede wszystkim w zakręcie wokół południowego narożnika stawu osadowego G) przybliży poziom w rowach do nawierzchni drogi, powodując konieczność jej podnoszenia. Rów przyległy do podnóża stawu osadowego – zobacz zdjęcie 21 dokumentacji fotograficznej. Zalane rowy hydraulicznie nawiązują do zalanych depresji terenowych po przeciwnej stronie drogi – zobacz zdjęcie 20; w tym przypadku chodzi o zalewy w lokalizacji o lokalnej nazwie „Polenčí”, gdzie pod wpływem osiadania terenu poziom wody podniósł się powyżej poziomu terenu – monitorowano za pomocą dzisiaj już „zatopionego” odwiertu V-529 (zobacz zdjęcie 20 dokumentacji fotograficznej i paszport tego odwiertu w załączniku nr 4).
9. Akumulacja wodna Mexiko: kilka akumulacji wodnych w płytkich depresjach terenu oraz bezodpływowych odcinkach rowów przydrożnych powstałych w wyniku przeciwnego działania osiadania terenu. Są to wydłużone zalewy terenu wzdłuż zachodniego skraju bocznic kopalnianej między terenami ČSM-Sever i Jih (zobacz zdjęcie 29 dokumentacji fotograficznej), przyległe obszary wodne w drzewostanie leśnym po przeciwnej (wschodniej) stronie nasypu bocznic (zobacz zdjęcie 30) oraz zalane rowy przydrożne po obu stronach drogi II/475 w miejscu największego oddziaływania osiadania terenu (zobacz zdjęcie 28).
- 10, 11, 12. Velký rybník (Myškovec), Velký mlýnský rybník i jego rozlew pod torami: w przeszłości znajdowało się tutaj kilka stawów (Velký, Střední i Malý mlýnský rybník, Myškovec, Velký i Malý rybník, następnie w stronę północną Pilarčík, Žabinec, Podloužek, Kupčík, ...). Pod wpływem osiadania, które miało miejsce na Mlýnce (do 14 m) nastąpiły zmiany cieku wodnego oraz kształtu i zasięgu powierzchni wodnych – połączenie pierwotnych stawów. Obecnie na tym terytorium są dwa duże obszary wodne – Velký mlýnský rybník (połączone Mlýnské rybníky) i Velký rybník (wcześniej Myškovec) – zobacz zdjęcia 23, 24 (Velký rybník – Myškovec) i 35, 36 (Velký mlýnský rybník, częściowo Myškovec) dokumentacja fotograficzna. Pod wpływem długotrwałego osiadania na zachód od linii kolejowej następuje przenikanie wody ze stawu Velký mlýnský rybník

pod torami w kierunku zachodnim, gdzie po zachodniej stronie nasypu tworzy rozległy rozlew – zobacz zdjęcie 31 dokumentacji fotograficznej. Jest on kształtowany zasypami. Chodzi o odwrócenie w przeciwnym kierunku dolnej części doliny erozyjnej, która prowadzi od zalesionej części zbocza do równiny zalewowej i jest odwadniana przez bezimienny ciek wodny płynący z dzielnic Paseky i Podjedlí. W przeszłości istniał tutaj wylot do pierwotnego stawu *Mlinssezak Teich*, który znajdował się bezpośrednio pod zboczem, gdzie dziś znajduje się teren rekultywacyjny „Za nádražím”.

13. Paseky – piaskownia: trzy lokalne akumulacje wody w drzewostanie leśnym na dnie palczasto rozgałęzionych żłobien erozyjnych. Do niedawna dochodziło tutaj do zalewów terenu zarówno w akumulacji wody spowodowanej sztucznym przegrodzeniem części doliny, jak i w wyrobiskach po zakończonym wydobywaniu żwiru (zobacz zdjęcia 32 i 33 dokumentacji fotograficznej). W przypadku tych zalewów, na powierzchnię obszaru i stopień zalania istotny wpływ miały czynniki klimatyczne. Warunki odpływowe w dolinie są intensywnie modyfikowane przez ulewne deszcze, podczas których do doliny spływają duże ilości wody, tworząc nowe bruzdy spływu powierzchniowego (w dnie doliny po ulewnych deszczach odsłaniane i wypiętrzane są żwiry terasy wyższej i zlodowaceń). Obecnie w dnie doliny przebiega zagospodarowanie terenu związane z wycięciami i częściowym odwodnieniem lokalizacji (w szczególności usunięcie sztucznych przegród i wypuszczenie wydłużonej najbardziej wysuniętej na wschód akumulacji wody). Środkowy obszar akumulacji wody również zmienił kształt; w przybliżeniu pierwotny stan jest tylko na najbardziej wysuniętym na zachód obszarze wodnym. Powód zagospodarowania terenu został zweryfikowany na podstawie zapytań przekazanych spółce OKD, a.s. oraz Urzędowi Miejskiemu w Karviné, Wydział Planowania Przestrzennego i Środowiska. Ustalono, że jest to nieuprawniona interwencja właścicieli gruntów, którą zajmuje się Czeska Inspekcja Ochrony Środowiska.

Do omawianych obszarów wodnych zazwyczaj nawiązują obszary podmakania terenu.

W przypadku zalewu Darkovské moře (1) podmakanie w okolicy zalewu nie jest znaczące, ponieważ brzegi zalewu są utworzone z gruboziarnistych zasypów, gdzie współczynnik kapilarności nie ma zastosowania.

W pobliżu zbiornika doczyszczania ścieków „E” oczyszczalni ścieków Kopalni ČSM-Sever (2) praktycznie nie występuje podmakanie, ponieważ zbiornik jest praktycznie kształtowany ze wszystkich stron przez zasypy – zobacz zdjęcie 42 dokumentacji fotograficznej.

Rozlew cieku Loucká Mlýnka 1 (3) jest związany z podmakaniami – powstawanie rozlewu jest długotrwałe; wraz ze stopniowym osiadaniem rozszerzyły się zalania masywu gruntowego i związane z nim podmakanie wraz z występowaniem roślinności bagiennej. Było to aktualne na północnym skraju rozlewu, gdzie istniało ryzyko degradacji wierzchniej, uprawnej warstwy gleby na obszarze chronionym w trybie ZPF (Funduszu Gruntów Rolnych). W tym miejscu zdjęto nadkłady i następnie zrehabilitowano teren. Obecnie rozlewisko wraz z nawiązującym podmakaniami jest częściowo kształtowane przez skały pływające, częściowo pozostawione jako biotop wodny i bagieny – zobacz zdjęcie 18 dokumentacji fotograficznej.

W okolicy zbiornika PDN (4), tak jak w przypadku zbiornika doczyszczania ścieków „E”, do podmakania nie dochodzi ze względu na występowanie zasypów na obwodzie zbiornika – zobacz zdjęcia 42 i 44 dokumentacji fotograficznej.

Rozlew Loucké Mlýnky 2 (5) jest również znacznie ograniczony przez zasypy – zobacz zdjęcie 10 dokumentacji fotograficznej. Podmakanie tworzy się jedynie na odcinku naprzeciwko północno-wschodniego skraju zbiornika PDN, przed miejscem przepływu Mlýnky pod drogą II/475 – zobacz zdjęcie 17 dokumentacji fotograficznej. Tutaj, pod wpływem osiadania, Mlýnka rozszerza się na południe w kierunku masywu gruntowego (nieuregulowanego zasypami).

Obszar wodny (6) pozostawiony w ramach budowy rekultywacyjnej „Rekultywacja obszaru Louky – Etap 9 (skraj wypływu wód podziemnych na powierzchnię terenu), jest połączony ze strefą podmakania wzdłuż wschodniego skraju zalewu, gdzie pozostawiono bardziej płaski teren, bez

stromych nasypów skał płonnych, które kształtują obszar wodny od zachodu i północnego zachodu. Zobacz zdjęcie 25 dokumentacji fotograficznej).

Zalew pod zboczem (7): ich północno-wschodni skraj przechodzi w stromy nasyp korytarza kolejowego Dětmarovice – granica państwa z Republiką Słowacką. Południowo-zachodni brzeg jest wręcz przeciwnie - płaski i podatny na podmakanie (porównaj zdjęcia 13 i 14 dokumentacji fotograficznej).

Rozmiar zalewów przy stawie osadowym „G” i w lokalizacji Polenčí (8) jest ściśle wyznaczony przez strome nasypy skał płonnych, które tworzą tamę stawu osadowego „G”, a także nasyp korytarza kolejowego Dětmarovice – granica państwa z Republiką Słowacką, nie ma więc tutaj obszarów podmakania – zobacz zdjęcia 19 i 21 dokumentacji fotograficznej (klastyczne skały płonne mają wyższą przepuszczalność, z minimalną kapilarnością typową dla gleb drobnoziarnistych i niską zdolnością do zatrzymywania wody potrzebną do rozwoju podmakania).

Akumulacja wody Mexiko (9) – podmakanie terenu związane jest przede wszystkim z płytkim zalewem w drzewostanie leśnym na wschód od bocznicy kopalnianej (zobacz zdjęcie 30 dokumentacji fotograficznej), a w przeszłości także z bezodpływowym odcinkiem rowu przydrożnego wzdłuż południowo-wschodniej strony drogi II/475 (zobacz zdjęcie 28 dokumentacji fotograficznej). Bardzo duże podmakania (wręcz zalania) dotknęły sąsiednie pole, które w 2016 roku wymagało sanacji poprzez podwyższenie terenu zasypem (*); pomimo tej ograniczonej interwencji sanacyjno-rekultywacyjnej część pola nadal wykazuje sezonowe podmakania wodą (lepszy odpływ wody z pola uniemożliwia sąsiadujący bezodpływowy odcinek rowu przydrożnego). W sąsiedztwie zalanego rowu pod zachodnim podnóżem bocznicy kopalnianej podmakanie terenu nie występuje z powodu stromych brzegów zalewu (zobacz zdjęcie 29 dokumentacji fotograficznej).

() Dawny odwiert HVM-1, zagłębiony w suchych żwirach polodowcowych, był pierwotnie przeznaczony jako drenaż podziemny do odprowadzania wody z bezodpływowej kotliny na skraju obszaru polnego. Po kolmatacji odwiertu i jego zalaniu rekultywacja obszaru została rozwiązana poprzez podniesienie terenu.*

Mlýnské rybníky, czyli Velký rybník – Myškovec, Velký mlýnský rybník i jego rozlew pod torowiskiem (10, 11, 12) – te obszary wodne stanowią lokalną bazę erozyjną obszaru, ponieważ przepływa przez nie Loucká Mlýnka – ciek wodny przepływający przez obszar o najniższych wzniesieniach. Dlatego na obszary wodne nawiązuje strefa o „wysokim” poziomie wód podziemnych, co przejawia się podmakaniem terenu wzdłuż płaskich północno-wschodnich brzegów stawów. Tutaj nie są wykorzystywane zasypy; obszar został poddany rewitalizacji z zamiarem zachowania naturalnego charakteru lokalizacji. Z kolei południowo-zachodnie brzegi stawów są ograniczone przez strome zbocza nasypu korytarza kolejowego, gdzie nie występuje podmakanie (zobacz zdjęcia 35 i 36 dokumentacji fotograficznej). Wyjątkiem jest okolica rozlewu Velký mlýnský rybník po południowo-zachodniej stronie linii kolejowej, gdzie otaczający teren jest częściowo płaski – bez nasypu i wykazuje oznaki podmakania (zobacz zdjęcie 31 dokumentacji fotograficznej).

Paseky – piaskownia (13): w tej lokalizacji podmakanie jest związane z dnem wykopów erozyjnych i otoczeniem lokalnych zalewów. Zjawisko to jest naturalne; aktywność osiadania obszaru tylko to podkreśla. Stopień podmakania dna doliny wynika również z zaopatrzenia w wodę ze źródeł znajdujących się na zboczach doliny, ponieważ wykopy erozyjne przechodzą przez żwirowo-piaskowe lodowcowe warstwy wodonośne. Jednak istniejące ingerencje terenowe zmieniły zasięg powierzchni wodnych; na przykład najbardziej wysunięty na wschód podłużny zalew został zastąpiony przez podmakanie.

5.4. Dane dotyczące wpływu osiadania na ciek powierzchniowe

Tabela nr 3 przejrzysto charakteryzuje stopień oczekiwanego zapadnięcia terenów poszczególnych cieków wodnych, omówionych w rozdziale 4.2, w okresie od roku 2024 do wybierki.

Tabela nr 3: Wpływ osiadania terenu na ciek wodne

ciek wodny	IDVT CEVT	w przybl. maks. osiadanie w cm ++	charakter wpływu *	uwagi
Loucká Mlýnka	10210148	280 / 380	WG, OG	rozlew między stawami osadowymi H i 8 budową
Bezimienny potok	10217107	120 / 180	OG	Paseky – piaskownia
Bezimienny potok	10208798	250 / 320	WG	potok od oczyszczalni ścieków ČSM-Jih
Bezimienny potok	-	230 / 380	WG	zalew pod zboczem
Karvinský potok	10101005	0	-	poza wpływami osiadania
Olza	10100039	0	-	poza wpływami osiadania

* WG wzrost gradientu cieków wodnych pod wpływem osiadania
OG obniżenie gradientu cieków wodnych pod wpływem osiadania
++ spadek od 2024 roku (EIA) / spadek EIA + wygaszanie i współoddziaływanie od 2018 roku (całkowite osiadanie terenu, które będzie przejawiało się od końca 2022 roku do wybieki)

Z tabeli 3 wynika, że dominującym skutkiem osiadania jest wzrost gradientu cieków wodnych pod wpływem wzrostu osiadania w kierunku odpływu wody („WG” – kolumna „charakter wpływu”). Wyjątkiem jest ciek wodny wypływający z lokalizacji Paseky-piaskownia, gdzie maksymalne osiadanie ma wpływ na część źródłową. W przypadku tego DVT nachylenie zbocza, z którego spływa, jest wystarczająco wysokie w stosunku do wartości osiadania, aby nawet przy przeciwnym wpływie osiadania nie doszło do powstania znacznych bezodpływowych lagun i rozlewisk.

Wpływ na ciek Loucká Mlýnka jest obustronny – w odcinku na dopływie do miejsca z maksymalnym opadaniem wzrasta nachylenie koryta (WG) i następuje przyspieszenie przepływu wody, następnie odchodzi od maksimum w kierunku skraju kotliny i odpływ zwalnia (SG). Ten fragment ciek jest narażony na ryzyko, ponieważ w tym miejscu (w zależności od stopnia oddziaływania w kierunku przeciwnym w stosunku do istniejącego nachylenia koryta i pogłębiania się brzegów) koryto rzeki jest wypełniane i woda występuje z brzegów – czyli rozlewa się na otaczający teren. Wraz z oddziałującym w przeciwnym kierunku osiadaniem, dochodzi do wtórnego spiętrzenia wody w korycie również w miejscu maksymalnego osiadania przeciw prądowi, a więc do występowania z brzegów dochodzi również powyżej miejsca o maksymalnym osiadaniu.

Wpływ przewidywanego osiadania na Karvinský potok i Olzę jest zerowy. W przypadku Olzy może jednak wystąpić pośredni wpływ na bilans wodny tej granicznej rzeki, ponieważ długotrwałe pogłębianie terenu na jej lewym brzegu prowadzi do utraty pierwotnej funkcji odwadniającej Olzy i do przejścia do trybu kumulowania – zobacz dalej.

Poprawa relacji odpływowych nastąpi przy rowach przydrożnych po obu stronach drogi II/475 na południe od terenu ČSM-Sever; wzrost osiadania w kierunku wschodnim częściowo wyeliminuje negatywny wpływ starszego wydobywania, które utworzyło tu bezodpływową kotlinę.

W przypadku ciek Loucká Mlýnka, gdzie wpływy przyjmują obie postacie (podwyższają i obniżają istniejące nachylenie koryta), oddziaływanie osiadania w kierunku przeciwnym koncentruje się w miejscach, gdzie ten charakter osiadania oddziałuje od dłuższego czasu (rozlew Loucké Mlýnky 2).

Wpływ na infiltrację brzegową Olzy

Zasadniczo w sytuacji, gdy okolica (lewobrzeżna) rzeki opada znacznie bardziej niż sama rzeka, zwiększa się infiltracja brzegowa wody z ciek do warstwy wodonośnej, co zmniejsza ilość zawartej w niej wody. Czynnikiem ten nie jest związany z faktem, że wpływy wydobywania nie sięgają na terytorium Polski. Wydobywanie na lewym brzegu Olzy trwa już od dawna i osiadanie terenu w tym miejscu (miejscami bardzo znaczne – Darkovské moře) powoduje te same zjawiska nawet bez konieczności

zasięgu osiadania aż do Olzy. Woda płynie zgodnie z gradientem hydraulicznym, na który może pośrednio wpływać – także osiadanie terenu, względnie podłoża płytkiej warstwy wodonośnej za tzw. „płotem”, kiedy to woda podziemna w obszarze poeksploatacyjnym np. odpływa w kierunku maksymalnych wpływów górniczych, a w jej miejsce wpływa woda z głębi lądu – z obszaru, który nie jest poeksploatacyjnym, a który jest w ten sposób osuszany). Z drugiej strony – pogłębianie Olzy może spowodować sytuację odwrotną i zwiększony przypływ z prawego brzegu, co może zrekompensować ewentualne „straty wody”.

Zasadniczy jest także fakt, że najbardziej zapadnięty ciek wodny – Loucká Mlýnka, uchodzi z powrotem do Olzy. W miejscu największego osiadania terenu (mniej więcej od zbiorników Loucké rybníky po Darkovské moře) Loucká Mlýnka przejmując funkcję głównej erozyjnej bazy obszaru; Olza rzeczywiście ma możliwość infiltracji brzegowej do lewego brzegu. Około 400 m za ujściem z zalewu Darkovské moře woda odprowadzana przez ciek Loucká Mlýnka wpływa z powrotem do rzeki Olzy, z której infiltrowała się do lewego brzegu w nadległym odcinku. Z punktu widzenia szerszego bilansu wodnego nie dochodzi do nieodwracalnego poboru wody z Olzy i zmniejszenia natężenia jej przepływu; omawiane przedsięwzięcie nie ma wpływów transgranicznych.

5.5. Wpływ terenów poeksploatacyjnych na warunki hydrogeologiczne od końca 2022 roku* do wybiórki

** wpływy wynikające z zamiaru wydobywania od 2024 roku do wybiórki (EIA), włącznie z wcześniejszymi wpływami występującymi na obszarze od czasu sporządzenia oceny, czyli od końca 2022 roku*

Plan wydobywania na okres po 2024 roku do wybiórki oparty jest na założeniu wydobywania 22 bloków eksploatacyjnych. Na dzień sporządzenia tego opracowania 2 z nich zostały ocenione przez biegłych pod kątem możliwego negatywnego wpływu osiadania terenu na system hydrologiczny, a w konsekwencji na powierzchnię terenu i zabudowę mieszkaniową.

Poniższy komentarz oparty jest na wnioskach z tych opinii biegłych, ale przede wszystkim na aktualnej ocenie stanu lokalizacji stwierdzonego podczas inspekcji terenu w październiku i listopadzie 2022 roku.

Obszar osiadania 1: Darkovské moře

Osiadania terenu, ich wielkość i postać znajdują odzwierciedlenie w głębokości zalewu, zasięgu powierzchni wody i jej kształcie (zobacz zdjęcie 1 dokumentacji fotograficznej). Kształtowanie linii brzegowej odbywało się również za pomocą ingerencji rekultywacyjnych, które na bieżąco reagowały na aktywność osiadania i wynikające z tego zmiany w zakresie i kształcie powierzchni wody. Obecnie rekultywacja brzegów jest praktycznie zakończona; ze względu na zamknięcie Kopalni Darkov, która w dominujący sposób przyczyniła się do powstania zalewu, nie zakłada się istotnych zmian.

Parametrem decydującym o prognozie zmiany poziomu dla wpływów „resztkowych”, wynikających z wygaszania osiadania terenu spowodowanego wydobywaniem w Kopalni Darkov i zaplanowanym wydobywaniem jednego wyrobiska wybiorkowego przez Kopalnię ČSM na granicy DP Darkov i Louky, jest odcinek linii brzegowej, który ulegnie osiadowi o wartość wyższą niż wartość osiadania w miejscu ujścia cieku Loucká Mlýnka z zalewu Darkovské moře i następnie wyniesienie brzegów (stromość brzegu) powyżej poziomu wody na tym odcinku.

Jeżeli bierzemy pod uwagę tylko wpływ planowanego wydobywania ČSM po 2024 roku (jeden blok eksploatacyjny nr 400 004), to ujście Mlýnki już nie będzie opadało; osiadanie będzie miało wpływ na część południowego i północnego brzegu i cały wschodni brzeg, gdzie osiadanie jest maksymalne (ok. 30 cm). Na tych odcinkach zalewu zostaną poszerzone; zakres poziomy poszerzenia będzie zależał od wyniesienia brzegu. W miejscach najwyższego osiadania (brzeg wschodni) wyniesienie jest najwyższe (zobacz zdjęcie 3 dokumentacji fotograficznej); wzrost poziomu wody w tym miejscu będzie wizualnie praktycznie niezauważalny. Największa zmiana nastąpi na południowym brzegu aż do ujścia cieku Loucká Mlýnka do zalewu Darkovské moře, gdzie następuje lekkie podwyższenie terenu

od poziomu wody (zobacz zdjęcie 2 dokumentacji fotograficznej). Osiadania osiągną tu 0 - 25 cm; przy podwyższeniu terenu o około 1:3, lustro wody poszerzy się do 1 m. Wzrost poziomu na północnym skraju zalewu wyniesie do 0,5 m ze względu na większe nachylenie terenu.

W celu obiektywnej oceny rzeczywistych zmian w linii brzegowej niezbędne jest również uwzględnienie wygasającego osiadania, które także pojawi się na obszarze (załącznik nr 2.2). W tym przypadku spadnie poziom cieką Mlýńka na wypływie z zalewu o 25 cm. Maksymalne osiadanie około 40 cm będzie w zakresie poziomu wody, na południowym brzegu między „półwyspem” a ujściem cieką Mlýńka do zalewu. Linia brzegowa obniży się o około 15 do 38 cm, względnie o -10 do 13 cm. Północna część linii brzegowej, która opadnie mniej niż wypływ cieką Mlýńka, zostanie zatem wysuszona (wycofanie wody z brzegu). Poziom wody wzrośnie na zachodnim, południowym i wschodnim brzegu. Oczywiście jest, że pod wpływem zmniejszenia się odpływu cieką Mlýńka z zalewu Darkovské moře tempo rozszerzania się poziomu wody będzie niższe niż w przypadku nieuwzględnienia starszych wpływów.

Całkowite osiadanie z centrum w miejscu zalewu przy południowym brzegu (między „półwyspem” a ujściem cieką Mlýńka do zalewu) spowoduje nieznaczne poszerzenie poziomu wody o około 0,5 m na południowym (najbardziej płaskim) brzegu. Względne wezbranie poziomu wody w tym miejscu nawet o 10 cm przejawia się na drewnianych filarach zainstalowanych na plaży na południowym brzegu (ich lekkie zanurzenie w wodzie). Na zachodnim brzegu, gdzie występuje wyższe nachylenie, poszerzenie poziomu wody będzie minimalne i wizualnie praktycznie niezauważalne. To samo dotyczy północnego brzegu, gdzie pionowe osiadanie poziomu o 0 – 10 cm spowoduje cofnięcie się linii brzegowej powierzchni wody o około 20 cm. Zmiany na wschodnim brzegu będą minimalne ze względu na jego stromość. Miejsca z przewidywanymi zmianami zasięgu poziomu zalewu Darkovské moře zaznaczono w załączniku nr 2.2 (czerwone linie).

Ogólnie można stwierdzić, że z punktu widzenia środowiska związanego z ekosystemem wodnym powyższe zmiany będą znikome, zwłaszcza w kontekście długotrwałego, już dokonanego osiadania terenu.

Uwagi: podane wartości zmiany zasięgu powierzchni wody są szacunkowe na podstawie oględzin w terenie w 10/2022 i 11/2022; na potrzeby tej oceny nie przeprowadzono żadnych prac pomiarowych. Tendencję zmiany zakresu poziomów przedstawiono w załączniku nr 2.2.

Wydobycie zaplanowanego wyrobiska wybierkowego przez Kopalnię ČSM nie spowoduje zagrożenia terenu wodą z punktu widzenia ochrony środowiska; obecny stan obszaru i jego użyteczność zostaną praktycznie zachowane.

Obszar osiadania 2: tory kolejowe ČSM – Sever

Zobacz zdjęcie 4 dokumentacji fotograficznej; w lokalizacji obecnie odbywa się wydobywanie bloku eksploatacyjnego nr 293 200/4; wpływ osiadania z tego wydobywania na system hydrologiczny został oceniony przez biegłego w 12/2020. W przyszłości planowane jest wydobywanie bloku eksploatacyjnego nr 300 201/3; wpływ ten nie został jeszcze oceniony. Ponieważ terytorium znajduje się wysoko nad bazami erozyjnymi (Stonávka, Loucká Mlýńka), głębokość poziomu wód podziemnych poniżej terenu jest na większości obszaru tej lokalizacji o rząd wielkości wyższy (ponad 13 m poniżej terenu – zobacz profil i zapis odwiertu nr 4 w załączniku nr 4) niż przewidywana przyszła wielkość osiadania terenu (50 cm; sumarycznie ze starszymi wpływami około 90 cm). Z punktu widzenia systemu hydrologicznego jako problematyczne zostało zidentyfikowane tylko podnóże zbocza (skraj pola), gdzie występują wypływy źródeł (zobacz zdjęcie 6 dokumentacji fotograficznej). Są one przyczyną podmakania niżej położonego terenu, który pomimo iż długotrwale nie był użytkowany rolniczo (od początku lat dziewięćdziesiątych minionego wieku) oraz jego pokrycia drzewami jest nadal prowadzony jako grunty orne (włącznie z ochroną ZPF [Funduszu Gruntów Rolnych]). Jednocześnie jednak stwierdzono, że stan terenu na obszarach podmokłych wynika przede wszystkim z nieutrzymywania gruntów (pierwotnie użytków rolnych), które stały się niedostępne dla działalności rolniczej przez wcześniejsze wybudowanie sieci inżynierskich – gazociągu i nasypu kablowego (tzw. „grobku”). Ingerencje te pogorszyły również odpływ wody z obszaru. Aktualna inspekcja terenu w

10/2022 potwierdziła, że stan obszaru długoterminowo nie ulega zmianie. Woda przyptywająca ze zbocza jest częściowo zatrzymywana na terenie ze względu na złe warunki odpływowe spowodowane osiadaniem terenu i kształtami antropogenicznymi (nasypy skał płonnych), częściowo jest odprowadzana w dolne części terenu (na północ od linii kolejowych) przez przepusty – zobacz zdjęcie 7 dokumentacji fotograficznej. Istotną zmianą w stosunku do lat ubiegłych jest rekultywacja zbocza na północnym skraju lasu pod zakładem wzbogacania węgla w lokalizacji ČSM-Sever, w ramach której skorygowano odpływ wody z podstawy zbocza na południe od mostu rurowego w kierunku akumulacji wody (7) – „zalew pod zboczem”. Prognozowane osiadania będą oddziaływać w tym kierunku (wzrost osiadania w kierunku na południowy wschód). Można stwierdzić, że w ramach eksploatacji wyrobiska wybierkowego nr 293 200/4 warunki te praktycznie nie ulegną zmianie i nie będą miały wpływu na dotychczasową użyteczność terenu. Zaleca się, aby po ostatecznym zakończeniu wydobywania i stabilizacji terenu przeprowadzić odwodnienie terenów podmokłych u podstawy zbocza na wschodnim skraju pola na północ od mostu rurowego (np. poprzez ukrycie podmokłej warstwy gliniastej, wypełnienie wykopanego terenu materiałem filtracyjnym z wyprowadzeniem poza pole – pod gazociągami i przykrycie go warstwą uprawną gleby). Miejsce, gdzie tworzą się mokradła, na skraju pola zaznaczono w załączniku nr 2.2 (mały czerwony okrąg nr 1).

Wydobycie zaplanowanego wyrobiska wybierkowego nie spowoduje zagrożenia terenu wodą; obecny stan obszaru i jego użyteczność zostaną praktycznie zachowane. Zalecane jest jednak, aby po stabilizacji terenu naprawić część obszaru uszkodzonego w przeszłości przez budowę gazociągu i nasypu kablowego. Ponadto zalecane jest zharmonizowanie danych prowadzonych w katastrze nieruchomości z rzeczywistym stanem obszaru (przeprowadzenie dodatkowego wyłączenia obszaru z porostem drzew z ZPF [*Funduszu Gruntów Rolnych*]).

Obszar osiadania 3: staw osadowy ČSM-droga

Na tym obszarze spodziewane jest wydobycie grupy 9 wyrobisk wybierkowych, z których 7 znajduje się bezpośrednio w obszarze równiny zalewowej Olzy na wschód od linii kolejowej, pod stawami osadowymi (A, BC, północne części G i H) w okolicy drogi III/475. Pozostałe wydobywanie z 2 wyrobisk wybierkowych jest przesunięte na zbocze na zachód od torowiska, pod południową częścią terenu ČSM-Sever (skrzyżowanie drogi III/475 i bocznic PKP Cargo). Zgodnie z informacjami spółki OKD, a.s., na tym obszarze został oceniony przez biegłego tylko wpływ wydobywania jedyne zaplanowanego wyrobiska nr 402 206. Prognozowanie zagrożenia tego terenu wodą komplikuje fakt, że jest to w przeważającej mierze obszar stawów osadowych, czyli teren jest tutaj uwarstwiony potężnymi nasypami skał płonnych i osadów. Z drugiej strony sprawia to, że prognoza w pewnym sensie jest celem samym w sobie (ocena zmian jest istotna tylko w odniesieniu do funkcjonalności zbiorników – czyli szczelności tam, zmian kierunków przelewania się wody między zbiornikami). Charakter skał płonnych oznacza, że nie można polegać na szczelności tam, gdzie nie wystąpiło zjawisko kolmatacji przez osady.

W ramach wydobywania zaplanowanego poza zakresem ocenianego projektu EIA (starsze, wcześniej planowane wydobywanie), w danej lokalizacji zostało przez biegłego ocenione oddziaływanie wyrobiska wybierkowego nr 293 200/3, znajdującego się pod akumulacją wody (7) „zalew pod zboczem” na zachód od linii kolejowej. W celu dokonania tej oceny przeprowadzono porównanie wysokości pomiarowej poziomu wód powierzchniowych i podziemnych w okolicy linii kolejowej z wykorzystaniem nowego odwiertu MVU-5. Udokumentowano również nowo powstałe wydłużone zalewy terenu pod wschodnim podnóżem nasypu kolejowego w pobliżu skrzyżowania torów z drogą III/475 (zalewy te zostały następnie wypełnione skałami płonnymi – chodziło o wydłużoną depresję terenu wzdłuż podnóża nasypu kolejowego).

Lokalizacja została sprawdzona na podstawie oględzin inspekcyjnych w terenie w 10/2022, w celu udokumentowania aktualnego stanu terenu i określenia podstawowej prognozy oddziaływania wydobywania po 2024 roku (w tym wpływów z przejawami od końca 2022 roku) na płytki i powierzchniowy hydrosystem. Zidentyfikowano kilka miejsc, w których zmieni się zasięg istniejącego podmoknięcia i zalania terenu:

- Zmiana zasięgu północnej części „rozlewu Loucké Mlýnky 2” naprzeciwko zbiornika PDN; jest to niewielki zachowany obszar masywu gruntowego (tzn. z wyjątkiem nasypów skał płonnych, które regulują większość rozlewu Mlýnki) – zobacz zdjęcie 17 dokumentacji fotograficznej. Obszar ten jest częściowo zalany wodą z cieku Mlýnka; na powierzchnię wodną nawiązuje mały obszar podmokły. Zalewy i podmakanie będą nadal rozszerzały się w kierunku wzrostu osiadania, czyli na południowy zachód (do PDN). Jeśli chodzi o różnicę między osiadaniem 25 cm w miejscu przepustów (Beneša; zobacz zdjęcie 18 dokumentacji fotograficznej) pod drogą III/475 a osiadaniem 250 cm w miejscu mokradła, poszerzenie poziomu wyniesie około 3–4 m. Większym rozlewom zapobiega strome wyniesienie terenu – nasyp między rozlewem a północnym skrajem zbiornika PDN. Biorąc pod uwagę aktualną funkcję lokalizacji oraz stan terenu przed i po przewidywanej zmianie, można stwierdzić, że zmiana ta nie wpłynie w żaden sposób na dotychczasowe użytkowanie terenu. Miejsce to jest zatem oceniane jako niezagrożone wodą. Z punktu widzenia środowiska zmiana jest na dodatek korzystna – rozszerzenie strefy dla rozwoju ekosystemu mokradeł. Miejsce zaznaczono w załączniku 2.2 (mały czerwony okrąg nr 2).
- Napełnione zostanie koryto kanału odpływowego ze zbiornika PDN do drogi II/475, a także koryto cieku Loucká Mlýnka na odcinku od przepływu pod drogą II/475 (Beneša) przeciw prądowi cieku aż do miejsca jego największego osiadania (między stawem osadowym „H” a rekultywacją „8 budowla” – zobacz zdjęcie 16 dokumentacji fotograficznej). Wgłębienie koryta odpływowego jest wystarczające, aby woda nie rozlała się na otaczający teren; koryto Mlýnki jest na bieżąco regulowane przez zasypy. Zmiana ta nie wpłynie w żaden sposób na dotychczasowe wykorzystanie obszaru.
- Porównanie warunków wysokościowych i przewidywanej aktywności osiadania pokazuje, że ryzyko podniesienia się wody ponad teren występuje w miejscu parkowania samochodów ciężarowych (zapewniają one transport materiałów podczas rekultywacji obszaru byłych zbiorników A – F) w depresji terenu po zachodniej stronie drogi II/475 – zobacz zdjęcie 10 dokumentacji fotograficznej. W miejscu tej lokalizacji znajduje się odwiert MVU-5, gdzie poziom wody (zasypowe warstwy wodonośne) znajduje się na głębokości 1,4 m poniżej terenu. Przy osiadaniu miejsca o 4 m i odliczeniu 25 cm osiadania progu przelewowego cieku Loucká Mlýnka w miejscu jej przepływu pod drogą III/475, teren zostanie zalany wodą nasycającą okoliczne warstwy zasypowe. Ta lokalizacja jest całkowicie wypełniona zasypami i z punktu widzenia środowiska jest bezwartościowa; identyfikacja ryzyka ma jedynie znaczenie operacyjne. Miejsce zaznaczono w załączniku nr 2.2 dużym czerwonym okręgiem nr 3.
- Ten sam mechanizm prowadzi do ryzyka zagrożenia drogi głównej II/475 w miejscu największego osiadania terenu. Poziom wody w odwiercie MVU-5 jest w przybliżeniu na tym samym poziomie, co poziom w PDN. Wyniesienie nawierzchni drogi powyżej poziomu w PDN (w najniższym miejscu drogi) wynosi około 2,5 – 3 m. Przy wyżej wymienionym względnym osiadaniu około 3,75 m można zakładać wychodzenie zbiornika PDN z brzegów na jego południowym skraju i przenikanie wody na powierzchnię drogi II/475, ewentualnie powiązanie tego zalania terenu z zalaniem w miejscu parkowania pojazdów (zobacz poprzedni akapit). Prognoza zagrożenia dla drogi II/475 jest istotna z punktu widzenia użyteczności lokalizacji, a nie z punktu widzenia ochrony środowiska. Aby dokładniej określić poziom tego ryzyka, konieczne jest przeprowadzenie prac pomiarowych. Miejsce zaznaczono w załączniku nr 2.2 dużym czerwonym okręgiem nr 3.
- Ostatnią akumulacją wody w znaczących oddziaływaniach osiadania terenu jest zalew pod zboczem w drzewostanie leśnym (w załącznikach nr 2.1 i 2.2 pod nr 7, zobacz zdjęcia 12 – 14 dokumentacji fotograficznej). Zatopienie gruntów leśnych było w przeszłości rozliczone jako szkody górnicze na rzecz właściciela gruntu (Lasy Republiki Czeskiej). Poziom zalewu wynosi około 8 m nad poziomem wody w akumulacjach na wschód od linii kolejowej. Jest to woda powierzchniowa, której infiltracji do nasypu gazociągu zapobiega kolmatacja osadami węglowymi. Zatem będzie zachowywała się autonomicznie, w zależności od zmiany systemu hydrologicznego w środowisku terasy Olzy. Pogłębianie lokalizacji zintensyfikuje dopływ wody do zalewu, zarówno wody z bezimiennego potoku wzdłuż drogi II/475, dopływy z wypływów źródłowych z nadległego zbocza, jak i dopływy wody z mostu rurowego, gdzie na skraju lasu przeprowadzono rekultywację i skorygowano odpływ wody w tym kierunku. Osiadanie na wschodnim skraju

zalewu osiągnie do 4 m (EIA + starsze wpływy); przeciwległy zachodni skraj ulegnie osiadanemu o 3,2 m. Pomimo, że bezwzględna wielkość osiadania jest wysoka, wraz z zalewem ulegnie osiadanemu również nasyp gazociągu i próg przelewowy – krawędź warstwy kolmatacyjnej osadów węglowych, która jest decydująca dla poziomu wody. Skutki osiadania będą więc polegały jedynie na nachyleniu terenu w kierunku wzrostu osiadania (na wschód), które osiągnie 0,8 m. W tym kierunku zalewy zostaną rozszerzone o kilka jednostek metrów; dalszemu rozszerzeniu zapobiegnie strome wzniesienie terenu (nasypy) w klinie drogi II/475 i gazociągu. Miejsce przewidywanego rozszerzenia powierzchni wodnej zaznaczono w załączniku nr 2.2 (mały czerwony okrąg nr 4). Otaczająca infrastruktura transportowa (droga II/475, korytarz kolejowy) oraz rurociąg są znacznie wyniesione ponad poziom wody i są całkowicie poza zasięgiem opisanych zmian zasięgu zalewu i podmoknięcia terenu. Lokalizacja jest prowadzona jako grunt leśny bez wykorzystania gospodarczego. Zmiany w hydrosystemie w związku z przyszłym osiadanem będą niewielkie (w stosunku do obecnego stanu terenu) i nie wpłyną na obecny sposób użytkowania obszaru, nawet w rozumieniu Ustawy nr 289/1995 Sb. [Dz.U.] (Ustawa o lasach), w której w odniesieniu do długotrwałego występowania terenów podmokłych i małych powierzchni swobodnych poziomów wody stosuje się § 3, ust. 1, lit. b: „Grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu to [...] małe obszary wodne, [...]”. Ze względu na ogólny charakter lokalizacji, który praktycznie nie ulegnie zmianie, a także ze względu na wcześniejsze rozliczenie szkód górniczych, lokalizacja została oceniona jako niezagrażona wodą. Z punktu widzenia ochrony środowiska zmiana jest również korzystna – rozszerzenie strefy rozwoju ekosystemu mokradeł w miejscach, w których nie występują inne konflikty interesów (zwłaszcza zagrożenia dla infrastruktury). W tym kontekście należy jednak wskazać na zasadność wycięcia części drzew, które ucierpią w wyniku rozprzestrzeniającego się zalewu (na terytorium już teraz są tzw. „zatopione drzewa”).

Konsekwencją wydobycia planowanych wyrobisk wybierkowych będzie zagrożenie terenu wodą w miejscu największego osiadania terenu i dotyczy drogi II/475 oraz terenów przyległych po obu stronach drogi. W innych obszarach (mając na uwadze Ustawę nr 289/1995 Sb. [Dz.U.]) zachowany zostanie obecny stan obszaru i jego użyteczność. Z punktu widzenia ochrony środowiska zmiana będzie pozytywna w miejscu przyszłego powiększenia istniejącego zalewu pod zboczem (w załączniku nr 2.2 – czerwony okrąg nr 4) oraz w miejscu rozlewu i terenów podmokłych przy cieku Loucká Mlýnka na północnym skraju PDN (w załączniku nr 2.2 – czerwony okrąg nr 2) – rozszerzenie strefy rozwoju ekosystemu wodnego i podmokłego w miejscach, w których zmiana ta nie jest w konflikcie z innymi interesami.

Obszar osiadania 4: staw osadowy ČSM-Polenčí

Na tym obszarze oddziaływać będą skutki wydobycia planowanych 6 bloków eksploatacyjnych. Z długotrwałego punktu widzenia (1968 – 2021) teren obniżył się tutaj aż o 15 m, czyli o rząd wielkości więcej niż planowanych 2,6 m (EIA), ewentualnie 3,3 m z uwzględnieniem starszych wpływów z przejawem na terenie po 2022 roku. Biorąc pod uwagę długotrwały rozwój systemu wodnego w lokalizacji i korzystając z wniosków starszych opinii biegłych, można stwierdzić:

- Obszary wodne ulegną modyfikacji – poprzez akumulację w rowie wokół południowej strony zbiornika „G” oraz w depresji terenu w miejscu dawnego odwiertu V-529. Jednak ze względu na znaczne wyniesienie okolicznych zbiorników antropogenicznych (tama stawu osadowego, nasyp linii kolejowej Dětmarovice – granica państwa z Republiką Słowacką), to poszerzenie poziomu wody będzie niewielkie (do 1 – 2 m), nie wpłynie na otaczający teren (zmiany nastąpią w zakresie izolowanych formacji antropogenicznych – rowów obwodowych lub zagłębień poprzez ich pogłębienie i wyższe napełnienie wodą). Wyjątek stanowi nawierzchnia drogi dojazdowej wokół południowo-wschodniego i południowego skraju zbiornika „G”. Na podstawie aktualnych oględzin inspekcyjnych w terenie zweryfikowano wyniesienie nawierzchni drogi (w najniższym miejscu) ponad istniejący poziom w zalewach o około 1 – 1,5 m. Jeżeli teren ulegnie w tych miejscach osiadanemu o około 3,3 m i przy odjęciu osiadania na progu przelewu o 0,25 m (przepływ cieku Mlýnka pod drogą III/475), komunikacja dojazdowa ulegnie osiadanemu o około 3 m. Jest zatem ewidentne, że woda z rowów rozleje się na jej powierzchnię. Droga jest niepubliczna i korzystają z

niej ciężkie maszyny podczas działań rekultywacyjnych. Aby rozwiązać problem zalania drogi, niezbędne jest ponowne podwyższenie jej nawierzchni (już to miało miejsce w przeszłości). Ta lokalizacja jest całkowicie wypełniona zasypami i z punktu widzenia środowiska jest praktycznie bezwartościowa; identyfikacja ryzyka ma jedynie znaczenie operacyjne. Miejsce na drodze o najniższej niwelecie i z ryzykiem zalania wodą zaznaczono w załączniku nr 2.2 (mały czerwony okrąg nr 5).

- Rozszerzenie powierzchni wody nastąpi również na północno-zachodnim płaskim skraju stawu Velký rybník (Myškovec). Osiadanie osiągnie tutaj ok. 1,8 m (z uwzględnieniem starszych wpływów); po odjęciu wartości osiadania na ujściu cieku Loucká Mlýnka z Myškovca (próg przelewowy) 1,2 nastąpi względny spadek brzegu o maks. 0,6 m. Zakres poszerzenia powierzchni wody będzie więc niski – około 1 – 1,5 m. Obszar poszerzenia powierzchni wyznaczono w załączniku nr 2.2 czerwoną linią.

Na skutek wydobywania planowanych wyrobisk wybierkowych nawierzchnia drogi dojazdowej wokół południowego krańca zbiornika „G” zostanie zalana. Ponadto nieznacznie rozszerzy się poziom zbiornika Myškovec w kierunku północno-zachodnim. Pozostały teren nie będzie zagrożony wodą; obecny stan obszaru i jego użyteczność zostaną praktycznie zachowane.

Obszar osiadania 5: „NKZ + Mexiko“

Bezpośrednio pod miejscem dawnego placu budowy Nowego Zakładu Koksowniczego w Stonavie (NKZ) planowane jest wydobywanie jednego bloku w pokładzie nr 30. Na obszarze NKZ poziom wód podziemnych znajduje się ponad 10 m poniżej terenu i nie występuje tutaj trwałe zalanie terenu, które mogłoby wywrzeć wpływ na przyszłe osiadanie. Od wschodu peryferyjnie ingerują tu kolejne 2 planowane wyrobiska wybierkowe w pokładzie nr 40, które dominują na wschodzie, pod południową częścią terenu ČSM-Sever. Ta otwarta na wschód częściowa niecka osiadania ingeruje w drogę III/475, w tym w kilka małych zalewów związanych z depresją terenu. W załącznikach nr 2.1 i 2.2 zaznaczono je jako „akumulacje wody w Mexiko”:

- Dawniej sezonowo, obecnie stale zalane są rowy przydrożne wzdłuż drogi II/475 w obszarze jej skrzyżowania z drogą między zakładami ČSM-Sever i ČSM-Jih (zob. zdjęcie 28 dokumentacji fotograficznej). Do rowów uchodzi woda deszczowa z okolicznych obszarów polnych i przemysłowych, przy czym odpływ wody w rowach jest ograniczony ze względu na zmianę na przeciwny kierunek nachylenia ich baz pod wpływem kilkukrotnego osiadania terenu w przeszłości. Tendencja wzrostowa planowanego osiadania terenu będzie oddziaływała w kierunku na północny wschód, czyli zgodnie z naturalnym nachyleniem terenu; powinno to ponownie poprawić warunki odpływu wody zgromadzonej w rowach. Dla tej lokalizacji (rowów) przewidywana aktywność osiadania będzie miała zatem pozytywny wpływ, jednak zwiększenie nachylenia rowów i dróg o 1,5 m w kierunku północno-wschodnim nie jest wystarczające do całkowitej eliminacji spadków w przeciwnych kierunkach wynikających z osiadania związanego z wydobywaniem w przeszłości (z centrum w obszarze dawnego odwiertu HVM-1). Należy również zauważyć, że aktualny stan rowów jest obecnie niezadowalający i negatywnie wpływa na odpływ wody z sąsiedniego pola (pozytywny wpływ planowanego osiadania terenu nie rozwiąże tego niezadowalającego stanu rowów). Nie można również wykluczyć modyfikacji kształtu i położenia istniejących obszarów podmokłych w dolnej części pola przy drodze II/475 oraz na wschodnim skraju pola u podnóża zbocza poniżej trasy rurociągu. Miejsce problematyczne zaznaczono w załączniku 2.2 (mały czerwony okrąg nr 6).
- W drzewostanie leśnym pod wschodnim i przeciwległym zachodnim podnóżem nasypu bocznicy kopalnianej PKP Cargo występują niewielkie obszary akumulacji wody (zobacz zdjęcia 29 i 30 dokumentacji fotograficznej). Pierwotnie chodziło o płytką dolinę erozyjną o nachyleniu z zachodu na wschód (naturalne nachylenie terenu od terasy wyższej do równiny zalewowej), którą przecinał w górnej części nasyp bocznicy kopalnianej. Woda nad korpusem nasypu (podnóże zachodnie) gromadzi się w wąskim rowie (zdjęcie 29). W wyniku długotrwałego osiadania terenu przyległa część doliny pod nasypem (podnóże wschodnie) również uległa odchyleniu zyskując niewielki

spadek w przeciwnym kierunku i w lokalizacji powstała płytka bezodpływowa depresja terenu, która jest podmokła i częściowo zalana (zdjęcie 30). Zjawisko to nie jest spowodowane przez wodę podziemną, ale przez wody powierzchniowe – intensywność podmokania i zalania zależy od ilości opadów. Z czasem tereny podmokłe i płytkie zalewy stały się częścią drzewostanu leśnego. Przyszłe osiadania praktycznie nie zmieniają tej tendencji (najdłuższy zalew pod zachodnim podnóżem nasypu bocznicy nieznacznie się poszerzy (rzędu jednostek decymetrów); wizualnie zauważalne zmiany zalewów i terenów podmokłych po wschodniej stronie bocznicy nie nastąpią ze względu na ich małą powierzchnię. Lokalizacja jest prowadzona jako grunt leśny bez wykorzystania gospodarczego. Zmiany w hydrosystemie w związku z przyszłym osiadaniami będą niewielkie i nie wpłyną na obecny sposób użytkowania obszaru, nawet w rozumieniu Ustawy nr 289/1995 Sb. [Dz.U.] (Ustawa o lasach), w której w odniesieniu do długotrwałego występowania terenów podmokłych i małych powierzchni swobodnych poziomów wody stosuje się § 3, ust. 1, lit. b: „Grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu to [...] małe obszary wodne, [...]”. Ogólny charakter lokalizacji i jej użyteczność praktycznie nie ulegną zmianie. W tym przypadku zmiana jest również korzystna z punktu widzenia ochrony środowiska – rozszerzenie strefy rozwoju ekosystemu mokradeł w miejscach, w których nie występują inne konflikty interesów (zwłaszcza zagrożenia dla infrastruktury).

- Na zachodnim skraju niecki osiadania występuje rozproszona indywidualna zabudowa mieszkaniowa - RD (patrz załączniki nr 2.1. i 2.2. – fioletowe okręgi; we wpływach łącznie 7 obiektów). Część z nich posiada przydomowe studnie, sezonowo wykorzystywane jako źródło wody użytkowej (do podlewania upraw ogrodowych). Osiadania w tych miejscach osiągną 0-10 cm, w jednym przypadku 25 cm. Z wieloletniej oceny wpływu osiadania na poziom wody w wybranych studniach przydomowych oraz w odwiercie HVM-1 na tym terenie wynika, że planowane osiadania nie będą miały negatywnego wpływu na system wód podziemnych ze względu na ich wielkość i kształt.

Wydobycie planowanych wyrobisk wybierkowych na terenie dawnego placu budowy Nowego Zakładu Koksowniczego Stonava i na wschód od niego nie spowoduje zauważalnej wizualnie zmiany systemu wodnego. Obecny stan obszaru i jego użyteczność zostaną zachowane. Konieczne jest jednak, już w trakcie wydobywania, regularne czyszczenie rowu przydrożnego po południowej stronie drogi Havířov-Karviná II/475 na odcinku przylegającym do rekultywacji obszaru polnego w pobliżu dawnego odwiertu HVM-1. Po wygaszeniu osiadania terenu konieczne jest również zapewnienie przywrócenia warunków nachylenia rowów po obu stronach drogi II/475 w kierunku na północny-wschód tak, aby woda nie zatrzymywała się w rowach. Usprawni to również odpływ wody z przyległego pola na działce nr 3984/1 i innych działek z nim sąsiadujących. Prawdopodobnie, podczas modyfikacji rowów konieczne będzie przeprowadzenie powtórnych działań rekultywacyjnych w dolnej (ewentualnie wschodniej części krańcowej) części pola oraz w niwele samej drogi.

Obszar osiadania 6: Paseky – piaskownia.

Centrum osiadania jest związane z planowanym wydobywaniem 2 bloków eksploatacyjnych. Ich wpływ na wyrobisko wybierkowe nr 402 305 został oceniony przez biegłego w 2020 roku. Ośrodek osiadania jest skoncentrowany w kilku rozchodzących się palczasto wąskich zalesionych żłobieniach, odwadnianych przez DVT. Otoczenie zalesionych jarów jest wykorzystywane do celów rolniczych; poziom wód podziemnych znajduje się tutaj na głębokości ponad 15 m poniżej terenu (zobacz zdjęcie 34 dokumentacji fotograficznej). Ponieważ profil geologiczny składa się ze żwirowych wyższych teras i zlodowacenia, obszar ten był w przeszłości wykorzystywany jako kopalnia żwiru. Do dziś widoczne są liczne wypływy wód (nasycony żwir) u podnóża zboczy. Niecka osiadania biegnie na wschód – poprzez tory i będzie oddziaływać na większość obszaru stawów Loucké rybníky. Osiadanie terenu będzie działało w kierunku przeciwnym do kierunku odwodnienia na północny wschód; tak więc efektem osiadania będzie spowolnienie odpływu wody i jej zatrzymywanie na miejscu.

Starsze opinie biegłych dla już przeprowadzonego wydobywania (od 1968 roku sięgnęły do 15 m) wskazały kilka miejsc, w których zmieni się zasięg istniejących podmokłości i zalania terenu. W

związku z tym nie zidentyfikowano jednak sytuacji sprzecznej, która prowadziłaby do zagrożenia terenu wodą. Stwierdzono (i dotyczy to również przyszłego osiadania):

- Ze względu na strome nachylenie zboczy jarów i wystarczające nachylenie dna jarów odwadnianych przez DVT, nie będą tworzyły się bezodpływowe kotliny. Dotyczy to również przejrzystego, łagodnie spadzistego terenu w okolicy zalesionych jarów (zobacz zdjęcie 34), gdzie osiadania terenu będą osiągały niskie wartości z nachyleniem w kierunku jarów.
- Głębokość poziomu wód podziemnych na większości obszaru jest o rząd wielkości większa pod terenem (ponad 15 m) niż wielkość spodziewanego osiadania.
- Jedynymi przypadkami, w których przewiduje się zmiany warunków hydrologicznych są:
 - Nieznaczne zwiększenie zasięgu istniejącego rozlewu stawu Velký mlýnský rybník, skąd woda przenika pod torowiskiem na jego zachodnią stronę (zobacz zdjęcie 31), a stamtąd przez przepust pod lokalną drogą na wschodni skraj drzewostanu leśnego. Tutaj, w depresji terenu (końcowa część koryta potoku odwadniającego jary w lesie), tworzy małą lagunę z podmakaniem. Przybliżenie poziomu rozlewu do nawierzchni drogi lokalnej będzie wynosiło około 30 cm, czyli o rząd wielkości mniej niż obecne wyniesienie drogi nad wodę. Nawierzchnia drogi nie będzie więc zagrożona. Miejsce przenikania wody z rozlewu stawu Velký mlýnský rybník pod drogą do laguny, którego zasięg będzie się zwiększał, zostało oznaczone w załączniku nr 2.2 (mały czerwony okrąg nr 7).
 - Nastąpi niewielka modyfikacja zasięgu zalewów w drzewostanie leśnym; stopnia tych zmian nie da się obecnie przewidzieć, gdyż aktualnie trwają tutaj prace ziemne, które istotnie zmieniły pierwotny charakter obszaru (zobacz zdjęcie 32 dokumentacji fotograficznej). Względna zmiana wysokości między dnem jarów (centrum osiadania, osiadanie z wygaszaniem 1,8 m) i rozlewem stawu Mlýnský rybník (lokalna baza erozyjna, osiadanie z wygaszaniem 1 m) wyniesie 0,8 m, co nie zmieni znacząco warunków odpływu, ponieważ obecne nachylenie terenu jest wyższe niż ta zmiana. W odniesieniu do obecnego stanu lokalizacji można jedynie stwierdzić, że odpływ wody z lokalizacji nieznacznie się spowolni, ale zostanie zachowany (nie będą tworzyły się nowe bezodpływowe akumulacje wody). Jednak na przyszły wygląd lokalizacji, w tym na zmiany warunków odpływowych, będą miały wpływ przede wszystkim obecnie prowadzone prace ziemne.
 - W żadnym z tych przypadków nie zostanie ograniczona użyteczność otaczającego terenu; w kontekście ogólnego charakteru i wyglądu lokalizacji (las, gęsta roślinność) zapowiadane zmiany będą wizualnie praktycznie niezauważalne.

Wydobycie planowanych wyrobisk wybierkowych nie spowoduje zagrożenia terenu wodą; obecny stan obszaru i jego użyteczność zostaną zachowane, względnie uwarunkowane wynikiem obecnej ingerencji związanej z budową. Z punktu widzenia ochrony środowiska zmiana będzie pozytywna w punkcie przenikania rozlewu cieku Velký mlýnský potok przez przepust pod lokalną drogą do depresji terenu na skraju lasu, gdzie nastąpi poszerzenie strefy rozwoju ekosystemu wodnego i terenów podmokłych. Zmiana ta nie jest sprzeczna z innymi interesami.

5.6. Częściowe podsumowanie rozdziału

- Prognozowana niecka osiadania w okresie od roku 2024 do wybierki, zarówno samej, jak również z uwzględnieniem wpływów starszego wydobywania, koncentruje się w miejscach, w których intensywne osiadanie terenu miało miejsce już w dłuższej perspektywie czasowej. Osiadanie koncentruje się zatem na terenach poeksploatacyjnych – zob. tabela nr 2 (porównanie aktywności osiadania terenu w przeszłości i w przyszłości).
- Skala osiadania w ocenianym okresie jest o rząd wielkości niższa niż osiadania w przeszłości.
- Osiadanie terenu i wynikające z tego zmiany w systemie hydrologicznym ujawnią się w rzeczywistości tylko na terytorium Republiki Czeskiej. Teoretycznie możliwe zjawisko zwiększonej infiltracji brzegowej z Olzy (i zmniejszenia przepływu wody w Olzie) pod wpływem

działalności górniczej na lewym brzegu jest praktycznie niemierzalne i przejściowe – bilans wodny zostanie zrównoważony po zbiegu cieków Loucká Mlýnka i Olza.

- Zmiana systemu hydrologicznego nie stworzy zagrożenia dla nowych obszarów ochrony ZPF [*Fundusz Gruntów Rolnych*] i PUPFL [*grunty przeznaczone by pełnić funkcję lasu*].
- Wpływy środowiskowe zmian w systemie hydrologicznym spowodowane przez oceniane osiadanie terenu są w większości przypadków w porównaniu z obecnym stanem neutralne lub pozytywne (wspieranie ekosystemów wodnych w częściach lokalizacji). Środki zaradcze dotyczą wyłącznie następujących lokalizacji:
 - W południowej części lokalizacji „NKZ + Mexiko” zalecane jest przywrócenie warunków spadzistości rowów po obu stronach drogi II/475 w kierunku północno-wschodnim po wygaszeniu osiadania terenu. Usprawni to również odpływ wody z przyległego pola na działce nr 3984/1 i innych działek z nim sąsiadujących.
 - W lokalizacji „tory kolejowe ČSM-Sever” zalecane jest zharmonizowanie w Katastrze Nieruchomości danych dotyczących gruntów zgodnie z rzeczywistym stanem obszaru (dodatkowe wyłączenie obszaru z porostem drzewnym z ZPF). Ponadto zalecane jest, po ustabilizowaniu się terenu (wygaszeniu osiadania) przeprowadzenie naprawy stanu części obszaru uszkodzonego w przeszłości przez budowę gazociągu i nasypu kablowego.
 - W lokalizacji „Staw osadowy ČSM – droga” konieczne będzie podniesienie poziomu drogi II/475 oraz przyległego terenu z parkowaniem samochodów ciężarowych i podniesienie południowej tamy zbiornika PDN.
 - W lokalizacji „Staw osadowy ČSM – Polenčí” konieczne będzie podniesienie poziomu nawierzchni części komunikacji dojazdowej wokół południowej strony stawu osadowego „G”.

6. Problematyka górnicza – zalanie wyrobisk górniczych po zakończeniu pompowania wody

6.1. Wprowadzenie do problematyki

Na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku podjęto decyzję o zamknięciu nieefektywnych wówczas kopalń w rejonie ostrawskim (ODP) i petřvaldzkim (PDP), natomiast kontynuowano wydobywanie w karwińskiej części OKR (KDP). Po zakończeniu wydobywania w ODP i PDP oraz po zaprzestaniu pompowania wód kopalnianych należało zadbać o to, aby woda nie przedostała się przez podziemne struktury o odpowiednich parametrach hydraulicznych do czynnych części rejonu karwińskiego (KDP) i nie spowodowała niebezpiecznych warunków pracy i eksploatacji kopalni. Wzajemne położenie poszczególnych obszarów w obrębie klasycznej części OKR (między Ostravą a Karviną) oraz ich podstawowa charakterystyka – zob. rozdz. 6.2. i rysunek nr 2.

Konieczne było zatem zapewnienie tzw. „współlistnienia” opuszczonej i czynnej części OKR. Dlatego na byłych terenach górniczych Vítkovice (ODP) i Poruba (PDP) zbudowano szyby wodne Jeremenko (VJJ) i Žofie (VJŽ). Trwa tutaj, i do wyczerpania zapasów węgla w KDP będzie trwało, utrzymywanie obniżonego stanu poziomu wody w opuszczonych i zalanych częściach kopalń na takich współrzędnych wysokościowych, aby nie dochodziło do przelewania się wód kopalnianych z ODP i PDP do KDP. W ten sposób wszystkie dopływy wód kopalnianych w OKR są odprowadzane w sposób kontrolowany, a wszelkie negatywne skutki wynikające z tej działalności mogą być na bieżąco regulowane (poprzez wypuszczanie wody partiami).

Nawet w samym KDP zachodzi proces współlistnienia zlikwidowanych (i zatapianych) kopalń i nadal czynnych zakładów. Chodzi o dawne kopalnie František i Dukla, które obecnie są już autonomicznie zalewane wodą z własnych dopływów. Są one połączone ze sobą pod ziemią i wspólnie są zalewane. Proces zatapiania jest monitorowany przez rurociąg obserwacyjny w szybie F-4 František. W prognozie tempa zalewania oraz analizie objętości retencyjnych zrobów, połączeń i spływów wody z tych dwóch kopalń, w kierunku wciąż czynnych części stwierdza się, że nie ma tu potrzeby wdrażania częściowego wypompowywania.

Po zakończeniu wydobywania głębinowego węgla w rejonie karwińskim może dojść do zasadniczej zmiany w systemie gospodarowania wodami kopalnianymi. Pierwotna koncepcja, sporządzona w okresie schyłku ODP i PDP oraz budowy szybów wodnych, zakładała, że po opuszczeniu podziemi w KDP ustanie potrzeba ochrony tutejszego złoża i pompowanie z szybów wodnych zostanie zakończone. Ten w zasadzie nieodwracalny wariant jest obecnie weryfikowany pod kątem ochrony powierzchni terenu przed ewentualnym negatywnym wpływem podnoszącego się poziomu wód kopalnianych. Zakłada się, że nastąpi większe lub mniejsze ograniczenie pompowania z szybów wodnych w ODP i PDP; po zaprzestaniu eksploatacji pompowania wody z karwińskich kopalń rozważana jest również konieczność utworzenia i eksploatacji szybu wodnego na terenie KDP.

Oczywiste jest, że wspomniane zagadnienie ma zasięg znacznie przewyższający wpływ samej Kopalni ČSM. Ponieważ Kopalnia ČSM jako ostatnia zakończy swoją działalność, znajduje się w szczególnej pozycji z punktu widzenia całego procesu zatapiania, w przeciwieństwie do innych kopalń, które zostały już zamknięte. Poprzez zakończenie swojej działalności lub zaprzestanie wszelkiej działalności w wyrobiskach górniczych, nie będzie już konieczne pompowanie wód kopalnianych w ramach środków bezpieczeństwa dla ochrony pracy i eksploatacji podczas prac wydobywczych. W duchu refleksji:

zaprzestanie wydobywania węgla w Kopalni ČSM = zaprzestanie całego głębinowego wydobywania węgla w OKR = zaprzestanie konieczności ochrony złoża przed dopływami wód = zaprzestanie konieczności pompowania z szybów wodnych = zatopienie całego rejonu,

następnie, w kontekście zakończenia działalności wydobywczej w Kopalni ČSM, konieczne jest zajęcie się wpływem zatapiania zrobów opuszczonych wyrobisk górniczych na terenie całego OKR w jego klasycznej części.

6.2. Wyznaczenie ocenianego obszaru do analizy problematyki górniczej

Ocenianym obszarem podejmowanej problematyki nie może być jedynie obszar określony przez kotlinę osiadania lub obszar wydobywczy Kopalni ČSM. Praktycznie cały klasyczny obszar Rejonu Ostrawsko-Karwińskiego (obszar między Ostravą a Karviną, z wyłączeniem lokalizacji w części Příboru i Frenštátu) jest mniej lub bardziej połączony hydraulicznie pod ziemią, dlatego zmiany w obecnym systemie zarządzania wodami kopalnianymi będą miały odzwierciedlenie w zasięgu całej tej struktury. Wyniki oceny tej części zagadnienia odnoszą się jednak tylko do karwińskiej części OKR, w której znajduje się obszar zainteresowania studium EIA.

Klasyczny obszar OKR obejmuje ODP, PDP i KDP (patrz dalej i rysunek nr 2.)

Rysunek nr 2: Wytyczenie ocenianego obszaru (wg www.seznam.cz), $M = ok. 1 : 288\ 000$ (czarna linia – DP kopalni ČSM, czerwona linia – zewnętrzna granica DP wygaszonych kopalń ODP, PDP i KDP)

[W dokumencie źródłowym w tym miejscu znajduje się rysunek.]

Zagłębie ostrawskie (ODP) znajduje się w zachodniej części ocenianego obszaru. Obszary wydobywania węgla są praktycznie wszystkie zlikwidowane w związku z wygaszaniem w OKR na początku i w latach dziewięćdziesiątych. Zachował się tylko zmniejszony obszar wydobywczy Vítkovice w pobliżu szybu wodnego Jeremenko (zwany dalej VJJ); prowadzona jest tu działalność górnicza, w tym pompowanie wód kopalnianych w celu zabezpieczenia czynnej części obszaru (KDP) przed przelewaniem wód z części wygaszonej.

Zagłębie petřvaldskie (PDP) łączy się z ODP od wschodu i tutaj również obszary wydobywcze są zlikwidowane, z wyjątkiem zmniejszonego DP Poruba, gdzie również działalność górnicza ukierunkowana jest na pompowanie wód kopalnianych z szybu wodnego Žofie (zwanego dalej VJŽ); część DP Petřvald I została przeniesiona w 2005 r. do działającej wówczas sąsiedniej lokalizacji Lazy.

Zagłębie karwińskie (KDP) jest częściowo czynną częścią obszaru między PDP a granicą państwa z Polską. Wydobywanie węgla nadal odbywa się w obrębie 2 obszarów górniczych (DP Louky, marginalnie DP Darkov); tutaj również większość eksploatacji wydobywczej została zakończona w przeszłości. Kopalnia ČSM nadal prowadzi działalność wydobywczą. Kopalnie Darkov i ČSA przechodzą fazę likwidacji podziemnych zakładów pracy. Kończy się proces zamykania podziemia w Kopalni Lazy (trwa zasypywanie szybów). Pozostałe kopalnie KDP całkowicie zakończyły proces likwidacji podziemnej; niektóre posiadają po likwidacji technicznej również tereny na powierzchni.

Najbardziej wysunięta na wschód część OKR (DP Louky lokalizacji ČSM) łączy się z terenami Polski, gdzie wydobywanie węgla prowadzono w **Kopalni Morcinek**. Również ona jest zlikwidowana i zalana, jednak w przeszłości z podziemi lokalizacji ČSM (Jih) wykonano 2 studnie drenażowe, którymi pompowano wody kopalniane z Morcinka do ČSM i stamtąd na powierzchnię (poziom zalania Kopalni Morcinek stwarzał w przeszłości niebezpieczne warunki dla funkcjonowania ČSM, dlatego poziom wody został doprowadzony do bezpiecznego poziomu poprzez wypompowanie). Istnienie studni drenażowych oznacza potencjalne połączenie hydrauliczne kopalni ČSM z kopalnią Morcinek.

6.3. Zagrożenia związane z procesem zatapiania środowiska kopalnianego

W przypadku całkowitego zaprzestania pompowania wód kopalnianych nastąpi proces zatapiania środowiska kopalnianego, który zwykle trwa dłużej - od roku do kilkudziesięciu lat, w zależności od objętości zatapianych przestrzeni podziemnych i wielkości dopływów.

Ponieważ złoża węgla w OKR czasami sięgają powierzchni terenu (wychodnia „na światło dzienne”, tzw. „okna karbońskie”) lub pod czwartorzęd, oraz ponieważ wydobywanie węgla postępowało od wychodni w głąb, w zasadzie nie można wykluczyć, że z czasem dojdzie do **wypłynięcia wód**

kopalnianych na powierzchnię terenu. W innych miejscach poziom wód kopalnianych może zbliżyć się do powierzchni terenu. Wyciek wody może odbywać się zarówno przez stare wyrobiska kopalniane, otwierające się na powierzchnię, jak i w postaci skoncentrowanych, liniowych lub powierzchniowych wycieków wód przez przepuszczalne lub antropogenicznie naruszone wychodne osadów karbońskich. Prawdopodobne jest podniesienie się poziomu wód kopalnianych w korytach niektórych cieków wodnych.

Specyficznym zagrożeniem hydrochemicznym jest **występowanie obciążeń ekologicznych** w miejscach, gdzie spodziewana jest zmiana lokalnych warunków hydrogeologicznych na skutek zalania środowiska kopalni (mechanizm powstawania tych zmian). Dotyczy to zwłaszcza lokalizacji wspomnianych „okien karbońskich” – miejsc, w których masyw karboński wznosi się na powierzchnię terenu. Zwykle jest tak, że dzięki dotychczas osuszonym warstwom karbońskim, poziom wody w górnej strefie skalnej jest w tych miejscach niski. W przypadku zanieczyszczenia środowiska skalnego występuje również niewielka tendencja do migracji zanieczyszczeń w strefie płytkiego obiegu wody. Po zakończeniu odprowadzania wody do karbonu i powstaniu strefy nasyconej w górnej części profilu skalnego nie można wykluczyć, lub zachodzi prawdopodobieństwo, aktywacji potencjału migracyjnego skażenia. Problem ten jest obecnie rozwiązywany na obszarze Poldi - Hut' w związku z zatapianiem byłych kopalń kładeńskich; w OKR w podobnej sytuacji jest dawna Koksownia Trojce.

Proces zatapiania może mieć bezpośredni wpływ na sferę powierzchniową i przypowierzchniową dopiero przy jego zakończeniu, kiedy to przestrzenie podziemne są nasycone i istotne jest rozwiązanie problemu interakcji wód kopalnianych z wodami płytkiego obiegu lub bezpośrednio wyciekami wód kopalnianych na powierzchnię terenu. Skutki są zarówno ilościowe (zmiany bilansu wodnego wód płytkiego obiegu) jak i jakościowe (skład wód kopalnianych jest zwykle odmienny od wód płytkiego obiegu, a przede wszystkim w pierwszej fazie ich odpływu ich skład chemiczny jest najbardziej niekorzystny (first flush - efekt)). Ten objaw, kiedy stężenie zanieczyszczeń jest najwyższe po wypływie wód kopalnianych i maleje z upływem czasu, jest udokumentowany praktycznie na wszystkich terenach zalewowych. Gdyby wody kopalniane z zalanych kopalń zawierały taką ilość substancji (żelazo, siarczany, chlorki itp.), że oznaczałoby to kolizję z odpowiednimi przepisami dotyczącymi jakości wody, uniemożliwiłoby to ich niekontrolowany wyciek (lub infiltrację) do cieków powierzchniowych i wymagałoby stałego ich oczyszczania w specjalnie do tego celu wybudowanej oczyszczalni lub – jak dotychczas – ich zrzutu dozowanego. W ten sposób może się pojawić konieczność zapobiegania niekontrolowanemu wyciekowi wód kopalnianych, a co za tym idzie konieczność stałego utrzymywania poziomu wód kopalnianych na poziomie poniżej najniższego punktu tego wycieku. Oczywiście jest, że rozwiązanie problemu zmian warunków hydrogeologicznych w związku z likwidacją i zatapianiem kopalń OKR jest między innymi poważnym problemem ekonomicznym. Wycieki wody z części warstw wychodni zalanych kopalń i wynikające z nich komplikacje są znane z wielu lokalizacji zlikwidowanych kopalń i opisane w wielu artykułach fachowych.

Już podczas procesu zatapiania mogą wystąpić pośrednie oddziaływania na powierzchnię terenu. Jest to przede wszystkim możliwość wystąpienia zmian mechanicznych i zmian stabilności zlikwidowanych w przeszłości głównych wyrobisk (HDD) i opuszczonych wyrobisk (ODD) po ich nasączeniu wodą, czyli **utrata stabilności HDD i ODD** podczas ich zatapiania. Jest to zasadniczo problem zmian właściwości materiałów użytych do zasypywania dawnych szybów górniczych, które w historii eksploatacji węgla w złożu były na bieżąco likwidowane, gdy przeminęła potrzeba lub możliwość ich wykorzystywania. Ponieważ są to wyrobiska górnicze z różnych okresów, które zasypywane były z zastosowaniem procedury właściwej dla czasu ich likwidacji, problematyczna jest również specyfikacja materiału podsadzkowego, oraz określenie jego reakcji (utrata stabilizacji) na nasycenie wodą. Konieczna jest ocena szeregu parametrów wpływających na zachowanie się podsadzki podczas zatapiania – od podstawowego typu podsadzki (podsadzka zagęszczana lub niezagęszczana, połączenie obu), poprzez istnienie wałów podporowych na pokładach, po występowanie zjawisk tektonicznych, które miały wpływ na szyb. Zdarzają się również przypadki starych szybów, w przypadku których nie można ustalić sposobu likwidacji; w takich przypadkach konieczne jest podejście do problemu od strony wyższego poziomu bezpieczeństwa, czyli uznanie

podszadki za najmniej stabilną. Po podniesieniu się poziomu wód kopalnianych powyżej poziomu dna szybów i rozpoczęcia nasycania podszadki szybów, podczas zatapiania może dochodzić do przemieszczania się podszadki i opadania powierzchni terenu. Ze względu na liczebność zlikwidowanych starych szybów na terenie OKR i ich występowania również w lokalizacjach, gdzie po ograniczeniu wydobywania zmienił się sposób użytkowania terenu z przemysłowego na „cywilny” (swobodny dostęp osób, infrastruktura komunikacyjna, zabudowa; dotyczy to głównie ostrawskiej części rejonu), opisany problem jest bardzo aktualny.

Innym zagrożeniem, które pojawia się już podczas procesu zatapiania, jest **uwalnianie się metanu**, nagromadzonego w dotychczas osuszonych dawnych wyrobiskach. W kopalni czynnej odgazowywanie wyrobisk odbywa się w ramach środków bezpieczeństwa. Od 2010 roku sukcesywnie budowane są zabezpieczenia w opuszczonych częściach rejonu (ODP, PDP) w ramach projektu „Kompleksowe rozwiązanie problemu metanowego w odniesieniu do dawnych wyrobisk górniczych”. W ramach projektu wykonano 194 odwierty odgazowujące, 15 instalacji drenażu odgazowującego (celowe ukośne odwierty odgazowujące do warstw gruntu budowlanego pod fundamentami budynków domów jednorodzinnych lub obiektów przemysłowych), 3 instalacje aktywnego odgazowania do kontrolowanego odprowadzania gazów kopalnianych z podziemia oraz 127 systemów monitoringu elektronicznego z 528 czujnikami do pomiarów stężeń gazów kopalnianych i innych parametrów). Tak więc ten problem jest obecnie wykrywany i monitorowany. Odzwierciedla jednak aktualną wielkość osuszonych wyrobisk i szlaków migracji metanu, które są determinowane aktualnym stanem zatopienia podziemi górniczych. Są one teraz stabilne i oparte na ustalonym trybie pracy obu szybów wodnych. Po zmianie ich trybu pompowania, co może oznaczać albo całkowite wstrzymanie pompowania (jak zakładano w okresie zamykania ODP i PDP) albo „przesunięcie” poziomu wód kopalnianych na wyższy poziom z możliwością pompowania wód kopalnianych z mniejszej głębokości, stan zalania ulegnie zmianie. Nie można więc wykluczyć zmian dynamiki metanu w obu kierunkach. Podnoszenie się poziomu wody spowoduje z jednej strony tłumienie wydostawania się metanu poprzez ciśnienie hydrostatyczne oddziałujące na obszary źródłowe tworzenia metanu, jak i spowoduje wypychanie metanu w kierunku powierzchni. W atmosferze kopalnianej oprócz metanu występuje również **radon** (^{222}Rn), będący produktem przemiany radu (^{226}Ra). Rad jest obecny w środowisku kopalnianym, występuje również w wodach kopalnianych odprowadzanych do cieków wodnych (aktualnie głównie w przypadku szybu wodnego Żofie i Kopalni ČSM; w przeszłości Kopalnia Dukla produkowała wody kopalniane o podwyższonej aktywności nuklidów promieniotwórczych). Również to ryzyko, tj. intensyfikacja produkcji radonu, musi być brane pod uwagę w związku z procesem zatapiania.

Innym przejawem zatopienia opuszczonego środowiska pogórniczego jest **niestabilność terenu**. Zatapianie starych wyrobisk może być przyczyną reaktywacji uskoków w środowisku skalnym i chwilowego **wzrostu zachowań sejsmicznych terenu** lub **zmian objętości masywu skalnego po jego nasyceniu** wodami kopalnianymi. Udokumentowane są również przypadki erozji pozostawionych ochronnych filarów węglowych i granicznych na skutek turbulentnego przepływu wód kopalnianych podczas zatapiania, co powoduje **osiadanie powierzchni terenu**. Tam, gdzie w podłożu pokładów węgla pojawiają się miękkie mułowce, dochodzi do ich nawodnienia, co prowadzi do utraty ich wytrzymałości i zapadania się wyrobisk kopalnianych.

6.4. Aktualny stan rozwiązywania problemu zatapiania dawnych wyrobisk kopalnianych w OKR

6.4.1. Rozwiązania analityczne

Pierwsze studium opisujące wpływ całkowitego zalania otwartego podziemia górniczego OKR na powierzchnię terenu i płytką hydrosferę opracowano w 2008 roku (Malucha, 2008). Opracowanie to było następnie uzupełniane i aktualizowane w 2013 (Malucha, 2013) i 2015 (Malucha, Šmolka, 2015). W opracowaniu ogólnie zdefiniowano podstawowe zagrożenia wynikające z możliwości wypłynięcia wód kopalnianych, a na podstawie obliczeń wydobytej ilości skał (węgla i skał towarzyszących) oraz udokumentowanych dopływów wód ze źródeł hydrogeologicznych prognozowano przebieg czasowy zalania zróbów. W opracowaniu omówiono szerzej jedynie zagadnienia hydrogeologiczne związane z oddziaływaniami środowiskowymi (ryzyko zagrożenia dla terenu i znajdujących się na nim obiektów,

które stanowi sam dopływ wód, ryzyko hydrochemiczne polegające na możliwości skażenia czwartorzędowych wód podziemnych i powierzchniowych). Kwestie bezpieczeństwa (utrata stabilności podszkuby zlikwidowanych wcześniej szybów, zagrożenia intensyfikacji wydzielania się metanu) zostały omówione jedynie w sposób ogólny. Wyciągnięto następujące wnioski:

- Ryzyko zagrożenia dla terenu i znajdujących się na nim obiektów w związku z samym dopływem wody (czynnik ilościowy) nie jest istotne. Określenie poziomu tego zagrożenia oparto na ocenie wytrzymałości ilów miocennych w nadkładzie karbońskim oraz morfologicznym charakterze terenu (wypływanie wody dotyczy przede wszystkim miejsc o najniższych niweletach); oceniono również rozmieszczenie starych wyrobisk górniczych, stanowiących strefy preferencyjne dla ewentualnego wypływanego wód kopalnianych. Terytorium OKR zostało podzielone na 4 kategorie. Kategorie o najwyższym stopniu zagrożenia (I - III) występują tylko w ODP (zwłaszcza u zbiegu Ostravice i Odry). W PDP i KDP występuje tylko kategoria IV, co wynika z mniejszej intensywności powiązania górotworu karbońskiego z powierzchnią terenu (górotwór karboński ogólnie zapada się pod osady powierzchniowe od zachodu na wschód; liczebność występowania okien karbońskich jest najwyższa w ODP).
- W ramach KDP (gdzie zlokalizowana jest oceniana Kopalnia ČSM) wybrano 2 lokalizacje z zagrożeniem przedostania się wód kopalnianych do płytkiej hydrosfery:
 - Niewielki obszar na przejściu okna karbońskiego w miejscu lokalizacji ČSA (Jan-Karel) na tarasie Olzy, która styka się z oknem karbońskim od północnego wschodu. Obszar ten wyznaczają strome nasypy skał płonnych w sąsiedztwie zbiorników osadowych obszaru górniczego i znajduje się on w pobliżu przepompowni tych stawów osadowych. Morfologicznie jest to kotlina bezodpływowa; w rzeczywistości, potencjalnie powstające w tym miejscu wody kopalniane mogłyby przeniknąć do przepuszczalnych skał płonnych i przedostać się przez nie do pobliskiego cieku Karvinský potok, który obecnie odprowadza wody kopalniane w sposób kontrolowany.
 - Lokalizacja w obrębie ewidencyjnym Karviná-Doly, w lewobrzeżnej dolinie Stonávky, w miejscu jej ślepej odnogi. Jest to „Odwiert wentylacyjny VPV-2”, gdzie przewidywana wysokość ujścia po zakończeniu eksploatacji wyniesie ok. +222 do +223 m n.p.m. Współrzędna pozycyjna JTSK [jednolitej trygonometrycznej sieci katastralnej] tej lokalizacji wynosi w przybliżeniu X = 1 102 070, Y = 453 960.
 - Oba komentowane miejsca znajdują się w DP Karviná-Doly I, czyli poza DP Louky ocenianej kopalni ČSM. Lokalizacja miejsc znajduje się w załączniku nr 3.1 oraz na zdjęciach 37 i 38 dokumentacji fotograficznej.
- Wody kopalniane zawierające jony chlorkowe nie będą aktywnie (analogicznie do artezyjskiej warstwy wodonośnej, tj. z dodatnim piezometrycznym poziomem wody), a więc z punktu widzenia „czasu ludzkiego”, trwale przelewać się do cieków powierzchniowych lub warstw wodonośnych czwartorzędowych, gdyż ich stały poziom znajduje się kilkadziesiąt metrów poniżej poziomu bazy erozyjnej cyrkulacji płytkiej (*). Pojawienie się tych wód w „powierzchniowych” hydrosystemach nastąpi poprzez wody najwyższego źródła (tj. wodę infiltrującą z powierzchni). Będzie to prawdopodobnie ograniczone w czasie mieszanie się wód zasolonych i słodkich w ramach płytkiego obiegu wody, ingerującego na ograniczoną głębokość do środowiska górniczego; natomiast w dłuższym horyzoncie czasowym można rozważyć wpływ dyfuzji.

() Mając świadomość określonych wątpliwości i niejasności dotyczących oznaczenia wyporowego poziomu piezometrycznego powierzchni wody w detrytycznej warstwie wodonośnej, wyrażono opinię, że po ustabilizowaniu się warunków ciśnieniowych w tej warstwie wodonośnej po zalaniu obszarów górniczych w klasycznej części OKR poziom nie podniesie się powyżej poziomu bazy erozyjnej (założenie osiągnięcia wysokości +175 m n.p.m.).*

- Jako bardziej problematyczny czynnik zatapiania określono ryzyko niestabilności zlikwidowanych w przeszłości głównych wyrobisk górniczych (HDD) i starych wyrobisk górniczych (SDD), z powodu osiadania podszkuby szybów na skutek wnikania do niej wody. Czynnik ten nie był dokładnie oceniany w badaniach ponieważ ingeruje w dziedzinę budowlano-techniczną i wymaga

specjalistycznego podejścia. Ryzyko zostało jedynie nazwane (podobnie jak kwestia intensyfikacji pojawienia się gazów kopalnianych) i sformułowano zalecenia jego samodzielnego rozwiązania (*).

(*) Ocena tych czynników dla KDP została przeprowadzona w ramach projektu TA ČR TITSCBU908 (zob. rozdz. 6.4.2).

Perspektywy po likwidacji wyrobisk górniczych – przebieg zatapiania w czasie

W cytowanych powyżej opracowaniach zatapiania (2008, 2013, 2015) wykonano również obliczenia przebiegu czasowego zatapiania podziemi górniczych OKR. Symulację procesu zatapiania przeprowadzono w wariantach, ponieważ nie jest możliwe jednoznaczne określenie jakości połączenia hydraulicznego pomiędzy poszczególnymi zagłębiami OKR, zwłaszcza pomiędzy ODP i PDP.

Przy założeniu wzajemnie ciągłego zatapiania ODP, PDP i KDP proces ten będzie trwał ok. 110 - 120 lat od zakończenia eksploatacji ostatniej kopalni (tj. kopalni ČSM) i po późniejszym teoretycznym zakończeniu pompowania wody z VJJ, VJŽ oraz przepompowni nadal czynnych kopalń (jak wspomniano w poprzednim tekście, odstąpiono od wariantu nieodwracalnego zakończenia wypompowywania wody z szybów wodnych). Rozważana jest możliwość preferencyjnego zalewania ODP przy wysokim oporze hydraulicznym pomiędzy ODP a PDP. W tym przypadku można spodziewać się podniesienia poziomu wody do poziomu bazy erozyjnej w ODP za około 75 do 90 lat; reszta obszaru zostanie zalana za kilkaset lat. Trzeci wariant to całkowicie autonomiczne zalewanie ODP w ciągu 20 - 25 lat od zakończenia działalności VJJ; reszta obszaru ponownie zaleje się za kilkaset lat. Ewentualne zachowanie istniejącego połączenia Kopalni Morcinek ze środowiskiem górniczym OKR poprzez odwierty odwadniające (tj. odwierty pozostaną otwarte po likwidacji Kopalni ČSM), przyspieszyłoby późniejszy całkowity czas zalewania o ok. 2 - 7 lat.

Komunikacja transgraniczna Kopalni ČSM z byłą kopalnią Morcinek

Kopalnia Morcinek to kopalnia węgla kamiennego w miejscowości Kaczyce na Śląsku, położona ok. 2 km na północny wschód od kopalni ČSM-Sever, po drugiej stronie granicznej rzeki Olzy. Budowa kopalni rozpoczęła się w 1978 roku i trwała do 1993 roku. W 1997 roku kopalnia została uznana za nierentowną. Wydobywanie węgla zakończono w 1998 roku; następnie rozpoczęto likwidację kopalni, którą zakończono w 2001 roku. Kopalnię zaczęto zatapiać już w 1999 roku.

Wszystkie poziomy Kopalni Morcinek (tj. zdecydowana większość wyrobisk) zostały zalane w 2010 roku, kiedy woda osiągnęła poziom -410 m n.p.m. Zalanie większości obszaru wydobywania zajęło 11 lat. Poziom wody nadal się podnosił do około -350 m n.p.m. (2/2013). Następnie rozpoczęto odwadnianie kopalni ČSM – zobacz niżej.

Od początku 2010 roku w Kopalni ČSM we wschodniej części obszaru wydobywczego Louky, tj. w pobliżu granicy z Polską, rejestrowane były nietypowe dopływy wody do czynnych wyrobisk górniczych, głównie do eksploatowanych przodków kategorii przygotowawczych. Po przeanalizowaniu sytuacji stwierdzono, że zwiększone dopływy mają związek z zalaniem Kopalni Morcinek i zanikiem odwodnienia struktury detrytycznej w jej zrobach; zwiększyło to dopływ wody z materiału detrytycznego do sąsiedniej Kopalni ČSM. Jak widać na rysunku nr 3, spadek dopływów do Kopalni ČSM i ich odbudowa w czasie, dobrze koresponduje z przebiegiem odwadniania materiału detrytycznego w Kopalni Morcinek (w osunięciu częściowym na granicy czesko-polskiej), które miało miejsce w okresie eksploatacji Kopalni Morcinek i zanikało wraz z zalewaniem przestrzeni podziemnych po likwidacji kopalni.

Rysunek nr 3: Dopływy (Q , l/s) do Kopalni ČSM z osunięcia warstwy wodonośnej detrytycznej na granicy czesko-polskiej

[W dokumencie źródłowym w tym, miejscu znajduje się rysunek.]

Na podstawie wyników posiedzenia komisji międzypaństwowej wykonano odwierty odwadniające z wyrobiska nr 5302/2 Kopalni ČSM-Jih do zrobów zalanej w tym czasie kopalni Morcinek, co zapewniło odwodnienie zrobów Morcinka do poziomu -500 m n.p.m. (tj. obniżenie o 150 m).

Uwaga: ponowne odwodnienie górnej części zrobów Kopalni Morcinek pozwoliło na komercyjnie wykorzystanie ich do wydobywania metanu.

Według informacji OKD, a.s. od 1 stycznia 2023 r. koncesja na wydobywanie gazu z podziemi Kopalni Morcinek nie została przedłużona; potrzeba odwadniania zrobów interesujących z punktu widzenia wydobywania gazu przeminęła. Następnie w dniu 27.01.2023 r. zamknięto odwierty odwadniające na terenie Kopalni ČSM. Po zatrzymaniu odwadniania zrobów Kopalni Morcinek wznowiony zostanie przerwany proces zatapiania. Zgodnie z analogią do poprzedniego przebiegu zatapiania, opartego na wzorcowych konstrukcjach polskich rzeczoznawców górniczych (I. Grzybek, P. Bukowski, GIG Katowice), ponowne zalanie osuszonej części zrobów kopalni Morcinek (do wysokości ok. -380 m n.p.m.) będzie trwało 5-6 lat; ale środek ciężkości zrobów gazonośnych może zostać zalany już po 2 latach. Wraz z zatopieniem zrobów „Morcinka” ponownie zaniknie ich działanie odwadniające i zaniknie stożek depresji w warstwie wodonośnej detrytycznej. To z jednej strony wyeliminuje dopływ z odwiertów odwadniających do wyrobiska nr 5302/2 Kopalni ČSM-Jih, z drugiej strony dopływy do zrobów Kopalni ČSM mogą się zwiększyć. Ich odwadnianie będzie realizowane w ramach eksploatacyjnych działań hydrogeologicznych wyłącznie w zakresie DP Louka (nie z terytorium Polski).

Z powyższego wynika, że jeżeli zakończenie możliwości wydobywania metanu z kopalni Morcinek wynika z decyzji biznesowej (wygaśnięcie koncesji), a nie ze zmiany warunków naturalnych (osłabienie źródła gazu, niekontrolowane zalanie kolektora gazu), w rzeczywistości zaprzestanie pompowania wód kopalnianych przez Kopalnię ČSM przejawiać się będzie zanikiem stożka depresji w warstwie wodonośnej detrytycznej i wzrostem warunków ciśnieniowych w niej. Czynniki te nie będą miały wpływu na hydrosferę powierzchniową i płytką podpowierzchniową, a zatem nie będzie miało negatywnego wpływu na środowisko.

Zaprzestanie pompowania przez Kopalnię ČSM wody zrobowej z byłej Kopalni Morcinek nie będzie miało negatywnego wpływu na środowisko, zarówno po czeskiej, jak i polskiej stronie granicy państwa. Można zatem stwierdzić, że omawiane przedsięwzięcie nie ma oddziaływania transgranicznego w rozumieniu procesu EIA.

6.4.2. Projekt TITSCBU908 – kompleksowe rozwiązanie zatapiania w ramach KDP metodami numerycznymi

W związku ze zbliżającym się końcem wydobywania węgla kamiennego w OKR, w dniu 01.07.2020 r. został uruchomiony **projekt badawczy** TITSCBU908 ogłoszony przez ČBÚ za pośrednictwem TA ČR. Projekt zakończono w czerwcu 2022 roku; nastąpiło jego zatwierdzenie. Całkowite zakończenie projektu miało miejsce w listopadzie 2022 roku. Przedmiotem projektu (i jego nazwą) są badania wpływu stopniowego zalewania zagłębia karwińskiego OKR wodami kopalnianymi o dużym zasoleniu na zagrożenie i stabilność krajobrazu dotkniętego wydobywaniem węgla (Liberda i zespół redakcyjny, 6/2022). Celem projektu było określenie praktycznego stopnia zagrożenia krajobrazu dotkniętego wydobywaniem węgla przez stopniowe zalewanie wodami podziemnymi - kopalnianymi w karwińskiej części OKR. Projekt obejmował następujące główne tematy:

- badania zagrożeń bezpieczeństwa związanych z utrata stabilności podszedki HDD (i SDD) na podstawie ich charakterystyki technicznej, kształtu, obudowy, sposobu ich likwidacji, środowiska geologicznego, rozmieszczenia warstw wodonośnych, raportów dot. zjawisk o charakterze anomalii, położenia w aglomeracji w nawiązaniu do użytkowania gruntów wokół HDD i SDD,
- badania zagrożeń bezpieczeństwa związanych z występowaniem gazów kopalnianych, intensyfikowanych przez podnoszenie się poziomu wód kopalnianych podczas zatapiania,

- badania zagrożeń bezpieczeństwa związanych z występowaniem zjawisk sejsmicznych indukowanych górotworu karbońskiego oraz zmian objętości środowiska skalnego w wyniku nasycenia go wodami kopalnianymi podczas zalewania lub w wyniku niszczenia filarów pozostawionych w płytkich wyrobiskach (w wyniku osiadań wtórnych, wypiętrzeń lub miejscowego osiadania terenu),
- badania interakcji składu chemicznego wody i środowiska skalnego, w tym interakcji zasolonych wód kopalnianych z osadami karbonu i miocenu.
- badania zagrożeń środowiskowych – zmian jakościowych i ilościowych związanych z wodą w aspekcie zagrożeń dla terenu w formie podmakania i podtopień wodnych oraz oceny możliwości infiltracji słonych wód kopalnianych do horyzontów czwartorzędowych i możliwych skutków dla źródeł wodnych.

Prace nad tym projektem wykonało konsorcjum firm Green Gas DPB, a.s., DIAMO, s.p., VŠB-TU Ostrava i Labtech, s.r.o. Ważną częścią projektu było stworzenie numerycznego modelu hydrogeologicznego, symulującego proces zatapiania zrobów wyrobisk kopalnianych w KDP. Model został opracowany przez spółkę Green Gas DPB, a.s. Model zbudowany jest w programie FEFLOW (metoda elementów skończonych), który służy do modelowania przepływu wód gruntowych, transportu substancji oraz propagacji ciepła w środowisku wentylacyjnym i szczelinowym.

Istotą wymaganych rezultatów projektu było:

1. zdefiniowanie istotnych aspektów ryzyka dla procesu zatapiania,
2. określenie wysokości poziomu wód kopalnianych, po osiągnięciu którego powstaje dane ryzyko,
3. wykorzystanie modelu do określenia w czasie, kiedy ryzyko się pojawi.

Aspekty ryzyka procesu zalewania

Zgodnie z analizą ryzyka omówioną w rozdziale 6.3. zidentyfikowano następujące aspekty ryzyka:

- ryzyko wydostawania się wód kopalnianych na powierzchnię lub ukrytej infiltracji do płytkich warstw wodonośnych (E),
- ryzyko wystąpienia gazów kopalnianych (P),
- ryzyko wystąpienia sejsmiczności indukowanej (S),
- ryzyko zmiany poziomu terenu (N),
- ryzyko niestabilności HDD z powodu osiadania podsadzki spowodowanej przedostawaniem się wody do szybu (SZ).

Ryzyko wydostawania się wód kopalnianych na powierzchnię, infiltracja ukryta (E)

Ryzyko to występuje tylko w scenariuszu, w którym pompowanie wody kopalnianej zostanie wstrzymane w szybach wodnych. W takim przypadku ryzyko wycieku zatapiających wód kopalnianych lub ukrytego przesunięcia wód kopalnianych do płytkich warstw wodonośnych dotyczy trzech małopowierzchniowych obszarów w DP Lazy, Doubrava i Karviná-Doly I, 1 HDD (Szyb wydechowy nr 3 w DP Karviná-Doly I) i 5 SDD po osiągnięciu poziomu wód kopalnianych +203 do +220 m n.p.m. Najbardziej rozległym z 3 wymienionych obszarów jest okno karbońskie w lokalizacji i okolicy Kopalni ČSA – Jan-Karel; obejmuje to również wybrane SDD i HDD szyb wydechowy nr 3. Jest to ta sama lokalizacja, która została wybrana w ramach rozwiązania analitycznego (patrz zdjęcie 37 dokumentacji fotograficznej).

Wynikającą z tego rekomendacją dla rozwiązania tego obszaru tematycznego jest podjęcie ewentualnych działań w zakresie kontrolowanego utrzymania poziomu wody poniżej bazy drenażu na podstawie wyników monitoringu. Maksymalny poziom zatapiania przed podjęciem decyzji o ewentualnym dalszym zalewaniu na podstawie monitoringu, zaleca się min. 15 m poniżej poziomu najniższej bazy drenażu w KDP pod warunkiem niewielkiej miąższości (do 5 m) utworów

miocenijskich, oddzielających górotwór karboński od osadów czwartorzędu. Najniższe wzniesienie bazy drenażu w wymienionych warunkach występuje w KDP na poziomie głębokości +213 m n.p.m. Na podstawie hydrogeologicznego modelu numerycznego ten poziom głębokości zostanie osiągnięty za około 170 lat od rozpoczęcia zatapiania dla scenariusza wstrzymania pompowania w szybie Żofie.

Uwaga: zgodnie z rozwiązaniem analitycznym czas zalania podziemia wydobywczego OKR oszacowano na 110-120 lat przy założeniu pełnej szczelności połączenia ODP-PDP-KDP; w przypadku zwiększonych oporów między ODP a resztą zagłębia czas zalewania KDP ulega wydłużeniu. Można więc stwierdzić dobrą zgodność podejścia analitycznego z obliczeniami numerycznymi.

Ryzyko wycieku gazów kopalnianych (P)

Wieloletnie badania i monitoring w tym zakresie zweryfikowały zależność intensywności występowania gazów od ciśnienia barometrycznego – wraz ze wzrostem ciśnienia powietrza intensywność przenikania gazów kopalnianych na powierzchnię znacznie maleje. Efekt zalewania KDP przy dopływie ok. 50 l/s (tj. z punktu widzenia migracji gazów kopalnianych z podziemi na powierzchnię jest czynnikiem ok. 500 razy mniej istotnym niż nieznaczny spadek ciśnienia barometrycznego na górnej granicy (100 Pa / 3 godziny). Z powyższego wynika, że czynnik stopniowego zalewania wyrobisk w KDP i wypierania gazów przez powierzchnię wody jest w znacznym stopniu objęty mechanizmem wydostawania się gazów kopalnianych z podziemi na powierzchnię w wyniku zmian ciśnienia barometrycznego. Ryzyko wzrostu emisji gazów kopalnianych podczas zalewania w stosunku do współczynnika zmian ciśnienia barometrycznego jest nieznaczne.

Zagrożenia dla powierzchni terenu występowaniem gazów kopalnianych w wyniku zalewania lub zmian ciśnienia barometrycznego będą determinowane przede wszystkim istnieniem dróg naturalnych i sztucznych. Z powodów opisanych powyżej nie ma potrzeby wprowadzania granicznego poziomu głębokości dla utrzymania poziomu zalewających wód kopalnianych. Kwestia występowania gazu kopalnianego podczas zatapiania pozostaje zatem na poziomie analizy ryzyka niekontrolowanego występowania gazu kopalnianego w danej lokalizacji po zakończeniu działalności górniczej.

Ryzyko powstania sejsmiczności indukowanej (S)

Zagadnienie zagrożenia sejsmicznością indukowaną zostało zdefiniowane w projekcie TA ČR dla poszczególnych części KDP, gdzie wskazano obszary potencjalnej koncentracji naprężeń w górotworze. Stwierdzono, że podczas zatapiania z dużym prawdopodobieństwem wystąpią energetycznie istotne zjawiska sejsmiczne. Potwierdzają to liczne badania zagraniczne. Na podstawie analizy sejsmiczności indukowanej podczas działalności górniczej w KDP dla okresu 1989-2021 należy się liczyć z możliwością wystąpienia energetycznie istotnych zjawisk sejsmicznych o maksymalnej energii do 10^7 J (analogiczny poziom energii najsilniejszych obecnie zjawisk związanych z wydobywaniem w OKR).

Praktycznie nie istnieją środki, które mogłyby wyeliminować te zjawiska podczas zalewania. Podczas zalewania konieczne jest monitorowanie tych zjawisk za pomocą stacji sejsmicznych i ich ciągła ocena w odniesieniu do wzrastającego poziomu wody zalewającej. Z punktu widzenia rozwiązania problemu sejsmiczności indukowanej w wyniku zalewania KDP nie ustalono granicznego poziomu głębokości, powyżej którego zalewanie nie byłoby zalecane.

Kluczową kwestią jest to, że ewentualne indukowane zjawiska sejsmiczne nie będą wyższe i liczniejsze niż podczas działalności górniczej.

Ryzyko zmiany poziomu terenu, w tym osiadania gruntu w rejonie eksploatacji płytkiej (N)

Na podstawie badań doświadczeń i procesów decyzyjnych w zakresie zalewania likwidowanych kopalń w Polsce stwierdzono, że na stabilność terenu wpływają zmiany wytrzymałości filarów pod wpływem kontaktu z wodą; zmniejszenie ich wytrzymałości prowadzi do zawałów, zawaleń, ścisku belek korytarzowych oraz ścisku i reaktywacji zawałów. Może to skutkować ruchami mas prowadzącymi do powstawania zapadlisk na powierzchni gruntu na obszarach płytkiego wydobywania ze słabą okrywą. Można przypuszczać, że zbliżenie poziomu wód kopalnianych do powierzchni na

głębokość mniejszą niż 200 m pod powierzchnią terenu może ogólnie zwiększyć częstość występowania zapadlisk. Procesy te były niewątpliwie spowodowane zmianami właściwości geomechanicznych górotworu pod wpływem wody. Bazując na tych doświadczeniach i ocenach, autorzy projektu TA ČR dla obszaru KDP skupili się na analizie występowania płytkich wyrobisk powyżej poziomu 200 m ppt. Na podstawie oceny warunków wysokościowych terenu w KDP wybrano najniższy stopień zagrożenia **+25 m n.p.m.** Przestrzeń poeksploatacyjna, która pozostała powyżej tego poziomu, to obszary spełniające warunek występowania płytkich wyrobisk do głębokości 200 m ppt oraz pod względem możliwych zmian właściwości geomechanicznych skał i powstawania zmian deformacyjnych na powierzchni stanowią zagrożenie w przypadku, gdy poziom wód kopalnianych w trakcie zalewania osiągnie ten poziom. Na podstawie hydrogeologicznego modelu ten poziom głębokości zostanie osiągnięty za około 63 lata od rozpoczęcia zatapiania dla scenariusza wstrzymania pompowania w szybach w ODP i PDP.

Ryzyko niestabilności HDD na skutek osiadania podsadzki w wyniku nasycenia wodą podsadzki trzonu szybu (SZ)

Specyfikacja tego rodzaju ryzyka opiera się na „Certyfikowanej metodologii oceny stopnia stabilności HDD i jego otoczenia w wyniku przyszłego zatapiania”, która została opracowana w ramach projektu TA ČR. Podczas opracowywania tej jednostki tematycznej, HDD podzielono na 5 grup (od I do V) na podstawie kryteriów geologicznych i geotechnicznych. Grupa I jest najbardziej krytyczna pod względem stabilności. Ujawniają się tu wszystkie negatywne oddziaływania, które mogą doprowadzić do jego całkowitego zniszczenia – intensywne wydobywanie, różne średnice ceglanej obudowy, wiek obudowy i prawdopodobny wysoki stopień jej degradacji. Inną możliwą przyczyną niestabilności szybu jest sposób jego likwidacji. W przypadku braku dostatecznych informacji o rodzaju i źródle nieskonsolidowanego materiału podsadzki nie jest możliwe oszacowanie jego zachowania się po nasyceniu wodą i konieczne jest zapobiegawcze uwzględnienie największego ryzyka. W związku z tym SDD zostało całościowo włączone do grupy I.

Ubytek podsadzki w szybie może ostatecznie doprowadzić do stanu wyjątkowego, dlatego monitorowanie ruchu podsadzki z możliwością natychmiastowego podsadzenia jest zasadnicze dla przyszłej stabilności tych szybów. Zagrożenie powstaje w chwili przedostania się zatapiających wód kopalnianych do tego typu szybów. Czasowo zatem jest określony jako okres, w którym poziom podnoszącej się wody kopalnianej osiągnie dno szybu i zależy zarówno od przebiegu czasowego zatapiania, jak i od głębokości danego szybu tej grupy. Zalewanie tych szybów jest dozwolone tylko wtedy, gdy zapewnione będzie monitorowanie ruchu podsadzki i możliwość jej dosypania. Dla KDP określono poziom zagrożenia poziomu wody na wysokości **-250 m n.p.m.**, który oparto na zagrożeniu w szybie Hohenegger, tj. nr 1 (dno -245,8 m n.p.m.) w DP Karviná- Doly II.

Uwaga: poza opisanymi powyżej aspektami ryzyka bezpośrednio związanymi z procesem zatapiania zrobów wyrobisk kopalnianych, w projekcie TA ČR (rozdz. 10.4) przedłożono podstawowe obliczenia obniżenia przepływu wody w odbiornikach wód kopalnianych po zakończeniu ich wypuszczania (wpływ zakończenia wypuszczania wód kopalnianych na wody ich dotychczasowych odbiorców). Więcej zob. rozdz. 7.2.2.

6.5. Zagrożenia wynikające z zatapiania zrobów wyrobisk kopalnianych z występowaniem w DP Louky Kopalni ČSM

Zarówno na podstawie analitycznego rozwiązania wpływu zalewania na powierzchnię terenu, jak i na podstawie wyników projektu TA ČR, można sformułować następujące stwierdzenia dla DP Louky ocenianej kopalni ČSM:

- Negatywne wpływy środowiskowe zalewania, związane głównie z przenikaniem wód kopalnianych na powierzchnię terenu lub w strefę płytkiego obiegu wód (E), **nie występują.**
- **Nie przewiduje się** zagrożeń bezpieczeństwa związanych z emisją gazu kopalnianego (P) w związku ze wzrostem poziomu powierzchni wody kopalnianej podczas zalewania. DP Louky należy do kategorii z możliwością przypadkowych emisji metanu. **Ten stan nie pogorszy się w wyniku zatapiania.**

- **Nie przewiduje się** zagrożeń bezpieczeństwa związanych z niestabilnością podszadek HDD (SZ).
- Zagrożenia bezpieczeństwa związane z występowaniem sejsmiczności indukowanej (S) w związku z zatapianiem są wysoce prawdopodobne, jednak na podstawie doświadczeń zagranicznych są one mniejsze niż podczas działalności górniczej. Ze względu na zabezpieczenie istniejących budynków przed skutkami eksploatacji górniczej (ČSN 73 0039 Projektowanie budynków na terenach górniczych) nie przewiduje się dalszych rozległych szkód. Skuteczna eliminacja tych objawów jest praktycznie niemożliwa; działania ograniczają się do monitoringu za pomocą stacji sejsmicznych i ciągłej oceny zjawisk w odniesieniu do wystąpienia poziomu wód zatapiających.
- Zagrożenie bezpieczeństwa związane ze zmianą poziomu gruntu (N) do poziomu podniesienia się powierzchni wód kopalnianych do -390 m n.p.m. (okres zatapiania 59 lat) **jest znikome**. Poziom ten oparty jest na analogii do już przeprowadzonego częściowego zalania ODP (z wyjątkiem częściowego zalania ODP do poziomu -290 m n.p.m.), gdzie do poziomu tej głębokości podczas zatapiania nie zaobserwowano zmian poziomu terenu w związku ze zmianą poziomu wód kopalnianych. Stwierdza się małe prawdopodobieństwo lokalnych zmian poziomu terenu. Zaleca się monitorowanie i ocenę ruchów punktów niwelacyjnych na podstawie dostępnych danych naziemnych i satelitarnych.
- W przypadku zagrożenia bezpieczeństwa zmiany poziomu gruntu (N) dla podniesienia się poziomu wód kopalnianych powyżej -390 m n.p.m. do poziomu pełnego zalania (+220 m n.p.m.; czas zalewania min. 200 lat), nie jest już możliwe czerpanie z analogii do ODP. Korzysta się z doświadczeń z zagranicy, gdzie procesy zatapiania odbywały się na wyższej rzędnej niwelety. Znaczącą miąższość pokrywy mioceńskiej w KDP **nie jest także w tym przypadku uzasadnione by zakładać zmiany poziomu terenu lub jego osiadania** (brak płytkich eksploatacji do głębokości 200 m). Zaleca się monitorowanie i ocenę ruchów punktów niwelacyjnych na podstawie dostępnych danych naziemnych i satelitarnych w większej częstotliwości i ilości danych.

6.6. Częściowe podsumowanie rozdziału

Z perspektywy długoterminowego procesu zalewania wodą kopalnianą wszystkich opuszczonych przestrzeni pokopalnianych i jego wpływu na powierzchnię terenu rozwiązanie problemu nie jest możliwe tylko w ramach Kopalni ČSM. Należy to oceniać w kontekście wszystkich wygaszonych kopalń klasycznej części OKR, które zapewnią zarówno dopływy wody, jak i wolne przestrzenie do zalewania. Kwestia ta jest obecnie rozpatrywana dla całej OKR wyłącznie analitycznie; bardziej zaawansowane rozwiązanie (w tym numeryczny model zatapiania) jest dostępne dla KDP w ramach projektu **TA ČR nr TITSCBU908**. Wyniki projektu posłużą przede wszystkim do wydania kwalifikowanej decyzji Państwowej Administracji Górniczej, która zgodnie z § 204 Rozporządzenia nr 22/1989 Sb. [Dz. U.] ČBÚ (o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia przy pracy oraz bezpieczeństwie eksploatacji w ruchu górniczym i w czasie prowadzenia działalności metodą górniczą pod ziemią) zezwala na zalanie kopalni.

Jeśli odniesiemy wyniki projektu TA ČR i wyniki starszych badań dotyczących zatapiania tylko do zakresu DP Louka, w którym swoją działalność górniczą realizuje Kopalnia ČSM, wynikają z nich następujące wymagania:

- **Tamy zamykające**, które będą sukcesywnie oddzielać tereny opuszczone od przestrzeni czynnych z obecnością ludzi, **należy wyposażyć w rury przelewowe** z syfonami, zaworami i ciśnieniomierzami. Większość wody wpływa do przestrzeni za tamami. Podczas prac likwidacyjnych będą monitorowane warunki hydrostatyczne za tamami; przed opuszczeniem podziemi rury zostaną udrożnione, aby umożliwić przepływ wody przez tamy do połączonych długich wyrobisk kopalnianych.
- Zapewnienie utrzymania istniejącego połączenia między Kopalnią ČSM a sąsiednią Kopalnią Darkov w celu zapewnienia **ciągłości hydraulicznej między obszarami wydobywczymi**. Wymóg ten jest warunkiem koniecznym do zapewnienia bezpiecznego i przewidywalnego procesu zatapiania OKD po zakończeniu działalności wydobywczej, zwłaszcza w odniesieniu do stabilności likwidowanych głównych wyrobisk górniczych.

- Po zakończeniu wydobywania należy przeprowadzić konsekwentne **ekologiczne oczyszczanie podziemi** – usunięcie wszelkich substancji szkodliwych dla wód, które po zalaniu wodami podziemnymi mogłyby być przyczyną późniejszego skażenia wód kopalnianych w trakcie zatapiania.
- Przed likwidacją szybów konieczne jest **wyposażenie jednego z szybów Kopalni ČSM w rurociąg obserwacyjny do monitoringu podnoszącego się poziomu wód kopalnianych** wraz z możliwością pobierania (najlepiej strefowych) próbek wód kopalnianych do analiz hydrochemicznych. Dobór konkretnego szybu oraz rozwiązanie techniczne zostaną określone w procesie TPL.

W ramach kompleksowego rozwiązania procesu zatapiania całego OKR, tj. po zakończeniu wszystkich prac i eksploatacji w podziemnym KDP, zostanie uruchomiony kompleks prac w ramach zaleceń zawartych w projekcie TA ČR nr TITSCBU908. Zezwolenie na zatopienie kopalni (kopalń) wraz z niezbędnymi warunkami zostanie wydane przez Okręgowy Urząd Górniczy dla terytorium krajów [województw] morawsko-śląskiego i ołomunieckiego. W ramach prewencyjnego przygotowania do całego procesu zatapiania należy:

- także w innych likwidowanych kopalniach, zapewnić możliwość przelewania się wody przez tamy zamykające w obrębie poszczególnych kopalń oraz łączność hydrauliczną pomiędzy obszarami wydobywczymi;
- zbudować system rurociągów obserwacyjnych w szybach, umożliwiające monitorowanie poziomu wód kopalnianych pod ziemią. W ramach nadal czynnej części KDP w Studium z 2015 r. oraz w projekcie TA ČR zostały zaproponowane min. 4 punkty monitoringu: Kopalnia Lazy, Kopalnia ČSA - Jan-Karel, Kopalnia ČSM (preferowana lokalizacja Jih [Południe]) oraz lokalizacja Doubrava-sever Kopalni ČSA; zaleca się utworzenie stacji monitoringu także w Kopalni Darkov (ÚZ);
- następnie należy postępować zgodnie z decyzją OBÚ [Okręgowy Urząd Górniczy] w myśl wniosków projektu TA ČR.

7. Problematyka gospodarki wodnej

7.1. Charakterystyka sieci gospodarki wodnej

Kopalnia jest zaopatrywana w wodę pitną z centralnego źródła (SmVaK).

Kopalnia jest zaopatrywana w wodę technologiczną poprzez pobór nieoczyszczonych wód powierzchniowych ze zbiornika Těrlicko (na rzece Stonávka). Woda ta jest następnie uzdatniana w stacjach uzdatniania do jakości wody użytkowej do dalszego wykorzystania w eksploatacji, w których potrzebna jest woda wyższej jakości (np. łaźnie). Woda technologiczna wykorzystywana jest do eksploatacji na powierzchni, w zakładzie wzbogacania węgla oraz do innych celów eksploatacyjnych na powierzchni. Przedsiębiorstwa wydobywcze dostarczają również wodę technologiczną do zewnętrznych firm prowadzących swoją działalność na ich terenie.

Ewentualne zakończenie poboru wody po zamknięciu kopalni będzie miało pozytywny skutek – nie będzie obniżana ilość wody w zbiorniku Těrlicko, co pozytywnie wpłynie na przepływ Stonávky (obecne pobory są już teraz regulowane na podstawie decyzji wodnoprawnej).

Ścieki bytowo-gospodarcze z zakładu ČSM-Jih są oczyszczane we własnej oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych **Hydrovit** (zob. zdjęcie 40 dokumentacji fotograficznej), skąd odprowadzane są do cieku Bezejmenný potok [*Potok Bezimienny*].

Ścieki bytowo-gospodarcze z lokalizacji ČSM- Sever są oczyszczane w **oczyszczalni ścieków w rejonie zbiornika osadowego „F”**, który jest (lub był) częścią systemu węglowych stawów osadowych na północ od linii kolejowej Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką. Stawy osadowe posiadają status oczyszczalni ścieków (zob. dalej). Zbiornik „F” jest rekultywowany przez zalesianie; na obszarze ok. 2 ha zbudowano oczyszczalnię ścieków bytowo-gospodarczych dla lokalizacji ČSM-Sever – system kilku zbiorników (zob. zdjęcie 41 dokumentacji fotograficznej), przez które przepływając, są oczyszczane ścieki bytowo-gospodarcze z ČSM-Sever. Woda podczyszczona przepływa następnie do końcowego zbiornika „E” (zob. rysunek 42 dokumentacji fotograficznej), gdzie jest wykorzystywana razem z innymi ściekami (zwłaszcza z gospodarki osadami) jako woda powrotna. Nadmiar wody jest odprowadzany do cieku Loucká Mlýnka i przez Darkovské moře do Olzy.

Ścieki z zakładu wzbogacania węgla i inne ścieki przemysłowe są oczyszczane w wyżej wymienionym systemie stawów osadowych na północ od linii kolejowej Dětmárovice – granica państwa z Republiką Słowacką, który ma status ČOV.

Oczyszczalnia ścieków składa się z systemu zbiorników (stawów osadowych):

„A” służył do przechowywania popiołów lotnych z termicznego przekształcenia osadów ściekowych. Od 1994 r. do części zbiornika spławiane były jedynie mieszanki żużłowe. Obecnie, poza niewielką częścią przeznaczoną do spławiania mieszanek żużłowych, zbiornik jest poddawany rekultywacji.

„BC” zarówno dla osadów flotacyjnych, jak i nieflotacyjnych. Obecnie skały płonne będące odpadem po flotacji wprowadzane są do sekcji „B”, a oddzielona woda kierowana jest do sekcji „C”. Stamtąd jest pompowana do zbiornika oczyszczającego „E”, a następnie jako woda recyrkulowana jest ponownie wprowadzana do eksploatacji

„E” to zbiornik oczyszczający całą oczyszczalnię. Po powodzi wiosną 2010 r. zaporą między płynącą wokół Mlýnką a zbiornikiem została przerwana i woda dostała się do zbiornika. To ponad dwukrotnie zwiększyło jego powierzchnię. Oczyszczona woda jest recyrkulowana z tego zbiornika z powrotem do zakładu wzbogacania węgla przez pływającą pompownię. Jest to jedyny zbiornik, z którego nadmiar wody jest pompowany do cieku Mlýnka (w razie potrzeby - tj. w przypadku nadmiaru wody oczyszczonej, niezużytej w recyrkulacji). Zobacz zdjęcie 42 dokumentacji fotograficznej.

„F” napełniono mieszaniną osadu flotacyjnego i nieflotacyjnego i po napełnieniu wydobyto. Woda sącząca się przez tamy odprowadzana była do zbiornika „E”. Od 01.01.2000 zbiornik został wyłączony z eksploatacji a spław flotacyjnego kamienia kopalnianego przeniesiony do zbiornika „H”.

Zbiornik „F” jest rekultywowany poprzez zalesianie; powstaje tu oczyszczalnia ścieków bytowo-gospodarczych dla ČSM-Sever (zob. wyżej).

„G” wypełniono mieszaniną flotacyjnego kamienia kopalnianego i odpadów nieflotacyjnych. Przecieki z tego zbiornika, jeśli nie wsiąkły w podłoże, były kierowane do zbiornika „PDN”. Obecnie trwa wydobywanie osadu. Zobacz zdjęcie 43 dokumentacji fotograficznej.

„H” składa się z 2 części: „H1” i „H2”. Dla części „H1” trwają obecnie prace nad przygotowaniem dokumentów wymaganych przez prawo do rozpoczęcia wydobywania. W „H2” osady sedymentują i wysychają (zob. zdjęcie nr 8 dokumentacji fotograficznej). Odcieki są następnie odprowadzane przez PDN i przepustem pod drogą krajową II/475 do zbiornika końcowego „E”.

„PDN” (pomocniczy zbiornik doczyszczania ścieków) koncentruje wodę ze zbiorników G i H i służy do jej oczyszczenia przed spuszczeniem do zbiornika E. Zobacz zdjęcie 44 dokumentacji fotograficznej.

Ogólnie rzecz biorąc, jest to system półzamknięty; woda odpływowa po podczyszczeniu jest częściowo wykorzystywana w zakładzie wzbogacania jako woda powrotna. Część wody wpływa do cieków Loucká Mlýnka, która opływa zbiornik E od północnego wschodu.

Po zamknięciu Kopalni ČSM zatrzymany zostanie dopływ wody z zakładu wzbogacania węgla oraz zmniejszy się ilość odprowadzanych ścieków bytowo-gospodarczych. Jeżeli jednak na terenach obu zakładów nadal będą działały firmy zewnętrzne, które są obecnie podłączone do istniejącego systemu gospodarki wodnej, konieczne będzie wykonanie przeglądu hydrotechnicznego obecnego systemu pod kątem nowych warunków i dokonanie ewentualnych zmian w systemie gospodarki wodnej (np. budowa nowej lub modyfikacja istniejącej przepustowości oczyszczalni adekwatnej do zmniejszonej liczby EO). Schemat opisanego systemu gospodarki ściekowej znajduje się w załączniku nr 3.1.

7.2. Zrzut wód kopalnianych

Wszelkie zrzuty wód kopalnianych do odbiorników powierzchniowych są dozwolone na podstawie decyzji wodnoprawnych. Decyzje określają limity rocznej ilości odprowadzanych wód kopalnianych, a także nakładają obowiązek pobierania i analizowania próbek tych wód. Odbiorniki w 2 zlewniach – Karvinský potok, a następnie Olza służą do odprowadzania wód kopalnianych z kopalni OKR (kopalnie ČSM, Darkov, w bardzo niewielkim stopniu również ČSA), które wpadają do Odry w pobliżu granicy z Polską, a następnie ciek wodny Doubravská Stružka i wreszcie Orlovská Stružka z ujściem do Odry (zdecydowana większość wód kopalnianych z Kopalni ČSA). Położenie punktów zrzutów wód kopalnianych z Kopalni ČSM (wraz z Kopalnią Darkov) oraz z Kopalni ČSA do cieków Karvinský potok przedstawiono w załączniku nr 3.1.

Jakość wód powierzchniowych obciążonych wodami kopalnianymi jest monitorowana przez zarządcę cieków (Povodí Odry, s.p.). Również OKD, a.s. jako wytwórca wód kopalnianych jest zobowiązany do regularnego (co najmniej raz w miesiącu) monitoringu hydrochemicznego jakości wód kopalnianych i rzecznych; świadczy te czynności za pośrednictwem zakontraktowanych spółek. Wyniki są oceniane i porównywane z zapisanymi limitami. Woda w Odrze jako odbiorniku docelowym dla wszystkich wód kopalnianych z OKR jest również monitorowana na profilu granicznym i dane przekazywane są stronie polskiej. Podsumowując można stwierdzić, że wpływ eksploatacji górniczej na jakość wybranych cieków wodnych jest koniecznym i długotrwałym zjawiskiem towarzyszącym, powszechnym również po polskiej stronie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

7.2.1. Aktualny stan

Kopalnia ČSM znajduje się w zlewni cieków Karvinský potok, a następnie rzeki Olzy. Dlatego woda kopalniana z tej kopalni jest doprowadzana rurociągiem do cieków Karvinský potok, gdzie jest do niego zrzucana. Po drodze zbiera również wody kopalniane z Kopalni Darkov, więc miejsce odprowadzenia wód odpadowych w pobliżu drogi I/59 (Ostravská), na południe od niej, jest wspólne dla obu kopalni – zob. zdjęcie 39 dokumentacji fotograficznej.

Uwaga: po przeciwnej stronie drogi I/59 znajduje się miejsce odprowadzania wód kopalnianych z Kopalni ČSA. Możliwość odprowadzania wody z tej kopalni jest zachowana, ale praktycznie nie jest wykorzystywana; tylko minimalna ilość wody jest zrzucana przez to odgałęzienie, aby zapewnić funkcjonalność systemu. Woda jest preferencyjnie zrzucana do cieku Doubravská Stružka, skąd docelowo płynie do Odry.

Charakterystycznym zanieczyszczeniem wód kopalnianych w OKR jest wysoka zawartość jonów chlorkowych, siarczanowych i żelaza. Na podstawie decyzji SÚJB [Państwowego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Jądrowego] raz w miesiącu określana jest również aktywność ^{226}Ra i U w mieszaninie wód z kopalni ČSM i Darkov (wspólny punkt zrzutu do cieku Karvinský potok).

Obecnie odprowadzanie wód kopalnianych, w trybie normalnego (nieryzykownego) systemu pompowania wód kopalnianych, dostosowane jest do przepływu wody w odbiornikach, a rozcieńczenie zazwyczaj zapewnia akceptowalne z górniczego punktu widzenia stężenie głównych ciężkich zanieczyszczeń – chlorków, siarczanów i żelaza. Jednak możliwość kontrolowanego zrzutu w zależności od sytuacji klimatycznej zniknie po zalaniu obszarów górniczych.

Ogólny system odprowadzania wód kopalnianych przedstawiono na rysunku 4.

Rysunek nr 4: Ogólny schemat gospodarki wodami kopalnianymi w OKR

[W tym miejscu w dokumencie źródłowym znajduje się rysunek]

Wyjaśnienia do rysunku nr 4:

- 1: Szyb wodny Jeremenko, DIAMO, s.p.
- 2: Szyb wodny Žofie, DIAMO, s.p.
- 3: Kopalnia ČSA, lokalizacja Doubrava, DIAMO, s.p.
- 4: Kopalnia ČSA, lokalizacja Jan-Karel, DIAMO, s.p.
- 5: Kopalnia ČSM, OKD, a.s.
- 6: Kopalnia Darkov, DIAMO, s.p.
- 7: Kopalnia Staříč, DIAMO, s.p. (obecnie praktycznie nie dokonuje się zrzutu do cieku, pompowana woda jest gromadzona w zbiorniku sedymentacyjnym w lokalizacji Staříč 2 lub wykorzystywana do celów eksploatacyjnych).

DNH: zbiornik dozujący słonych wód kopalnianych w Ostravie - Heřmanicach

Oceniany obszar dotyczy wypuszczenia wód kopalnianych do cieku Karvinský potok. Według informacji OKD, a.s. w 2021 r. wypuszczono (rok 2022 nie został jeszcze zamknięty na dzień opracowywania oceny):

z Kopalni ČSM do cieku Karvinský potok:	1 557 974 m ³ wód kopalnianych
z Kopalni Darkov do cieku Karvinský potok:	126 988 m ³ wód kopalnianych
z Kopalni ČSA do cieku Karvinský potok:	22 614 m ³ wód kopalnianych
razem wód kopalnianych do cieku Karvinský potok, a następnie do Olzy	1 707 576 m ³ wód kopalnianych

dla porównania:

razem wód kopalnianych do cieku Orlovská Stružka, a następnie do Odry

1 986 521 m³ wód kopalnianych

Obciążenie Olzy w parametrze RSN – rozpuszczone sole nieorganiczne (głównie ładunek mineralny Na-Cl) z kopalni ČSM, Darkov i (ubocznie) z ČSA przez ciek Karvinský potok:

24 809 t

z czego ČSA i Darkov:

2 114 t (tylko 8,5 %)

dla porównania:

obciążenie Odry w parametrze RSN z kopalni ČSA, Lazy i VJJ Žofie przez cieki Doubravská i Orlovská Stružka:

20 636 t

Całkowita suma odprowadzonych wód kopalnianych oraz stopnia zasolenia (wyrażonego parametrem RSN), w tym wyrażenie udziału kopalń Darkov i ČSA w tych objętościach zawiera tabela nr 4.

Tabela nr 4: Udział kopalń Darkov i ČSM w zrzutach wód kopalnianych – zestawienie za 2021 rok

parametr	ilość		RSN	
	m ³ / rok	%	t / rok	%
razem wód kopalnianych (do cieku Karvinský potok i Stružek)	3 694 097	100	45 445	100
razem do Olzy przez Karvinský potok	1 707 576	46 / 100*	24 809	55 / 100*
z tego ČSM	1 557 974	42 / 91*	22 694	50 / 92*
z tego Darkov	126 988	3 / 7*	1 850	4 / 8*
z tego z ČSA	22 614	<1 / 1*	264	<1 / 1*

* udział w ogólnej ilości wód kopalnianych / udział wód kopalnianych odprowadzonych do cieku Karvinský potok

Dla porównania z przeszłością, np. ze stanem w 2010 roku:

razem wody kopalniane do cieku Karvinský potok, a następnie do Olzy: 2 755 533 m³

całkowita ilość RSN wypuszczonych do zlewni cieku Karvinský potok: 33 815 t

W porównaniu z 2010 r., 62% ówczesnej ilości jest aktualnie wypuszczane do cieku Karvinský potok, a następnie do Olzy. Obecna ilość wypuszczonych RSN wynosi 73% ilości z 2010 r.

Z powyższego wynika, że obecnie:

- Karvinský potok wykazuje ilościowo nieco mniejsze obciążenie wodami kopalnianymi niż Orlovská Stružka - 46%, ale jakościowo (RSN) jest bardziej obciążony - 55% (do tego stanu, tj. znacznego wysłodzenia cieku Orlovská Stružka, przyczyniło się głównie silne ograniczenie wypuszczenia do niej zmineralizowanych wód kopalnianych z Kopalni Lazy w maju 2020 r.);
- główny wpływ na Karvinský potok ma Kopalnia ČSM – ilościowo i jakościowo (RSN) ponad 90%;
- Kopalnia Darkov dostarcza 7-8% ilości wody i RSN, Kopalnia ČSA 1%;
- ilość wód kopalnianych wypuszczanych do cieku Karvinský potok jest o 28% mniejsza niż w 2010 r. (jest to spowodowane przeniesieniem całego dopływu Kopalni Jan-Karel z cieku Karvinský potok do dorzecza Stružek);
- z tego samego powodu do 2010 r. doszło do ograniczenia wprowadzania soli mineralnych do cieku Karvinský potok o 27%.

7.2.2. Perspektywy po zakończeniu pompowania wód kopalnianych

O kolejności zamykania pozostałych kopalń KDP zdecydowano w następujący sposób:

- Lazy: zakończenie wydobycia w 2019 r., przeprowadzono prace likwidacyjne, zakończono pompowanie wód kopalnianych, rozpoczęto zasypywanie szybów,
- ČSA i Darkov: zakończenie wydobycia w lutym 2021 r., trwają prace likwidacyjne, trwa pompowanie wód kopalnianych,
- ČSM: wg pierwotnego planu zakończenie wydobycia pod koniec 2022 r., obecnie wydobycie zostało przedłużone do okresu po roku 2024 r., z przewidywanym zakończeniem w latach 2025–2027 (w zależności od intensywności wydobycia, z uwzględnieniem w szczególności warunków górniczo-technicznych).

Sposób postępowania z wodami kopalnianymi pod ziemią jest przedmiotem rozdziału 6. Istotne jest to, czy żywotność Kopalni ČSM zostanie ograniczona do 2030 roku i w związku z tym nie będzie konieczności zabezpieczania tej kopalni poprzez pompowanie wód kopalnianych z lokalizacji Jan-Karel lub Darkov-ÚZ (taką ewentualność założono na czas istnienia samej Kopalni ČSM po 2030 roku). Uwzględniając liczbę 22 bloków eksploatacyjnych planowanych jako perspektywa od 2024 roku, można założyć, że prace w podziemiach Kopalni ČSM zakończą się przed 2030 rokiem.

W 2021 r. zakończono wydobycie w lokalizacjach Darkov i ČSA, więc zmianę wpływu zaprzestania pompowania należy ocenić w kontekście obu kopalń. Zakończenie pompowania nastąpi dopiero po zabezpieczeniu przestrzeni podziemnych (oczyszczeniu wyrobisk kopalnianych) i poprzedzi likwidację szybów, która jest ostatnim etapem procesu wygaszania kopalni. W chwili obecnej nie można przewidzieć ilości i jakości wód kopalnianych w okresie od zakończenia wydobycia do zakończenia pompowania (zmniejszenie składu rozrzedzającego wód eksploatacyjnych, przy jednoczesnym prawdopodobnym ograniczeniu dopływów ze źródeł hydrogeologicznych). Jednak po likwidacji eksploatacji i zakończeniu pompowania wody ilość wód kopalnianych w cieku Karvinský potok skokowo zmniejszy się o około 15%. Ponieważ zasolenie wód kopalnianych z Kopalni Darkov jest niższe niż z Kopalni ČSM, a ilość wody odprowadzanej z Kopalni ČSA jest obecnie minimalna, spadek zasolenia w cieku Karvinský potok będzie procentowo nieco mniejszy niż w przypadku udziału ilościowego, w każdym razie jednak obciążenie potoku spadnie (ok. 10-15%). Kwestią będzie jednak zachowanie dostatecznego oczyszczonego przepływu wód w odbiorniku w deficytowych latach klimatycznych; zagadnienie ujęto w zakresie oceny hydrotechnicznej.

Jak podano w uwadze na str. 58, w projekcie TA ČR (tamże rozdział 10.4) omawiano zagadnienie „Jaki będzie wpływ na hydrosferę po zakończeniu zrzutu wody, tj. oddziaływanie na odbiorniki odprowadzanych wód kopalnianych (zatrzymanie pompowania i zrzutu)?” Na podstawie danych uzyskanych z ČHMÚ [*Czeski Instytut Hydrometeorologiczny*] oceniono aktualne przepływy wody w odbiornikach wód kopalnianych Orlovská Stružka (wody kopalniane z Kopalni ČSA i szybu wodnego Žofie) oraz cieku Karvinský potok (kopalnie ČSM, Darkov i drugorzędnie także ČSA). Następnie obliczono wartości przepływów nienaruszalnych dla tych cieków zgodnie z Instrukcją metodyczną Departamentu Ochrony Wód Ministerstwa Środowiska do wyznaczania wartości przepływów nienaruszalnych w ciekach wodnych. Przepływ nienaruszalny to minimalny przepływ, jaki należy pozostawić w cieku wodnym w danym profilu lub odcinku, aby zachować jego podstawowe funkcje związane z gospodarką wodną i ekologią.

Obliczenia przeprowadzono w projekcie TA ČR dla cieków Orlovská Stružka i Karvinský potok:

Według Instrukcji Metodycznych Departamentu Ochrony Wód Ministerstwa Środowiska dla cieku Orlovská Stružka przepływ nienaruszalny wyniósł 254 l/s. Stwierdzono, że obecnie wymóg ten nie jest spełniony przez 26 dni w roku. Spadek ilości wody w wyniku zakończenia zrzutu wód kopalnianych (kopalnia ČSA + szyb wodny Žofie) zwiększy liczbę dni w roku, kiedy warunek przepływu nienaruszalnego nie będzie spełniony, z 26 do **95 dni**.

Dla cieku Karvinský potok, który ma kluczowe znaczenie dla odprowadzania wód kopalnianych dla Kopalni ČSM, według Instrukcji Metodycznych Departamentu Ochrony Wód Ministerstwa Środowiska ustalono przepływ nienaruszalny na poziomie 223 l/s. Stwierdzono, że już obecnie wymóg ten nie jest spełniony przez 25 dni w roku. Przyszły spadek ilości wody wywołany zakończeniem wypuszczania wód kopalnianych (ČSM + Darkov) zwiększy liczbę dni w roku, w których warunek przepływu nienaruszalnego nie będzie spełniony z 25 do **273 dni**.

Należy podkreślić, że powyższe obliczenia nie mają charakteru obliczeń hydrotechnicznych wykonywanych przez osobę uprawnioną w danej dziedzinie. Chodzi o wskazanie kolejnego czynnika ryzyka, który w pierwszej kolejności wystąpi po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych. Jednak powyższe wyliczenia w wystarczającym stopniu wskazują na wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia tego ryzyka.

Odprowadzenie wód kopalnianych do ciekę Karvinský potok zostanie całkowicie zatrzymane po zakończeniu wszystkich prac w Kopalni ČSM, co radykalnie zmieni zarówno przepływ, jak i jakość wody w ciekę Karvinský potok i Olzie. Przede wszystkim zmniejszy się zasolenie wody, przez co stanie się ona słodsza. Prognoza poziomu mineralizacji wód Olzy po zakończeniu wypuszczania wód kopalnianych nie jest obecnie wiarygodna, biorąc pod uwagę zmieniającą się jakość wód kopalnianych, a zwłaszcza częste w ostatniej dekadzie deficyty wody, które mają bardzo istotny wpływ na stan chemiczny Olzy (Olza charakteryzuje się dużą zmiennością przepływu w zależności od warunków klimatycznych). Dla rozwiązania problemu można oszacować, że mineralizacja wody w ciekę Karvinský potok poniżej ujść wód kopalnianych spadnie z obecnych 5 g/l do poziomu poniżej 1 g/l (Karvinský potok przepływa przez teren rekultywowany z licznymi występiami kamieni kopalnianych, więc mineralizacja pozostanie podwyższona – najprawdopodobniej w przedziale 0,5-0,8 g/l. Mineralizacja w Olzie poniżej ujścia ciekę Karvinský potok (lewy brzeg, poniżej punktu poboru Elektrowni Dětmarovice) spadnie z obecnego ok. 1,5 g/l (w zależności od przepływu wody w rzece) do ok. 0,2 g/l. Wciąż jednak prawdą jest, że wraz ze spadkiem przepływu w odbiornikach nastąpi wzrost stężenia substancji niezwiązanych z wodami kopalnianymi. Zjawisko to odnotowano w przeszłości w ciekę Knovízský potok po zakończeniu wypuszczania wód kopalnianych przez byłą kopalnię Schoeller w Kladnie-Libušinie; w OKR w ostatnim czasie zauważalny jest wzrost stężenia siarczanów w zbiorniku Kdyně po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych (ze znacznym udziałem słodkiej wody eksploatacyjnej) przez Kopalnię Lazy.

Uwaga 1: podana wartość 1,5 g/l odnosi się do miejsca położonego ok. 200 m poniżej zbiegu z ciekę Karvinský potok; następnie dochodzi do rozcieńczenia i gwałtownego spadku stężenia soli.

Uwaga 2: odsalanie wody w odbiornikach, zwłaszcza w ciekę Karvinský potok, będzie oznaczać zmianę właściwości chemicznych wody. Oprócz zmian w stosunkach rozcieńczenia, które doprowadzą do zmniejszenia ilości soli w wodzie, prawdopodobne są również zmiany odczynu w wodach powierzchniowych, co spowoduje w przyszłości inną reprezentację jonów w wodach. Nie można wykluczyć uwalniania pierwiastków śladowych, które ze względu na obecne wyższe zasolenie wód są związane w postaci wytrąconej np. w osadach dennych; po spadku zasolenia może nastąpić ich przejście do roztworu i wzrost ich stężenia w wodach powierzchniowych. Więcej zob. rozdz. 8.4.i 8.5.

7.3. Częściowe podsumowanie rozdziału

Stopniowe zamykanie poszczególnych wciąż czynnych kopalń OKD, a.s. oznaczać będzie zmniejszenie ilości wypuszczanych zasolonych wód kopalnianych oraz zmianę hydrochemicznego charakteru wód w istniejących odbiornikach wód kopalnianych, związaną przede wszystkim ze spadkiem mineralizacji (wysładzaniem) wód w odbiornikach. W przypadku ocenianej Kopalni ČSM są to ciekę Karvinský potok i Olza; efekt ten dotyczy również Stružek (Doubravská, Orlovská, Petřvaldská) w przypadku Kopalni ČSA, a później także szybu wodnego Žofie (?). Świadczy o tym stopniowy spadek ilości wypuszczanej wody, a co za tym idzie także soli zawartych w odbiornikach już teraz (raporty roczne OKD, a.s. i DIAMO, s.p., o.z. DARKOV). Spadek ilości składników mineralnych w odbiornikach, spowodowany zmniejszeniem objętości wypuszczanych wód kopalnianych, jest zwykle opóźniany przez deficyt wody w ostatniej dekadzie.

Oprócz pozytywnego wpływu zakończenia wypuszczania wód kopalnianych, jakim jest zmniejszenie mineralizacji w odbiornikach, należy zwrócić uwagę na prawdopodobne negatywne skutki ograniczenia (do czasu zakończenia) wypuszczania wód kopalnianych. Chodzi o:

- zmniejszenie przepływu wody w ciekę Karvinský potok (i Stružky) do poziomu niższego aniżeli przepływ nienaruszalny. Czynnikiem ten jest kwestią działań gospodarki wodnej w celu zapewnienia akceptowalnego bilansu wodnego w ciekach wodnych;

- zmianę hydrochemicznego charakteru wód w cieku Karvinský potok (oraz Stružky) i towarzyszące temu zmniejszenie lub nawet zanik zdolności do wiązania przez wody o wyższym zasoleniu dla zanieczyszczeń aktualnie obecnych w osadach dennych w postaci osadów. Chodzi zarówno o metale, jak i ^{226}Ra . Czynniki te są szerzej omówione w rozdz. 8.4. i 8.5.

Kolejną istotną zmianą w systemie gospodarki wodnej w związku z zakończeniem działalności Kopalni ČSM jest zakończenie lub znaczne obniżenie produkcji ścieków (wody z zakładu wzbogacania węgla, ścieki bytowo-gospodarcze). Jeżeli jednak na terenach obu zakładów nadal będą działały firmy zewnętrzne, które są obecnie podłączone do istniejącego systemu gospodarki wodnej, konieczne będzie wykonanie przeglądu hydrotechnicznego obecnego systemu pod kątem nowych warunków i dokonanie ewentualnych zmian w systemie gospodarki wodnej (np. budowa nowej lub modyfikacja istniejącej ČOV o pojemności adekwatnej do zredukowanej liczby EO)

Zalecenia:

- wykonać studium hydrotechniczne w celu weryfikacji funkcjonalności istniejącego systemu ČOV w nowych warunkach, po ograniczeniu dopływów ścieków w związku z ograniczeniem eksploatacji górniczej,
- Sporządzić autoryzowaną hydrotechniczną (bilansową) ocenę spadku przepływu wody w cieku Karvinský potok wraz z symulacją stanu po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych z Kopalni ČSM (i Darkov), w celu zweryfikowania wniosków z projektu TA ČR, iż po zakończeniu wypuszczania będą występowały częste (przez większą część roku) spadki poniżej przepływu nienaruszalnego (rekultywacyjnego). W związku ze spadkiem przepływu w cieku Karvinský potok należy przeprowadzić symulację wpływu na jezioro zapadliskowe Kozinec i rzekę Olzę.

8. Obciążenie dla środowiska związane z działalnością Kopalni ČSM

W rozumieniu zlecenia, w kolejnym rozdziale dokonano oceny potencjalnych zagrożeń dla środowiska związanych z działalnością Kopalni ČSM. Na podstawie lokalnej, aktualnej wiedzy o terenie, przy wykorzystaniu dokumentów archiwalnych oraz z uwzględnieniem wykazu SEKM definiuję poniższe lokalizacje:

- 1) Kopalnia ČSM-Sever,
- 2) Kopalnia ČSM-Jih,
- 3) Kopalnia ČSM – ÚMTO staw osadowy BC, G i H
- 4) Zrzut wód kopalnianych – narażenie wód powierzchniowych na zwiększone zasolenie (*),
- 5) Karvinský potok – osady denné ze zwiększoną radioaktywnością, ewentualnie zawartością metali (*).

() Lokalizacje tych obciążeń dla środowiska są usytuowane w DP Karviná-Doly I (Kopalnia ČSA), czyli poza DP analizowanej kopalni (DP Louky). Istnienie czynników obciążenia jest praktycznie wyłącznie związane z działalnością omawianej kopalni; Kopalnia ČSA praktycznie nie bierze udziału w zrzucie wód do cieku Karvinský potok; dziesiąta część objętości zrzutu wody kopalnianej przypada także na Kopalnię Darkov.*

W roku 2016 opracowano aktualizację planów awaryjnych (HP) na wypadek wycieku substancji szkodliwych, które mogą zagrozić jakości wód podziemnych i powierzchniowych (Maluchová i zespół redakcyjny, 2016; w dalszej części HP 2016). W ramach tego zadania przebiegły oględziny w wytypowanych obiektach, gdzie dochodzi do gospodarowania z substancjami zanieczyszczającymi (ZL). Ocenione zostały także scenariusze migracyjne (wyciek ZL do profilu gleby i wód podziemnych, wyciek lub [uwaga tłumaczki; prawdopodobnie brak fragmentu zdania] powierzchniowych cieków wodnych).

W lokalizacjach, w październiku i listopadzie 2018 dokonano oględzin inspekcyjnych, które były ukierunkowane na aktualizację, identyfikację, dokumentację fotograficzną i ocenę wizualną potencjalnych źródeł skażenia; równocześnie sprawdzono istnienie studni czwartorzędowych ze starszych czynności badawczych i ich użyteczność dla ewentualnego przyszłego wykorzystania (aktualizacja analiz wód podziemnych).

Aktualność informacji pochodzących z powyższych dokumentów została skonsultowana z ekologiem OKD, a.s. w listopadzie 2022, który przeprowadził ich kontrolę.

Uwaga: w celu oceny zagrożenia ekologicznego dla środowiska w ramach kopalń OKD, a.s. w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku opracowano analizy ryzyka SEZ. Celem tych prac badawczych była weryfikacja miary zanieczyszczenia geosśrodowiska za pośrednictwem pobierania próbek i analiz wód podziemnych, gleb i powietrza gruntowego, ocena możliwości migracji skażenia poza oceniane obszary oraz ocena możliwego zagrożenia dla zdrowia i środowiska wynikającego z występowania stwierdzonego zanieczyszczenia geosśrodowiska. Dla obszarów Kopalni ČSM (Sever a Jih), która w tym czasie była częścią Českomoravských dolů (tj. nie OKD, a.s.), AR SEZ nie został jednakże opracowany.

8.1. Kopalnia ČSM-Sever

Kopalnia ČSM-Sever to jedna z 2 lokalizacji Kopalni ČSM. Znajduje się we wschodniej części KDP oraz we wschodniej części obrębu ewidencyjnego Stonava. Budowa obydwu lokalizacji została rozpoczęta w roku 1959. Ze względu na skomplikowane stosunki hydrogeologiczne i gazowe, wydobywanie można było rozpocząć dopiero z końcem roku 1968. Kopalnia ČSM ma ze wszystkich pozostałych kopalń najdłuższą perspektywę – jej działalność wydobywcza ma się zakończyć w końcu roku 2022, co jest końcem okresu dla którego opracowano niniejszą opinię.

Na terenie do tej pory nie zostały podjęte kompleksowe działania badawcze hydrogeologiczne, które oceniłyby rodzaj i miarę skażenia gleby i wód a wyniki opracowane zostałyby w formie analizy ryzyka stwierdzonego skażenia. Jest to spowodowane faktem, że Kopalnia ČSM z początkiem lat dziewięćdziesiątych została odłączona ze struktury OKD, a.s. (została sprywatyzowana w ramach grupy Českomoravských dolů – ČMD) i nie została włączona do programu AR SEZ lokalizacji OKD, a.s. Ocena możliwych wpływów na środowisko potencjalnego narażenia terenów Kopalni ČSM-Sever wychodzi przede wszystkim z inspekcji rozpoznawczych, które odbyły się w roku 2015, ukierunkowanych na możliwości przypadkowych wycieków substancji niebezpiecznych ewentualnie na identyfikację źródeł tych wycieków, oraz stwierdzenie możliwości migracji do geosrodowiska omawianej lokalizacji (przede wszystkim do wód powierzchniowych i podziemnych). Obchody przebiegły w celu opracowania HP 2016 (opracował Green Gas DPB, a.s.). Następnie odbył się przegląd aktualizacyjny w roku 2018.

Wypytowanie potencjalnych źródeł skażenia nawiązuje do wykazu źródeł skażenia z HP 2016; zidentyfikowano także inne potencjalne źródła skażenia, zlokalizowane przede wszystkim w miejscach o zanieczyszczonej powierzchni. Przypadkowe wycieki z możliwym zagrożeniem dla wód powierzchniowych i podziemnych, u tych nowo zidentyfikowanych źródeł nie są w większości prawdopodobne.

Głównymi miejscami eksploatacji są (lub były):

- eksploatacja skipowego szybu wydobywczego (szyb wydechowy) i wentylatorów,
- eksploatacja klatkowego szybu wydobywczego (szyb wciągający),
- eksploatacja zakładu wzbogacania węgla: rozległy kompleks eksploatacyjny (ok. ¼ obszaru) obejmujący budynek płuczokowni i zbiorników nieprzetworzonego węgla, 4 zagęszczacze, prasę do osadów, budynek odkamieniania, transportu węgla i podsadzki, zbiornik na węgiel płukany, zbiornik podziemny oleju flotacyjnego i szereg mniejszych obiektów eksploatacyjnych oraz składowisko flotacyjnego kamienia kopalnianego,
- eksploatacja zakładu energetycznego (ciepłownia Kopalni ČSM – Veolia průmyslové služby [usługi przemysłowe]) z instalacjami towarzyszącymi (warsztaty, elektrofiltry, hydrotransport popiołu lotnego),
- warsztaty (mechaniczne, hydrauliczne, elektryczne, 2 myjki maszyn górniczych z łapaczem oleju),
- magazyny i powierzchnie składowania, tory podsuwnicowe, stanowiska sortowania, wolne składowiska i powierzchnie manewrowe oraz magazyny olejów i smarów (gospodarka olejami) i substancji łatwopalnych,
- stacje paliw z podziemnymi zbiornikami i obiektami transportu drogowego (garaże i warsztaty),
- obiekty związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych (podstacje, transformatory), między innymi rozległa podstacja 110/22 kV z polem wyprowadzenia mocy),
- obiekty transportu kolejowego (lokomotywnia lokomotyw kopalnianych i torowisko), lokomotywownia PKP Cargo z bocznica kolejową (torowiska PKP Cargo są związane z wzbogacaniem węgla).

Tabela nr 5 obejmuje wykaz potencjalnych źródeł skażenia zgodnie z danymi z opracowania HP 2016. Numerowanie obiektów w tabeli odpowiada załącznikowi nr 3.2.

Tabela nr 5: Wykaz potencjalnych źródeł skażenia na terenie Kopalni ČSM-Sever

nr obiektu:	obiekt, charakterystyka	sposób skażenia	uwagi
10	Warsztaty utrzymania pojazdów trakcyjnych i urządzeń zabezpieczających, garaże: Wnętrze i otoczenie – beton, zanieczyszczenie betonu.	wycieki paliw i smarów oraz olejów hydraulicznych – substancje ropopochodne	
12	Lokomotywownia PKP Cargo (zajezdnia): obiekt aktualnie zamknięty, betonowa podłoga, w okolicy	wycieki paliw i smarów, ropa –	

	powierzchnia nieutwardzona, zanieczyszczenie profilu gleby przed obiektem	substancje ropopochodne	
13	Lokomotyownia lokomotyw kopalnianych: część budynku magazynu olejów Veolia, betonowa podłoga, w części frontowej beton, okolica – nieutwardzona powierzchnia, zanieczyszczenie profilu gleby przed obiektem.	wycieki paliw i smarów, ropa – substancje ropopochodne	

nr obiektu:	obiekt, charakterystyka	sposób skażenia	uwagi
13a	Stacja paliw: z podziemną wanną wychwytową, zadaszenie z miejscem wydawczym, powierzchnia betonowa, nieutwardzona okolica; zanieczyszczenie profilu glebowego przed obiektem.	wycieki paliw i smarów, ropa – substancje ropopochodne	
14	Rozdzielnia ze stacją transformatorową: nowo wykonane komory transformatorowe przy wschodniej ścianie obiektu, możliwość wycieku pod komory na nieutwardzoną powierzchnię, zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej.	wycieki oleju transformatorowego – substancje ropopochodne	
15	Magazyn zaopatrzenia materiałowo-technicznego ze składowiskiem odpadów niebezpiecznych: z separatorem i szybem, łapaczem oleju, powierzchnia zewnętrzna ze zmagazynowanymi częściami maszyn, murowany duży obiekt z betonowymi podłogami, otoczenie – beton, możliwości wycieku na powierzchnię betonu, możliwość przypadkowego wycieku do kanalizacji.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami)	
18	Warsztaty mechaniczne nr 1: z myjką maszyn górniczych, stołem odtłuszczającym i łapaczem oleju duży murowany wielopiętrowy obiekt, wieloczęściowy, betonowe podłogi, otoczenie wybetonowane, wspólny budynek dla obiektu 19 magazyn główny zaopatrzenia materiałowo-technicznego; możliwości wycieku na powierzchnię betonową, możliwości przypadkowego wycieku do kanalizacji.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami)	
19	Główny magazyn zaopatrzenia materiałowo-technicznego gospodarki olejowej: duże kontenery (łącznie 20 600 l) i magazyn olejów pakowanych (beczki, kanistry), duży murowany budynek wielopiętrowy z rampą załadunkowo-wyładunkową, gospodarka olejami w suterenie, betonowe podłogi, otoczenie wybetonowane, wspólny budynek z obiektem 18, możliwości wycieku na powierzchnię betonową, możliwość przypadkowego wycieku do kanalizacji.	wycieki olejów – substancje ropopochodne	zob. fotografie 45 i 46 dokumentacji fotograficznej
27	Magazyn kombajnów i pomp, garaż i warsztaty badań geologicznych: stary budynek, murowany, obiekt niepodpiwniczony z kilkoma częściami, podłogi betonowe, powierzchnia przed obiektem płytowa, nieszczelna, stare zanieczyszczone komponenty maszyn na powierzchni przed obiektem.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami)	
27 a	Powierzchnia w magazynie 27 z zadaszeniem: powierzchnia nieutwardzona (posypka), magazynowanie starych komponentów maszyn (niskie skażenie)	skapywanie starych olejów – substancje ropopochodne	
28	Magazyn instalacji przygotowania i wydobywania: obiekt opuszczony, mały, murowany budynek parterowy, okolica trawiasta, podłoga i ściany zanieczyszczone olejami, zanieczyszczenie powierzchni przed obiektem	wycieki olejów – substancje ropopochodne	
35	Wzbogacanie węgla: podziemne zbiorniki na olej flotacyjny przed obiektem, możliwe wycieki do otoczenia podczas	wycieki olejów flotacyjnych –	

	prac	substancje ropopochodne	
37,38	Zagęszczacze szlamów węglowych: otoczenie obiektów – betonowa powierzchnia, pod obiektami (w szczególności 37) na powierzchni osadzają się szlamy węglowe, prawdopodobne zanieczyszczenie profilu glebowego	przenikanie olejów flotacyjnych z osiadających szlamów - substancje ropopochodne	
44	Magazyn inwestycyjny: rozległy obiekt, wcześniejszy magazyn maszyn, wysoki hangar, murowany z blaszanym dachem, boczne sektory przejezdne, z torami, w obiekcie beczki z olejem, przy południowej krawędzi magazynowane są części maszyn – wspólne podwórkę z 59 (magazyn silników elektrycznych, warsztaty urobku i prac przygotowawczych), wycieki olejów na betonową i nieutwardzoną powierzchnię.	wycieki paliw i smarów, nowych i starych olejów- substancje ropopochodne	

nr obiektu:	obiekt, charakterystyka	sposób skażenia	uwagi
46	Warsztat mechaniczny nr 2 i 3, renowacje: wysoki obiekt parterowy. Przed obiektem magazyn pojazdów uszkodzonych (podpory), powierzchnia płytowa, wycieki emulsji, możliwe przesiąkanie przez szczeliny w płytach, prawdopodobne zanieczyszczenie płytkich warstw powierzchniowych. We wnętrzach odbywają się naprawy podpró pojazdów uszkodzonych i myjnia, podłoga betonowa z kolektorami na oleje hydrauliczne, emulsje i oleje z agregatów i stanowisk montażowych, wycieki olejów do kolektorów i zbiornika z łapaczem, możliwość przypadkowych wycieków do kanalizacji.	wycieki olejów i mediów hydraulicznych - substancje ropopochodne	
49	Warsztaty klimatyzacji i wyposażania (+ magazyn maszyn): szereg małych blaszanych obiektów na uszkodzonej wylewce betonowej, przed obiektem zmagazynowane maszyny i beczki, zanieczyszczenie powierzchni betonu, możliwe, że także płytkie warstwy podpowierzchniowe.	wycieki paliw i smarów oraz olejów - substancje ropopochodne	
50	Warsztat utrzymania podwórkę: mały murowany obiekt z małym składowiskiem odpadów niebezpiecznych (przy ścianie obiektu), powierzchnia w szerszym otoczeniu nieutwardzona (posypka), zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej w większej okolicy.	wycieki paliw i smarów oraz olejów - substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami)	
55	Podstacja 110/22 kV (Veolia): budynek z 2 stacjami trafo 110/22 i polem wyprowadzenia mocy, niskie skażenie.	wycieki oleju transformatorowego – substancje ropopochodne	
59	Magazyn silników elektrycznych, warsztaty urobku i prac przygotowawczych: powierzchnia betonowa i otoczenie, niskie skażenie.	wycieki paliw i smarów oraz olejów - substancje ropopochodne	
62	Magazyn elektryczny, magazyn prac przygotowawczych i klimatyzacji: długi blaszany obiekt z szeregiem sektorów, na betonowej płycie, otoczenie z powierzchnią nieutwardzoną, na powierzchni na południe od obiektu leżą części maszyn, w szczególności klimatyzacje, zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej w szerszej okolicy.	wycieki olejów – substancje ropopochodne	
65	Magazyn części elektrycznych i maszynowych: obiekt blaszany (hangar) z betonową podłogą, powierzchnia przed fasadą frontową nieutwardzona i z torowiskiem, na	wycieki olejów i olejów ze stacji transformatorowych	

	powierzchni są zmagazynowane części maszyn i kopalniane stacje transformatorowe, zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej w szerszej okolicy.	– substancje ropopochodne	
64	Warsztat elektryczny - kopalnia: obiekt blaszany (hangar) z betonową podłogą, powierzchnia przed fasadą nieutwardzona, zmagazynowany różny materiał na wozach z kłóncami, podjazd wózków widłowych, zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej na obszarze przed frontową częścią budynku	wycieki olejów i olejów ze stacji transformatorowych – substancje ropopochodne	
67	Magazyn substancji żrących przy zakładzie wzbogacania węgla: murowany obiekt wieloczęściowy, betonowe podłogi z kolektorami, betonowe podłoże przed obiektem w szerszej okolicy nieutwardzone, zmagazynowane oleje, farby, rozpuszczalniki i stare oleje, zanieczyszczenie profilu glebowego w otoczeniu, możliwość przypadkowych wycieków.	wycieki olejów, odczynników farb, starych olejów - substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami), lotne związki organiczne	zob. fotografia 47 dokumentacji fotograficznej
73	Podziemny zbiornik ropy: W sąsiedztwie lokomotywni 12 i 13 (maszyny górnicze, lokomotywy PKP Cargo), betonowy bunkier z włazem, otoczenie nieutwardzone, zanieczyszczenie profilu glebowego w otoczeniu, możliwość przypadkowych wycieków.	wycieki olejów – substancje ropopochodne	zob. fotografia 48 dokumentacji fotograficznej

nr obiektu:	obiekt, charakterystyka	sposób skażenia	uwagi
74	Zbiornik podziemny oleju flotacyjnego: betonowy bunkier, oleje zlewane do stacji uzdatniania podziemnym rurociągiem, zanieczyszczenie profilu glebowego w okolicy, możliwość przypadkowych wycieków.	wycieki olejów flotacyjnych - substancje ropopochodne	zob. fotografia 49 dokumentacji fotograficznej
63	Centralny magazyn materiałów technicznych, myjnia maszyn górniczych: obiekt betonowy, podłoga betonowa z torami, w okolicy nieutwardzona powierzchnia, w obiekcie szyb podziemny, za budynkiem kolektor (łapacz), zanieczyszczenie profilu glebowego w okolicy, możliwość przypadkowych wycieków.	wycieki olejów – substancje ropopochodne	
63a	Centralny magazyn materiałów technicznych, powierzchnie magazynowe: rozległy teren, powierzchnie nieutwardzone, tor podsuwnicowy, zmagazynowane części maszyn i mechanizacji, zanieczyszczenie profilu glebowego w otoczeniu.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami)	
G	Powierzchnia magazynowa – skład drewna, z torami kolejowymi i torem podsuwnicowym: rozległy teren z nieutwardzoną powierzchnią, zmagazynowane części maszyn i mechanizacji, umieszczony jest tu kontener SITA z beczkami z olejem (na powierzchni betonowej), na torach odstawię wagony z kłonicami z materiałem z wyciekami olejów (agregaty hydrauliczne), zanieczyszczenie powierzchni na bliżej nieokreślonych częściach powierzchni.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (skażone WWA i metalami)	

Kolejne ZL i NCHLaS znajdują się w podziemiu kopalni (lokomotywnie lokomotyw kopalnianych, magazyny materiałów wybuchowych i substancji żrących).

Lokalizacje znajdujące się w podziemiach kopalni

Magazyn awaryjny cieczy żrących i smarów (stacje napełniania skipów) na 4 piętrze (5 podszybie) lokalizacji ČSM-Sever na wyrobisku nr 4511, **skrzynie przekładniowe z wypełnieniem olejowym** na wyrobiskach 4511, 4511/1 i 4511/2. Ciecze żrące i smary umieszczone są w mobilnych zbiornikach w specjalnych wagonach kopalnianych – tzw. cysternach, które stoją na torach ok. 50 m od szybu. Wagony są oznaczone czerwoną farbą i napisem. Objętość zbiornika to 200 l; zbiornik jest umieszczony na nadwoziu wagonu, który w ten sposób tworzy zbiornik wychwytowy na wypadek wycieku cieczy. Przy każdym zbiorniku jest taca ociekowa (0,4x0,4x0,1 m) z piaskiem; pomieszczenie jest wyposażone w materiały sorpcyjne (vapex), zbiornik na zużyte środki czyszczące i środki gaśnicze. Pompowanie cieczy następuje za pomocą pompy.

Zajezdnie (lokomotywnie) lokomotyw kolejowych (DH) i hydraulicznych lokomotyw podwieszanych (LHZ) na 4 i 5 poziomie lokalizacji ČSM-Sever w wyrobiskach nr 4402/1, 5704 i 4704. Chodzi o zakłady o podobnym charakterze, obejmujące powierzchnie do parkowania i napraw, w których są wydzielone pomieszczenia do tankowania z ropą oraz magazyny smarów i olejów (olejarnia). Zbiorniki (w większości cysterny) z olejami są umieszczone w bezodpływowych awaryjnych zbiornikach wychwytowych o objętości odpowiadającej objętości pojemników na oleje. Pod zaworami dozującymi znajdują się wanny ociekowe. Ropa jest magazynowana w wagonach – cysternach, gdzie pod torami, na poziomie podłoża (spągu) znajdują się kolektory bezodpływowe pokryte rusztem. Spuszczanie paliwa z lokomotyw w przypadku napraw lub odpompowywanie przypadkowych wycieków z kolektorów odbywa się bezpośrednio do specjalnych wagonów – cystern, które po napełnieniu są transportowane na powierzchnię w celu likwidacji przez wyspecjalizowaną firmę. W taki sam sposób rozwiązywana jest kwestia wycieków. W zakładzie są także zbiorniki z odpadem o charakterze NO (zanieczyszczone sorbenty, w szczególności vapex). Magazynowane są oleje hydrauliczne, silnikowe i przekładniowe, następnie olej napędowy (komora tankowania) i wazelina techniczna. Ilość magazynowanych ZL przy ciekłych paliwach waha się w wartości rzędu pierwszych tysięcy l, w przypadku smarów plastycznych (wazelina) w pierwszych dziesiątkach kg.

Magazyn substancji wybuchowych na 2 i 5 poziomie lokalizacji ČSM-Sever, w wyrobiskach nr 2701 i 5508. Chodzi o utrzymywane, suche i wentylowane pomieszczenia, gdzie sposób magazynowania podlega górnictwom przepisom bezpieczeństwa i jest kontrolowany przez administrację górnictwa. Materiały wybuchowe są wyłącznie w stanie stałym, umieszczone w opakowaniach na regałach w komorach lub w niszach na podwyższonej podłodze betonowej. Są tu magazynowane górnicze substancje wybuchowe PERUNIT E (zawiera azotan amonu, nitroglicerynę, diazotan glikolu etylenowego, glikol etylenowy, nitrocelulozę), półplastyczne górnicze bezpieczne środki wybuchowe SLAVIT V (azotan amonu, nitroglicerynę, diazotan glikolu etylenowego, trotyl), OSTRAVIT C (azotan sodu, chlorek amonu, nitroglicerynę, diazotan glikolu etylenowego, mrówczan wapnia).

Z wyników oględzin w roku 2016 (HP) i 2018 (rozpoznanie aktualizacyjne) wynikają poniższe wnioski:

- Na terenie nie były realizowane żadne prace techniczne (odwierty, sondy) ani pobierane i analizowane żadne próbki, nie ma do dyspozycji żadnych rzeczywistych danych dokumentujących faktyczny stan skażenia gleby i środowiska wodnego.
- Potencjalne źródła zanieczyszczenia to ekspozycja przede wszystkim naturalnie degradujących zanieczyszczeń (substancje ropopochodne).
- Szereg potencjalnych źródeł skażenia nie wykazuje aktualnie wizualnych zanieczyszczeń.
- Aktualna eksploatacja wyraźnie w aktualnym czasie nie przedstawia dla środowiska wodnego i skalnego żadnego podwyższonego ryzyka, które wymykało by się standardowemu poziomowi określonego przez charakter i intensywność długotrwałego wpływu obszaru.

Zgodnie z przedsięwzięciem wydobywczym, w perspektywie, na ocenianym obszarze dojdzie do opadania o 0,5 – 3 m (w tym współoddziaływanie i wygaszanie wydobywania przed rokiem 2024). Aktualna głębokość poziomu wód podziemnych wg odwiertów w okolicy lokalizacji wynosi ok. 20 m poniżej terenu. Przyszłe opadanie terenu nie może powodować przenikania wód podziemnych do pomieszczeń w suterrenach z występowaniem ZL.

Lokalizacja ČSM-Sever nie została dotychczas wprowadzona do bazy danych SEKM3. Jest prawdopodobne, że zostałaby zarejestrowana do preferencji P4 lub (w przypadku przynajmniej podstawowych danych dot. skażenia środowiska) do preferencji P3 (brak informacji do oceny i formułowania końcowych wniosków – na razie nie można wykluczyć konieczności działań naprawczych). W obu przypadkach konieczna jest analiza skażeń.

P4: brak informacji dot. skażenia – lokalizację należy postrzegać jako podejrzaną,

P3: skażenie zostało potwierdzone na podstawie orientacyjnego pobierania próbek, niedostateczny zakres informacji uniemożliwia formułowanie definitywnych wniosków.

Po zakończeniu wydobywania z wysokim prawdopodobieństwem nastąpi likwidacja terenu lub jego części (o ile któreś z części eksploatacyjnych nie zostaną zachowane do innego wykorzystania). W ten sposób udostępnione zostanie podłoże szeregu potencjalnych źródeł skażenia. Dla etapu po zakończeniu wydobywania proponuję wykonanie badań hydrogeologicznych terenu i analizę zagrożeń dla zdrowia i środowiska.

Postępowanie koncepcyjne:

- Wykonać konsekwentne ekologiczne uprzątnięcie stanowisk pracy pod ziemią, gdzie w przeszłości dochodziło lub stale dochodzi do gospodarowania z ZL.
- Wykonać badania hydrogeologiczne z następującą analizą ryzyka obciążenia dla środowiska w myśl procesów metodycznych i przepisów prawnych, obowiązujących w okresie zakończenia wydobywania, ewentualnie likwidacji terenu.
- Prewencyjnie usunąć obiekty podziemne związane z występowaniem ZL.
- Dokonać analizy materiału rozbiórkowego w myśl Ustawy o odpadach; ze zwiększonym naciskiem na materiał rozbiórkowy pochodzący z obiektów w występowaniu ZL (segregacja selektywna).

8.2. Kopalnia ČSM-Jih

Kopalnia ČSM-Jih to jedna z 2 podziemnych lokalizacji Kopalni ČSM. Znajduje się we wschodniej części KDP oraz w południowo-wschodnim narożniku obrębu ewidencyjnego Stonava. Budowa obydwu lokalizacji została rozpoczęta w roku 1959. Ze względu na skomplikowane stosunki hydrogeologiczne i gazowe, wydobywanie można było rozpocząć dopiero z końcem roku 1968. Zgodnie z wcześniejszymi planami wydobywczymi Kopalnia ČSM-Jih miała być ostatnią lokalizacją, która zamykała wydobywanie w OKR; lokalizacja ČSM-Sever miała być zlikwidowana poprzez wydobywanie podpór obudowy szybu (podobnie jak Kopalnia Doubrava). Zgodnie z aktualnym planem wydobywanie podpór obudowy zostało anulowane; działalność ČSM-Jih ma zakończyć działalność wraz z lokalizacją Sever.

Także na terenie ČSM-Jih do tej pory nie zostały wykonane kompleksowe działania badawcze hydrogeologiczne, które oceniłyby rodzaj i miarę skażenia gleby i wód, a wyniki opracowane zostałyby w formie analizy ryzyka stwierdzonego skażenia. Z tego samego powodu, opisanego dla lokalizacji Sever. Ocena możliwych wpływów na środowisko potencjalnego narażenia terenów Kopalni ČSM-Jih wychodzi przede wszystkim z obejść inspekcyjnych, które odbyły się w roku 2015, ukierunkowanych na możliwości przypadkowych wycieków substancji niebezpiecznych ewentualnie na identyfikację źródeł tych wycieków, oraz stwierdzenie możliwości migracji do geosrodowiska ocenianej lokalizacji (przede wszystkim do wód powierzchniowych i podziemnych). Obchody przebiegły w celu opracowania HP 2016 (opracował Green Gas DPB, a.s.). Następnie odbył się przegląd aktualizacyjny w roku 2018.

Wytypowanie potencjalnych źródeł skażenia nawiązuje do wykazu źródeł skażenia z HP 2016; zidentyfikowano także inne potencjalne źródła skażenia, zlokalizowane przede wszystkim w miejscach o zanieczyszczonej powierzchni. Przypadkowe wycieki z możliwym zagrożeniem dla wód powierzchniowych i podziemnych, u tych nowo zidentyfikowanych źródeł nie są w większości prawdopodobne.

Głównymi miejscami eksploatacji są (lub były):

- eksploatacja skipowego szybu wydobywczego (szyb wydechowy) + wentylatory;
- eksploatacja klatkowego szybu wydobywczego (szyb wciągający);
- warsztaty (mechaniczne, hydrauliczne, elektryczne);
- magazyny i powierzchnie składowania, tory podsuwnicowe, stanowiska sortowania, wolne składowiska i powierzchnie manewrowe;
- magazyny olejów i smarów (gospodarka olejami – tj. eksploatacja kontenerów na olej o dużej pojemności) i substancji łatwopalnych;
- stacje paliw – mobilna jednostka wydawania NDN 8 000 Tatsuno Compact i obiekty transportu drogowego (garaże i warsztaty);
- obiekty związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych (rozdzielnia ze stacją transformatorową) i kompleks warsztatowy (małe podwórze) urządzenia elektryczne kopalni wraz z myjką;
- obiekty transportu kolejowego, lokomotywnia lokomotyw kopalnianych i torowisko transportu podziemnego i torowisko PKP Cargo;
- gospodarka podsadzką (kompleks do przygotowywania podsadzkowej mieszanki popiołów lotnych i transportu na kopalnię).

W porównaniu z obszarem lokalizacji ČSM-Sever, lokalizacja ČSM-Jih jest mniej eksponowana z punktu widzenia środowiskowego. Ma ok. połowę powierzchni i brak na niej dużych kompleksów eksploatacyjnych jak w przypadku lokalizacji Sever, jak np. zakład wzbogacania węgla, sortownia ciężkich cieczy, magazyn olejów flotacyjnych itd. oraz eksploatacja zakładu energetycznego (ciepłownia Kopalni ČSM – Veolia průmyslové služby [usługi przemysłowe]) z instalacjami towarzyszącymi warsztatów, elektrofiltrów itd.

Tabela nr 6 obejmuje wykaz potencjalnych źródeł skażenia zgodnie z danymi z opracowania HP 2016. Numerowanie obiektów w tabeli odpowiada załącznikowi nr 3.3.

Tabela nr 6: Wykaz potencjalnych źródeł skażenia na terenie Kopalni ČSM-Jih

nr obiektu	obiekt, charakterystyka	sposób skażenia	uwagi
8	Gospodarka podsadzką: (most do obiektu i wewnętrzna zsypania) na powierzchni przed obiektem są ułożone złomowane części maszyn.	wycieki starych olejów i smarów – substancje ropopochodne	
9	Warsztaty na podwórzu i warsztaty urobku z przyległym torowiskiem: szereg budynków parterowych; w zachodniej części frontowej powierzchnia betonowa bez zagrożeń, zachodnia strona rozległe torowisko (skierowane do szybu) – torowisko ma nieutwardzoną powierzchnię, możliwe wycieki paliw i smarów z materiału, załadowanego na wozy z kłóncami.	wycieki paliw i smarów, w szczególności smarów – substancje ropopochodne	
12	Magazyn elektryczny 8t, magazyn 12,5t, zabezpieczenie działania z przyległą powierzchnią: wysoki hangar (ok. 10 m), parter betonowy budynek z blaszanym dachem (dach nośny – dźwignice itd.), 2 sektory przejezdne; podłoga z betonu litego, miejscami mocno uszkodzona, miejscami silnie zanieczyszczona paliwami i smarami. Powierzchnia przed budynkiem (okolica południowa) nieutwardzona, składowany materiał do maszyn z możliwymi wyciekami paliw i smarów.	wycieki paliw i smarów oraz pozostałych olejów, w obiekcie i na powierzchni w południowym sąsiedztwie - substancje ropopochodne	
13 a 43	Magazyn utrzymania urządzeń zabezpieczających pojazdów trakcyjnych oraz wywrotnica: Obiekty mają wspólną powierzchnię (podwórze z trawnikiem) z odstawionym starym materiałem do maszyn. Możliwe wycieki olejów i mediów hydraulicznych na nieutwardzoną powierzchnię	wycieki olejów i mediów hydraulicznych – substancje ropopochodne	

14	Podstacja i warsztaty elektryczne z transformatorami przed komorami transformatorowymi obszar trawiasty	wycieki oleju transformatorowego – substancje ropopochodne	
15 a 38	Warsztat ciężkich urządzeń z zadaszeniem (schowkiem) i skład urządzeń wentylacyjnych: na podwórku zmagazynowany materiał transportu pionowego, konserwowany smarami. Powierzchnia wybetonowana, małe możliwości wycieku.	drobne wycieki – substancje ropopochodne	
21	Naprawa wagonów kopalnianych (powierzchnia przed warsztatem jest powiązana z powierzchnią 13 i 43), na nieutwardzonej powierzchni odstawiłone są wagony (także olejowe), znaczne możliwości wycieku.	wycieki olejów – substancje ropopochodne	
23	Warsztat transportu górniczego (powierzchnia przed warsztatem powierzchnia wizualnie łagodnie zanieczyszczona, małe możliwości wycieku.	drobne wycieki – substancje ropopochodne	
26	Magazyn materiałów – podwórce: rozległa powierzchnia magazynowa na południu obszaru, na powierzchni zmagazynowane stare sekcje TH i inne mechanizmy kopalniane.	wycieki olejów i mediów hydraulicznych – substancje ropopochodne	
26a	Tor podsuwnicowy na dworze (tor dźwigu manewrowego): na nieutwardzonej powierzchni ułożone części hydrauliki siłowej.	wycieki olejów i mediów hydraulicznych – substancje ropopochodne	
29	Skład drewna: rozległa powierzchnia z torem podsuwnicowym Przeważnie nieutwardzona z częściowymi powierzchniami z płyt. Swobodnie składowane różnorodne materiały do maszyn na nieutwardzonej powierzchni. Możliwe wycieki olejów i smarów.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (WWA, metale)	

nr obiektu	obiekt, charakterystyka	sposób skażenia	uwagi
29 a	Skład drewna – częściowo powierzchnia betonowa: składowanie mechanizmów górniczych z wyciekami olejów, powierzchnia z płyt ze szczelinami, wizualnie zanieczyszczone.	wyciek paliw i smarów, nowych i starych olejów – substancje ropopochodne nowe i zużyte (WWA, metale)	
30	Magazyn elektryczny – kopalnia: mały ogrodzony teren, niskie parterowe obiekty wokół placu centralnego, częściowo z nieutwardzoną powierzchnią, z torowiskiem. Magazyny 1 do 4 oraz myjka są murowane, na utwardzonej powierzchni. Magazyny są także na powierzchni nieutwardzonej (magazyn 16). Możliwości wycieku na powierzchni nieutwardzonej.	wyciek smarów - skapywanie - substancje ropopochodne	
37	Magazyn bazy ratownictwa górniczego (ZBZS) (powierzchnia obok magazynu): nieutwardzona powierzchnia trawiasta ze zmagazynowanym materiałem i możliwością wycieków.	drobne wycieki – substancje ropopochodne	
40	Magazyn zaopatrzenia materiałowo-technicznego gospodarki olejowej z rampą załadunkową: powierzchnie w miejscu wydawania i napełniania, wewnątrz jest wybetonowane, bez możliwości wycieków. Otoczenie	wycieki olejów – substancje ropopochodne	zob. zdjęcia 50 i 51 dokumentacji

	wybetonowane, zewnętrzne miejsce wydawania i napełniania – możliwości przypadkowego wycieku do kanalizacji.		fotograficzn ej
18	Magazyn bazy ratownictwa górniczego (ZBZS), urobek i warsztaty utrzymania: wewnątrz jest wybetonowane, bez możliwości wycieków. Otoczenie wybetonowane częściowo wysadzone trawą.	wycieki olejów – substancje ropopochodne	zob. fotografia 52 dokumentacj i fotograficzn ej
44	Lokomotywnia lokomotyw kopalnianych: 5 stanowisk, znaczne wizualne zanieczyszczenie powierzchni nieutwardzonej przed obiektem.	wycieki ropy i olejów – substancje ropopochodne	
46	Stanowisko sortowania przy składzie drewna: powierzchnia z zadaszeniem, zbiórka starego i złomowanego materiału oraz starych olejów, opakowań i innych substancji szkodliwych, kontener SITA i ekokomórka. Możliwość przypadkowych wycieków do kanalizacji.	wycieki nowych i starych olejów, odczynników technicznych – substancje ropopochodne (skażone WWA, metalami), lotne substancje organiczne	zob. fotografia 53 dokumentacj i fotograficzn ej
1	Wciągarka pomocnicza przy szybie wciągającym (do wciągania wagonów z materiałem do nadszybia): powierzchnia nieutwardzona, wizualnie zanieczyszczony teren.	wycieki olejów - substancje ropopochodne substancji ekstrahowalnych niepolarnych	

Kolejne ZL i NCHLaS znajdują się w podziemiu kopalni (lokomotywnie lokomotyw kopalnianych, magazyny materiałów wybuchowych).

Lokalizacje znajdujące się w podziemiach kopalni

Zajeżdnie (lokomotywnie) lokomotyw kolejowych (DH) i hydraulicznych lokomotyw podwieszanych (LHZ) na 4 i 5 poziomie lokalizacji ČSM-Jih w wyrobiskach nr 4607, 4206 i 5801. Chodzi o zakłady o podobnym charakterze, obejmujące powierzchnie do parkowania i napraw, w których są wydzielone pomieszczenia do tankowania z ropą oraz magazyny smarów i olejów (olejarnia). Zbiorniki (w większości cysterny) z olejami są umieszczone w bezodpływowych awaryjnych zbiornikach wychwytowych o objętości odpowiadającej objętości pojemników na oleje. Pod zaworami dozującymi znajdują się wanny ociekowe. Ropa jest magazynowana w wagonach – cysternach, gdzie pod torami, na poziomie podłoża (spągu) znajdują się kolektory bezodpływowe pokryte rusztem. Spuszczanie paliwa z lokomotyw w przypadku napraw lub odpompowywanie przypadkowych wycieków z kolektorów odbywa się bezpośrednio do specjalnych wagonów – cystern, które po napełnieniu są transportowane na powierzchnię w celu likwidacji przez wyspecjalizowaną firmę. W taki sam sposób rozwiązywana jest kwestia wycieków. W zakładzie są także zbiorniki z odpadem o charakterze NO (zanieczyszczone sorbenty, w szczególności vapex). Magazynowane są oleje hydrauliczne, silnikowe i przekładniowe, następnie olej napędowy (komora tankowania) i wazelina techniczna. Ilość magazynowanych ZL przy ciekłych paliwach waha się w wartości rzędu pierwszych tysięcy l, w przypadku smarów plastycznych (wazelina) w pierwszych dziesiątkach kg.

Magazyn substancji wybuchowych na 3 i 4 poziomie lokalizacji ČSM-Jih, w wyrobiskach nr 3801 i 4601/3. Chodzi o utrzymywane, suche i wentylowane pomieszczenia, gdzie sposób magazynowania podlega górniczym przepisom bezpieczeństwa i jest kontrolowany przez administrację górnictwem. Materiały wybuchowe są wyłącznie w stanie stałym, umieszczone w opakowaniach na regałach w komorach lub w niszach na podwyższonej podłodze betonowej. Są tu magazynowane górnicze substancje wybuchowe PERUNIT E (zawiera azotan amonu, nitroglicerynę, diazotan glikolu etylenowego, glikol etylenowy, nitrocelulozę), półplastyczne górnicze bezpieczne środki wybuchowe

SLAVIT V (azotan amonu, nitroglicerynę, diazotan glikolu etylenowego, trotyl), OSTRAVIT C (azotan sodu, chlorek amonu, nitroglicerynę, diazotan glikolu etylenowego, mrówczan wapnia).

Z wyników oględzin w roku 2016 (HP) i 2018 (rozpoznanie aktualizacyjne) wynikają poniższe wnioski:

- Na terenie nie były realizowane żadne prace techniczne (odwierty, sondy) ani pobierane i analizowane żadne próbki, nie ma do dyspozycji żadnych rzeczywistych danych dokumentujących faktyczny stan skażenia gleby i środowiska wodnego.
- Potencjalne źródła zanieczyszczenia to ekspozycja przede wszystkim naturalnie degradujących zanieczyszczeń (substancje ropopochodne).
- Szereg potencjalnych źródeł skażenia nie wykazuje aktualnie wizualnych zanieczyszczeń.
- Aktualna eksploatacja wyraźnie w aktualnym czasie nie przedstawia dla środowiska wodnego i skalnego żadnego podwyższonego ryzyka, które wymykało by się standardowemu poziomowi określonego przez charakter i intensywność długotrwałego wpływu obszaru.

Zgodnie z przedsięwzięciem wydobywczym, w perspektywie, na badanym obszarze dojdzie do opadania o ok. 0,2 – 1 m (w tym współoddziaływanie i wygaszanie wydobywania przed rokiem 2024). Aktualna głębokość poziomu wód podziemnych wg odwiertów w okolicy lokalizacji wynosi ponad 15 m poniżej terenu. Przyszłe opadanie terenu nie może powodować przenikania wód podziemnych do pomieszczeń w suterenach z występowaniem ZL.

Lokalizacja ČSM-Jih nie została dotychczas wprowadzona do bazy danych SEKM3. Jest prawdopodobne, że zostałaby zarezerwowana do preferencji P4 lub (w przypadku przynajmniej podstawowych danych dot. skażenia środowiska) do preferencji P3 (brak informacji do oceny i formułowania końcowych wniosków – na razie nie można wykluczyć konieczności działań naprawczych). W obu przypadkach konieczna jest analiza skażeń.

P4: brak informacji dot. skażenia – lokalizację należy postrzegać jako podejrzaną,

P3: skażenie zostało potwierdzone na podstawie orientacyjnego pobierania próbek, niedostateczny zakres informacji uniemożliwia formułowanie definitywnych wniosków.

Po zakończeniu wydobywania z wysokim prawdopodobieństwem nastąpi likwidacja terenu lub jego części (o ile któreś z części eksploatacyjnych nie zostaną zachowane do innego wykorzystania). W ten sposób udostępnione zostanie podłoże szeregu potencjalnych źródeł skażenia. Dla etapu po zakończeniu wydobywania proponuję wykonanie badań hydrogeologicznych terenu i analizę zagrożeń dla zdrowia i środowiska.

Postępowanie koncepcyjne:

- Wykonać konsekwentne ekologiczne uprzątnięcie stanowisk pracy pod ziemią, gdzie w przeszłości dochodziło lub stale dochodzi do gospodarowania z ZL.
- Wykonać badania hydrogeologiczne z następującą analizą ryzyka obciążenia dla środowiska w myśl procesów metodycznych i przepisów prawnych, obowiązujących w okresie zakończenia wydobywania, ewentualnie likwidacji terenu.
- Prewencyjnie usunąć obiekty podziemne związane z występowaniem ZL.
- Dokonać analizy materiału rozbiórkowego w myśl Ustawy o odpadach; ze zwiększonym naciskiem na materiał rozbiórkowy pochodzący z obiektów w występowaniu ZL (segregacja selektywna).

8.3. ÚMTO staw osadowy BC, G, H1 i H2

Te zbiorniki osadowe są zarezerwowane do kategorii II ÚTMO od stycznia 2020 (Rozporządzenie OBÚ [Okresowy Urząd Górniczy] dla regionu Krajów [województw] morawsko-śląskiego i ołomunieckiego SBS 40751/2019/OBÚ-05/6 z 13.01.2020).

Następnie na wniosek OKD, a.s. spółka Green Gas DPB, a.s. opracowała projekt rozszerzenia monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych (Hotárek, 6/2020), który ta spółka zapewnia dla

OKD, a.s. w okolicy lokalizacji ÚMTO kopalni ČSA i Darkov. Rozszerzenie systemu monitorującego obejmowało nowo zaszerzowane ÚMTO Kopalni ČSM, gdzie wykonano 3 nowe hydrogeologiczne studnie obserwacyjne i wytyczono 4 miejsca poboru dla monitoringu hydrochemicznego wód powierzchniowych.

W sierpniu i wrześniu 2020 opracowano plany związane z postępowaniem z odpadem wydobywczym, które na podstawie Decyzji OBÚ [Okresowy Úřad Górnictví] zostały zatwierdzone w październiku i listopadzie roku 2020. Od roku 2021 rozpoczęto monitoring hydrochemiczny, który obejmuje:

- w obszarze wód powierzchniowych 4 miejsca monitorowania: **LM-1** (Loučka Mlýnka pod stawem osadowym, przed ujściem do zbiornika Darkovské moře), **LM-3** (Loučka Mlýnka nad stawem osadowym, ujście do obszaru opadania o bardzo dużym skażeniu z występowaniem zgrupowań kamienia kopalnianego i mułów), **LM-2** (pomiędzy LM-1 i 3, przed pod wpływem L. Mlýnki pod drogą szybkiego ruchu III/475) i **NAD E** (zbiornik E – ostatni stopień doczyszczania ČOV) – zob. załącznik nr 2.1;

Uwaga: przy wyborze miejsc monitorowania wykorzystano aktualny monitoring gospodarki wodnej (zbiorniki są częścią oczyszczalni ścieków z Kopalni ČSM – zob. rozdział 7.1), który obejmuje miesięczne pobieranie i analizy próbek LM-1m LM-3a NAD E. Te prace w formie poddostaw dla OKD, a.s. zapewnia akredytowane laboratorium.

- W obszarze wód podziemnych 3 odwierty grupy „MVU”, które są umieszczone na linii dopływu do stawów osadowych (**MVU-6**), na linii odpływu ze zbiornika (**MVU-4**) i pomiędzy zbiornikami (**MVU-5**) – zob. załącznik nr 2.1;
- sieć monitorowania obejmuje zatem łącznie 7 miejsc pobierania – 3 miejsca w wodach podziemnych (odwierty) i 4 w wodach powierzchniowych. W ramach sprawdzanych składników analitycznych ujęte są podstawowe charakterystyki fizyczno-chemiczne (pH, RL 105°C, CHSK), wybrane makroskładniki nieorganiczne (chlorki, siarczany, azotany, amon, żelazo) i metale występujące w ilościach śladowych (As, Cd, Pb, Se, Zn) oraz wybrane zanieczyszczenia organiczne (fenole, substancje ropopochodne w parametrach C₁₀-C₄₀).

Zgodnie z wynikami pierwszego szeregu monitorowania za rok 2021 (Šmolka, 1/2022; ocena roku 2022 na dzień opracowywania przedłożonej opinii nie była do dyspozycji) można podsumować następująco:

- Monitorowane zanieczyszczenia organiczne - **fenole i substancje ropopochodne** – nie zostały stwierdzone nawet w wodach podziemnych w wykrywalnej ilości (wyniki poniżej limitu granicy oznaczalności metody analitycznej).
- W wodach podziemnych na całym obszarze pojawia się zwiększony poziom **siarczanów** – sięga rzędu setek mg/l. Jest to wynik intensywnego wykorzystywania odpadów węglowych na terytorium. Najwyższą wartość (960 mg/l) osiąga odwiert MNU-6 na profilu dopływu do ÚMTO (JV od zbiornika „H”). Wpływ ekstrakcji kamienia kopalnianego przejawia się w zwiększonych zawartościach siarczanów w wodzie powierzchniowej – v Loucké Mlýnce wzdłuż i pod zbiornikami i w samym zbiorniku „E” (Mlýnka na dopływie do ÚMTO jest obciążona o rząd wielkości niższym stężeniem).
- Z kolejnych makroskładników wykazujących zwiększony poziom w wodach podziemnych są **chlorki**, które występują w okolicy zbiornika oczyszczającego „E”. Jest to następstwo przepływów wód powierzchniowych ze zwiększonymi koncentracjami chlorków z ČOV lokalizacji Sever i od stawów osadowych przez zbiornik PDN; przejawia się (podobnie jak w przypadku siarczanów) także w wyższych koncentracjach chlorków w Loucké Mlýnce wzdłuż i pod zbiornikami oraz w samym zbiorniku „E”. Ponownie obowiązuje, że Mlýnka na dopływie do ÚMTO jest obciążona mniej chlorkami o rząd wielkości.
- Wysoki poziom makroskładników przejawia się także w parametrach ogólnej mineralizacji (w planie monitoringu ÚMTO ČSM wyrażanej parametrem RL105°C).
- Jeżeli chodzi o **metale**, przeanalizowano żelazo i 5 metali ciężkich, występujących zwykle w stężeniach śladowych (As, Cd, Pb, Se, Zn). Z nich zidentyfikowano zwiększony poziom (ze

względem na odpowiednie kryteria porównawcze) arsenu i ołowiu w wodach podziemnych oraz żelaza z selenem w wodach powierzchniowych.

- W każdym przypadku można powiedzieć, że główny wskaźnik wpływu – Loucká Mlýnka – w liniach miejsc poboru LM-3 – LM-2 – LM-1 (czyli na dopływie do stawów osadowych po odpływie od nich w kierunku zbiornika Darkovské moře) wykazuje wzrost stężeń zarówno wymienionych makroskładników (Cl, SO₄), jak i metali As, Pb, Se, Zn, bez względu na limity Rozporządzenia Rady Ministrów nr 401/2015 Sb. [Dz. U.]
- W wodach podziemnych kolejność w kierunku linii odwiertów MVU-6 – MVU-5 – MVU-4 (tj. w generalnym kierunku filtracji wód podziemnych) nie jest tak wyraźna, ponieważ odwiert MVU-6 jest (w mojej opinii) zlokalizowany zbyt blisko obszaru z występowaniem zasypów, więc nie reprezentuje charakteru wód podziemnych poza wpływami ÚMTO.
- We wnioskach oceny wpływu ÚMTO Kopalni ČSM (Šmolka, 1/2022) podano, że:
 - teren ma charakter przemysłowy i brak potencjalnych odbiorców wód podziemnych,
 - lokalizacja ma zwiększone lokalnie (ze względu na oddziaływania antropogeniczne) tło hydrochemiczne dla wszystkich stwierdzonych parametrów powyżej limitu (udokumentowano stężeniem substancji w odwiercie MVU-6),
 - ze względu na brak potencjalnych odbiorców wód podziemnych i techniczny charakter Loucké Mlýnky „negatywnych wpływów ÚMTO Kopalni ČSM nie zakłada się i nie są brane pod uwagę”.

Do wyżej prezentowanych wniosków formułuję zastrzeżenia, ewentualnie uzupełnienia:

- Oczywiście jest, że odwiert MVU-6 na linii dopływowej wód podziemnych do ÚMTO jest usytuowany zbyt blisko zbiorników (jest praktycznie w podstawie zapory zbiornika H1”) i nie można go uważać za reprezentanta tła hydrochemicznego szerszej okolicy, który nie podlega wpływom eksploatacji składowiska (w jego bliskiej okolicy znajduje się wiele składowisk kamienia kopalnianego i szlamów wydobywanych ze zbiornika „H”). Dla tego celu korzystniejsze byłoby wykorzystanie odwiertu VSv-1 (w pobliżu „zalewu pod stokiem”) lub najlepiej V-508 (obok Louckého kościoła pw. św. Barbary).
- Przy stwierdzeniu braku potencjalnych odbiorników wód podziemnych nie bierze się pod uwagę istnienia niedalekiego zalewu zapadliskowego – zbiornika Darkovské (Karvinské) moře; przy tym przy ocenie przebiegu prac odwiertowych na odwiercie MVU-5 podaje się, że „... pomiędzy bazą formacji zsypanych i powierzchnią formacji żwirów rzecznych w tym miejscu nie została zachowana warstwa gliny, izolująca antropogeniczny zbiornik wodonośny w nadkładzie, od leżącego poniżej czwartorzędowego zbiornika wodonośnego. Dochodzi tu do przemieszania genetycznie odmiennych warstw wodonośnych – antropogenicznych i czwartorzędowych. „Jeżeli dochodzi do połączenia hydraulicznego środowiska warstw wodonośnych antropogenicznego i czwartorzędowego; jest więc prawdopodobne przenikanie zanieczyszczeń z substancji do zbiornika Darkovské moře”. Jakość wody zbiornika Darkovské moře, które jest intensywnie eksploatowane w celach połowu ryb i celach kąpielowych, nie jest kontrolowana w ramach monitoringu ÚMTO

Uwaga: do roku 2020 hydrochemiczny charakter wody Loucké Mlýnky na wylocie ze zbiornika Darkovské moře był kontrolowany w ramach monitoringu wód w zakresie terytorium administracyjnego Miasta Karviná. Ten monitoring nie jest już kontynuowany. Odpływ ze zbiornika Darkovské moře był kontrolowany jako punkt nr 481. Sprawdzana skala makroskładników była szersza aniżeli w przypadku monitoringu ÚMTO, niemniej jednak z metali ciężkich monitorowano jedynie ołów i cynk. Zgodnie z wynikami monitoringu w wodach zbiornika Darkovské moře był na stałe podwyższony poziom siarczanów i chlorków (oczekiwany wynik ze względu na rekultywację zalewu karbońską skalą płonną – zob. rysunek nr 1. Monitorowane metale ciężkie miały wartości poniżej limitów, nawet, gdy koncentracja ołowiu zbliżyła się wówczas do limitu 1,2 ug/l wg Rozporządzenia Rady Ministrów nr 4010/2015, podobnie jak w miejscu LM-1 (wlot do morza) w roku 2021.

Z wyżej wymienionych powodów zalecam uzupełnienie sieci monitorującej ÚMTO Kopalni ČSM o:

- 2 punkty w wodach podziemnych, które będą reprezentować lokalne tło hydrochemiczne na które nie ma wpływu ÚMTO. Do tego celu można wykorzystać istniejące odwierty VSv-1 i przede wszystkim V-508;
- 1 punkt w wodach powierzchniowych – na odpływie Loucké Mlýnky ze zbiornika Darkovské moře (w miejscu punktu nr 481 byłego hydromonitoringu terytorium administracyjnego Miasta Karviná).

8.4. Zrzut wód kopalnianych – narażenie wód powierzchniowych na zwiększone zasolenie

Bliższy opis tej problematyki znajduje się w części rozdziału 7.2 (gospodarka wodna). Widok na miejsce zrzutu – zob. fotografia 39 dokumentacji fotograficznej. Z punktu widzenia obciążenia odbiorników wodą kopalnianą ważne są następujące fakty:

- Wszystkie kopalnie, wypuszczające wody kopalniane do odbiorników powierzchniowych, mają na zrzut wód kopalnianych obowiązujące pozwolenia wodnoprawne. Te Pozwolenia mają limity dla rocznie wypuszczanych ilości wód kopalnianych, a także nakładają obowiązek pobierania i analiz próbek tych wód.
- Charakterystycznym zanieczyszczeniem wód kopalnianych w OKR jest wysoka zawartość jonów chlorkowych, siarczanowych i żelaza.
- Zrzut wód kopalnianych aktualnie, przy ich bieżącym (nie stanowiącym ryzyka) systemie pompowania, dostosowuje się do przepływu wody w odbiornikach i poprzez rozrzedzanie zapewnia się w ten sposób akceptowalne stężenie wyżej wymienionych głównych ciężkich zanieczyszczeń (chlorków, sodu, siarczanów i żelaza).
- Woda kopalniana z Kopalni ČSM jest odprowadzana do cieku **Karvinský potok**, który tę wodę grawitacyjnie odprowadza do Olzy. Woda z cieku Karvinský potok pod wpływem znacznego udziału wód kopalnianych jest typu sodowo-chlorkowego. W wodzie kopalnianej Kopalni ČSM w przeszłości miejscami oznaczono zwiększoną zawartość nuklidów promieniotwórczych ^{238}U i ^{226}Ra . Na podstawie decyzji SÚJB [Państwowego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Jądrowego] raz w miesiącu w mieszance wody z kopalń ČSM i Darkov (wspólny zrzut do cieku Karvinský potok) ustalana jest także aktywność tych nuklidów promieniotwórczych.
- Karvinský potok historycznie był wykorzystywany do odprowadzania wód kopalnianych z karwińskiego obszaru wydobywczego. Udział wód kopalnianych odpowiada trwałemu średniemu przepływowi ok. 45%. Za pośrednictwem cieku Karvinský potok solankowa woda kopalniana wpływa także do zalewu zapadliskowego Doubrava – Koziniec. Poprzez strefowy pomiar przewodności wody w zalewie stwierdzono, że przewodność wody na dnie zalewu jest nawet 8x większa niż na powierzchni – zob. rysunek nr 5. W rozlewisku cieku Karvinský potok, ze względu na przepływ wody i jej mieszanie się, strefowość nie jest tak wyraźna; mimo to na powierzchni jest zasadniczo niższa niż przy dnie. Stężenie chlorków na podstawie pomiaru przewodności może przy dnie osiągać nawet 5 g/l.
- Aktualnie, w ramach monitoringu hydrogeologicznego części osiadania Doubrava – Koziniec (Hotárek, 2022), dokonywane są analizy hydrochemiczne wody cieku Karvinský potok, przelewającego się przez zalew zapadliskowy Koziniec. Monitoring przebiega cztery razy w roku i zawiera m.in. 3 profile na cieku Karvinský potok i jedno miejsce poboru bezpośrednio w zalewie zapadliskowym (ZTP):
 - KP-M1: Karvinský potok nad zalewem, przy drodze szybkiego ruchu od rynku doubravskiego.
 - KP-M2: Karvinský potok pod zalewem, obręb ewidencyjny Dětmárovce,
 - KP-M3: Karvinský potok przed wspólnym biegiem z Olzą,
 - ZPT: zalew zapadliskowy Doubrava-Koziniec, 250 m pod ujściem potoku do zalewu
- Skala monitorowanych składników analitycznych obejmuje chlorki, siarczany, azotany, amon, rozpuszczone sole nieorganiczne, pH i przewodność. W punktach KP-M1, KP-M2 i ZTP jeden raz w roku prowadzona jest analiza na obecność substancji ropopochodnych ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$).

- Po zakończeniu spuszczenia wód kopalnianych dojdzie do zmiany typu hydrochemicznego wody. Wraz ze zmianą podstawowego fizyczno-chemicznego charakteru wody dojdzie także do zmiany warunków reakcji w wodzie. Obniżenie zasolenia wody może prowadzić do mobilizacji niektórych substancji zanieczyszczających (metali, nuklidów promieniotwórczych) dotychczas związanych w formie skoncentrowanej w osadach.

Rysunek nr 5: pionowa strefowość mineralizacji wody w zalewie Koziniec i w rozlewisku ciekłu Karvinský potok (2/2017)

[W dokumencie źródłowym w tym miejscu znajduje się rysunek.

Wyjaśnienia do rysunku:

hloubka – głębokość

konduktivita – przewodność

rozliv Karvinského potoka – rozlewisko ciekłu Karvinský potok

poklesová zátopa Koziniec – zalew zapadliskowy Kozinec

hraz – zapor

vzdálenost - odległość

8.5. Karvinský potok – osady denné ze zwiększoną radioaktywnością lub metalami

Częścią kontroli organów nadzorczych i kontrolnych wykonywanych w ramach monitoringu gospodarki wodnej spółki OKD, a.s. są także kontrole SÚJB (Państwowego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Jądrowego) ukierunkowane na zawartość nuklidów promieniotwórczych ^{238}U i ^{226}Ra w wodach kopalnianych. Ich lokalna zwiększona aktywność została w przeszłości stwierdzona zarówno na kopalnianych stanowiskach pracy, jak i w wodach kopalnianych wypuszczanych do odbiorników.

Uwaga: długotrwale monitorowano podwyższone ilości nuklidów promieniotwórczych w wodzie wypuszczonej z szybu wodnego Žofie; relatywnie wyraźne objawy tego rodzaju udokumentowano także w przypadku byłej Kopalni Dukla.

W ostatnich latach stwierdzono zwiększoną radioaktywność także w wodzie kopalnianej Kopalni ČSM, która jest wypuszczana do ciekłu Karvinský potok. W nawiązaniu do tego faktu (oraz z inicjatywy SÚJB) w październiku 2014 spółka Green Gas DPB, a.s. rozpoczęła pobieranie próbek osadów dennych z ciekłu Karvinský potok i ich analizowanie na obecność naturalnych nuklidów promieniotwórczych ^{226}Ra i ^{238}U . Pobieranie próbek odbywa się jeden raz w roku (kwiecień) w 5 miejscach pomiędzy punktem zrzutu wód kopalnianych przy drodze szybkiego ruchu I/59 Orlová – Karviná a ujściem ciekłu Karvinský potok do Olzy. Również miesięcznie jest monitorowanie występowanie tych nuklidów promieniotwórczych w wodzie kopalnianej we wspólnym ujściu wód z kopalń ČSM i Darkov (patrz poprzedni rozdział).

Dla ocenianej problematyki istotne jest, iż obecność nuklidów promieniotwórczych w wodzie kopalnianej jest kwestią ich pierwotnego występowania w macierzy skalnej, w tym przypadku przede wszystkim w węglu. Woda kopalniana w analizowanym procesie występuje jako podłoże transportowe, które pierwotnie nie zawiera nuklidów promieniotwórczych. Nuklidy promieniotwórcze są więc związane z mułem węglowym z dodatkiem osadu pochodzącego ze skał towarzyszących, który jest transportowany wraz z wodą kopalnianą z chodników odpływowych głównych przepompowni przedsiębiorstw górniczych. Pomimo osadzania wody w chodnikach odpływowych dochodzi do wyniesienia na powierzchnię określonej ilości mułu skalnego (przede wszystkim węglowego) wraz z wodą kopalnianą; ilość mułu jest wyższa w przypadku niedostatecznego osadzania się mułu lub zbyt wysokiej zawartości mułu w chodnikach odpływowych z powodu rzadszego czyszczenia chodników. Przy przenoszeniu mułu do odbiorników muł osadza się w nim i stopniowo poprzez sedymentację obniża pojemność przepływu odbiornika.

Stan aktualny zrzutu wód kopalnianych jest taki, iż problem zwiększonej radioaktywności w osadach dennych jest związany z wypuszczaniem wody z Kopalni ČSM (dlatego ta problematyka została

przydzielona dla Kopalni ČSM, pomimo, iż zagrożenie ekologiczne ze względu na pozycję występuje w DP Karviná-Doly I).

Uwaga: podobny problem w związku z ciekim Doubravská stružka, gdzie swoją wodę kopalnianą zrzuca Kopalnia ČSA, nie jest znany; zwiększona aktywność osadów dennych jest rejestrowana nawet w cieku Orlovská stružka pod dawnym punktem zrzutu Kopalni Dukla, czyli wyraźnie poza analizowanym obszarem. Aktywność nuklidów promieniotwórczych w wodzie kopalnianej pompowanej przez szyb wodny Žofie i monitoring osadów dennych poniżej tego punktu zrzutu jest monitorowana przez przedsiębiorstwo państwowe DIAMO.

Miejsca poboru osadów dennych z cieku Karvinský potok określono tak:

- KP-1: Karvinský potok - rozlewisko na Sovinci,
- KP-2: Karvinský potok za rozlewiskiem, głębokie koryto ukierunkowane na północ od zbiorników osadowych mułu ČSA,
- KJ-1: dodatkowo zaszeregowane miejsce, Karvinský potok przed jeziorem zapadliskowym Koziniec, próbki pobiera się od 4/2017,
- KP-3: Karvinský potok za jeziorem zapadliskowym Koziniec, za jego północną krawędzią, przed byłym zbiegiem rzek z Olzą,
- KP-4: Karvinský potok za jeziorem zapadliskowym Koziniec, za byłym zbiegiem rzek z Olzą,
- KP-5: Karvinský potok przed ujściem do Olzy (betonowe koryto, szybki ciek, minimum osadów dennych) – ta próbka była badana tylko w roku 2014; w późniejszych seriach pominięta.

Wartość zalecana w wytycznych rady Unii Europejskiej nr 2013/59/EURATOM, w których określa się normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego jako poziom uwalniania dla naturalnych nuklidów promieniotwórczych szeregu uranowo-radowego, wynosi **1 000 Bq/kg**. Monitoring umożliwił stwierdzenie, że ta wartość dla ^{226}Ra jest nieregularnie przekraczana w punktach KP-1 i KP-2 (lata 2016, 2018 – 2021). Na pozostałych miejscach waha się w dziesiątkach do setek (do 500) Bq/kg

Ostatnie badanie próbek miało miejsce w kwietniu 2022 (Šmolka, 6/2022), przy czym analizy były ukierunkowane na ^{226}Ra . Zgodnie z wynikami, stan aktualny od lat poprzednich nie uległ zasadniczej zmianie; w porównaniu z rokiem 2021 we wszystkich 5 miejscach pobierania próbek (KP-1 do 4, KJ-1) doszło do obniżenia od 2 do 72%.

Do większych absolutnych zmian radioaktywności (względem poprzedniego okresu monitorowania) dochodzi stale przede wszystkim w odcinku nad zalewem zapadliskowym Koziniec (próbki KP-1 i KP-2). W przypadku najbardziej problematycznej próbki KP-2 wskaźnik stężenia promieniotwórczego kilkunastokrotnie przekracza wyniki w roku odniesienia 2014, nie przekracza jednak wartości z roku 2021. W przypadku próbki KP-1 doszło do obniżenia praktycznie do poziomu stanu wyjściowego z roku 2014 (czy nieznacznie poniżej niego). Wartości się w każdym razie wyraźnie oddalają od maksimum z roku 2021).

Wskaźnik stężenia w próbkach KP-3 i KP-4 poniżej zalewu był w roku 2014 zasadniczo prawie bez tendencji do zmian, jedynie z łagodnym podwyższeniem wartości w KP-3 w latach 2018 – 2019. W roku 2022 wartość wskaźnika stężenia KP-3 wyraża minimum w całej serii pomiarów od roku 2014. W przypadku próbek KP-4 wynik się waha także poniżej poziomu z roku 2014, z niestabilnymi zmianami międzyrocznymi przez cały okres monitorowania.

Potwierdza się niestabilny wskaźnik stężenia w przypadku próbek KP-1 i KP-2. Pojawia się objaw obniżenia dopływu skażeń w miejscu pobierania próbek KP-1. Aktualnie nie stwierdzono docierania skażeń do dopływu do jeziora Koziniec (KJ-1); miejscowa akumulacja skażenia poniżej jeziora (KP-3) z lat 2019 i 2018 nie została potwierdzona. W większej odległości poniżej jeziora (KP-4) wskaźnik stężenia się nie zwiększa.

Pobieranie próbek w roku 2022 nie wykazało migracji skażenia w kierunku jeziora zapadliskowego, poprzez zmiany przepływu wody w cieku Karvinský potok, niemniej jednak nie można wykluczyć zwiększonej akumulacji skażenia bezpośrednio poniżej jeziora, z potencjalnym ryzykiem migracji w

kierunku cieku, do punktów KP-3, KP-4. Poziom wskaźnika stężenia ^{226}Ra w obszarze napływu do jeziora, gdzie jest wyższe prawdopodobieństwo ekspozycji (obecność potencjalnych odbiorców – aktywności wędkarskie), jest **wyraźnie niższy aniżeli wyżej wymieniony poziom uwalniania**.

W załączniku nr 3.1 przedstawiono miejsca (KP-1, KP-2), gdzie w osadach dennych dochodzi do przekraczania poziomu uwalniania się $1\,000\text{ Bq/kg }^{226}\text{Ra}$.

Obok zwiększonego promieniowania w osadach dennych należy się liczyć z występowaniem innych pierwiastków, które mają swoje źródło w wodzie kopalnianej i których zwiększone ilości są oznaką wpływania na system rzeczny lub bezpośrednio skażenia go. Te pierwiastki, dzięki wyższemu zasoleniu wody w odbiorniku zostają związane w osadach dennych. Po wysłodzeniu wód, do którego dojdzie po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych, nie można wykluczyć wystąpienia skażenia uwolnionego z osadów dennych do środowiska wodnego. Chodzi o pierwiastki Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li

8.6. Częściowe podsumowanie rozdziału

Obydwie lokalizacje Kopalni ČSM (Sever i Jih) nie były dotychczas analizowane z punktu widzenia występowania zagrożenia ekologicznego (w odróżnieniu od pozostałych lokalizacji OKD). Postępowanie z substancjami niepożądanymi regulują zatwierdzone plany awaryjne. Istniejąca eksploatacja obu lokalizacji w aktualnym czasie nie przedstawia dla środowiska wodnego i skalnego żadnego podwyższonego ryzyka, które wychodziłoby poza standardowy poziom określony przez charakter i intensywność długotrwałego wpływu terenów. Po zakończeniu działalności górniczej z wysokim prawdopodobieństwem nastąpi likwidacja terenów lub ich części (o ile niektóre części eksploatacyjne nie zostaną zachowane do innego wykorzystania). W ten sposób udostępnione zostanie podłoże ewentualnych potencjalnych źródeł skażenia. Po zakończeniu eksploatacji proponuję opracowanie badań hydrogeologicznych dla obu lokalizacji ukierunkowanych na skażenie geośrodowiska; w przypadku stwierdzenia skażenia ocenić je w formie analizy ryzyka SEZ zgodnie z aktualnymi metodami.

Wpływ lokalizacji ÚMTO Kopalni ČSM na otoczenie jest (na razie krótkotrwale – od roku 2021) monitorowany zgodnie z zatwierdzonym planem postępowania z odpadami wydobywczymi. Po sprawdzeniu wyników monitoringu proponuję rozszerzyć zakres monitoringu ze względu na pobliskie tereny rekreacyjne Darkovské moře.

Monitoring chemiczny wód powierzchniowych i osadów dennych cieku Karvinský potok należy prowadzić co najmniej przez okres zrzutu wód kopalnianych. Zaleca się kontynuację monitoringu po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych z Kopalni ČSM, w celu śledzenia zmian koncentracji nuklidów promieniotwórczych, wybranych metali i podstawowych parametrów hydrochemicznych po zakończeniu zasilania w słoną wodę oraz po zmianie podstawowego składu chemicznego wody w cieku Karvinský potok, który może prowadzić do odmiennego mechanizmu uwalniania skażenia z osadów dennych (zaniknięcie zdolności do wiązania przez wody o wyższym zasoleniu). W przypadku niepokojących stanów należy usunąć osady denne (w szczególności o charakterze mułu węglowego) z dna cieku Karvinský potok, tj. wyczyścić koryto potoku.

Zalecenia:

Lokalizacja ČSM-Sever i ČSM-Jih

- Wykonać konsekwentne ekologiczne uprzątnięcie stanowisk pracy pod ziemią, gdzie w przeszłości dochodziło lub stale dochodzi do gospodarowania z ZL.
- Wykonać badania hydrogeologiczne z następującą analizą ryzyka obciążenia dla środowiska w myśl procesów metodycznych i przepisów prawnych, obowiązujących w okresie zakończenia wydobywania, ewentualnie likwidacji terenu.
- Prewencyjnie usunąć obiekty podziemne związane z występowaniem ZL.

- Dokonać analizy materiału rozbiórkowego w myśl Ustawy o odpadach; ze zwiększonym naciskiem na materiał rozbiórkowy pochodzący z obiektów w występowaniem ZL (segregacja selektywna).

ÚMTO Kopalni ČSM

- Uzupełnić sieć monitoringu ÚMTO Kopalni ČSM o 2 punkty w wodach podziemnych, które będą reprezentować lokalne tło hydrochemiczne na które nie ma wpływu ÚMTO. Do tego celu można wykorzystać istniejące odwierty VSv-1 i przede wszystkim V-508;
- Uzupełnić sieć monitorowania ÚMTO Kopalni ČSM o 1 punkt w wodach powierzchniowych – na wylocie Loucké Mlýnky ze zbiornika Darkovské moře (w miejscu punktu nr 481 byłego hydromonitoringu terytorium administracyjnego Miasta Karviná).

Woda kopalniana Kopalni ČSM

- Rozszerzyć istniejący monitoring składu chemicznego wód podziemnych Kopalni ČSM tak, by obejmował parametry:
 - 2x w roku: Na^+ , K^+ , Mg^+ , Ca^+ , Cl^- , SO_4^- , NO_3^- , HCO_3^- , pH,
 - 2x w roku: DOC (rozpuszczony węgiel organiczny),
 - 2x w roku: Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li,
 - 2x w roku: ^{226}Ra ,
 - poboru próbek dokonać ze wspólnego spustu mieszanki wód kopalnianych Kopalni Darkov i Kopalni ČSM do cieku Karvinský potok.

Karvinský potok – woda

- Rozszerzyć obecny monitoring składu chemicznego wód powierzchniowych w cieku Karvinský potok (KP-M1, KP-M2, KP-M3) w zalewie Koziniec (ZTP) tak, aby obejmował poniższe parametry:
 - 2x w roku: Na^+ , K^+ , Mg^+ , Ca^+ , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^- , NO_3^- , pH,
 - 1x w roku: DOC (rozpuszczony węgiel organiczny),
 - 1x w roku: Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li,
 - 1x w roku: ^{226}Ra .
- Monitoring należy prowadzić przez okres zrzutu wód podziemnych oraz po zakończeniu zrzutu wód podziemnych z Kopalni ČSM, w celu kontrolowania zmian podstawowego składu chemicznego wody w cieku Karvinský potok oraz koncentracji nuklidów promieniotwórczych oraz metali po zakończeniu zasilania w słoną wodę (zaniknięcie zdolności do wiązania przez wody o wyższym zasoleniu).

Karvinský potok – osady denné

- Zwiększyć liczbę miejsc poboru próbek ponad ramy monitoringu nuklidów promieniotwórczych z kwietnia 2022 w następujący sposób:
 - jednorazowe powtórzenie pobrania z miejsca KP-5, które było testowane w roku 2014,
 - jednorazowe pobranie z okolic przepustu przez który przelewa się Karvinský potok pod drogą szybkiego ruchu od rynku w Doubravě, tj. pomiędzy KP-2 i KJ-1 (oznaczenie np. – KP-2.1).
 - jednorazowe pobranie z odpływu w rozlewisku cieku Karvinský potok dokładnie za jeziorem Kozinec (oznaczenie np. KJ-2).
- Rozpoczęcie monitoringu osadów dennych cieku Karvinský potok na zawartość innych pierwiastków:
 - 2x w roku: Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li,

- dokonać poborów z punktów KP-1 do KP-4 i KJ-1 sieci monitorującej dla monitoringu nuklidów promieniotwórczych (zob. rozdział 8.5),
- tę sieć uzupełnić o 1 miejsce odbioru przed odpływem wód kopalnianych do cieku Karvinský potok (oznaczenie np. – KP-0).
- W przypadku niepokojących stanów należy usunąć osady denne (w szczególności o charakterze mułu węglowego) z dna cieku Karvinský potok, tj. wyczyścić koryto potoku.

9. Podsumowanie, propozycja środków zaradczych

W przedłożonym materiale oceniono 4 obszary nawiązujące do problematyki hydrogeologicznej, problematyki gospodarki wodnej oraz obciążenia dla środowiska. Dla poszczególnych obszarów obowiązuje:

9.1. Problematyka hydrogeologiczna wód płytkiego obiegu

Plan wydobywczy Kopalni ČSM na okres od roku 2024 do wybieki **nie będzie miał negatywnych wpływów na płytką hydrosferę i teren** (w sensie jego zagrożenia wodą w odniesieniu do stanu aktualnego oraz wykorzystania).

- Prognozowana niecka osiadania w okresie lat 2024 do zakończenia działalności górniczej koncentruje się w miejscach, w których intensywne osiadanie terenu miało miejsce już w dłuższej perspektywie czasowej. Z wyjątkiem lokalizacji „tory kolejowe ČSM-Sever”, osiadanie terenu koncentruje się na terenach, które już wcześniej były terenami o znaczących wpływach poeksploatacyjnych (także w lokalizacji „tory kolejowe ČSM-Sever” występują starsze osiadania; są jednakże marginalne i nie mają charakteru częściowej niecki osiadania).
- Skala osiadania w ocenianym okresie jest o rząd wielkości niższa niż osiadania w przeszłości.
- Wpływ większości bloków wydobywczych, które zostały włączone do planu wydobywczego dla okresu 2024 do zakończenia działalności górniczej, były do tej pory oceniane przez biegłych w ramach procesu udzielania pozwoleń na działalność górniczą. Szczegółowa częściowa prognoza zmian systemu hydrogeologicznego i hydrologicznego na które wpływ miało wydobywanie oraz przejawy tych zmian na powierzchni terenu będą oceniane na podstawie tych ekspertyz.
- Osiadanie terenu i wynikające z tego zmiany w systemie hydrologicznym ujawniają się w rzeczywistości tylko na terytorium Republiki Czeskiej. Teoretycznie możliwe zjawisko zwiększonej infiltracji brzegowej z Olzy do lewobrzeżnej terasy (i zmniejszenia przepływu wody w Olzie) pod wpływem działalności górniczej na lewym brzegu jest praktycznie niemierzalne. Ujęcie liczbowe tego teoretycznie możliwego wpływu w nawiązaniu do ocenianego osiadania terenu, tj. określenie możliwości ich praktycznego występowania, jest problematyczne, ponieważ chodzi o obszar, na którym ten mechanizm występuje już od długiego czasu. Chodziłoby więc o ustalenie wzrostu stopnia infiltracji brzegowej w odniesieniu do stanu aktualnego. Infiltracja brzegowa jest związana nie tylko z miarą osiadania terenu (lub przedczwartorzędowego podłoża) na lewym brzegu Olzy w stosunku do samego jej ciek, ale także kolmatacją koryta, a jest to parametr zmienny w czasie. W celu przybliżonego określenia wzrostu infiltracji brzegowej można wyjść od następujących informacji:
 - Dotychczasowe osiadanie terenu w okresie 1968-2021 na wschodniej krawędzi ocenianej niecki osiadania (osiadanie 4 cm) osiąga średnio 2 m. Osiadanie terenu w przyszłości to jedynie 2%.
 - Średnie obniżenie poziomu wód podziemnych w odwiertach pomiędzy Olzą a ciekim Loucká Mlýnka (np. V-508, V-526, V-530) wynosi ok. 1m na 1,5 m osiadania terenu. Na obrzeżach niecki osiadania (osiadanie 4 cm) oznacza to obniżenie poziomu wód powierzchniowych o niecałe 3 cm.
 - Dla profilu infiltracji 6 000 m² (długość danego odcinka Olzy 4 km, miąższość 1,5 m) i współczynnik przewodnictwa hydraulicznego 5E-04 m/s oznacza zwiększenie spadku hydraulicznego o niecałe 3 cm, wzrost infiltracji brzegowej o 80-100 l/s. Kolmatacja koryta obniży tę wartość do maksymalnie ok. 50 l/s.
 - Średni przepływ wody w Olzie w Českém Tešinie wynosi 7 430 l/s. Ewentualna średnia strata wody z koryta wynosiłaby więc 0,7%.
 - Z powyższych orientacyjnych obliczeń wynika, że ewentualny wpływ zakładanego, pozostałego osiadania terenu na ilość wody Olzy jest nieistotny i w kontekście z długotrwałym

oddziaływaniem związanym w osiadaniem terenu w przeszłości chodzi o wpływ hipotetyczny i praktycznie niemierzalny, bez realnego wpływu na Olzę.

- Ewentualna infiltracja brzegowa jest zjawiskiem przejściowym – bilans wodny zostanie zrównoważony po zbiegu cieków Loucká Mlýnka i Olza.
- Ze względu na fakt, że przez wpływ lewobrzeżnej infiltracji nie dojdzie do wymiernego obniżenia się poziomu w rzece, ewentualnie wahania poziomu wody w Olzie będą wyraźnie określone przez warunki związane z opadami i odpływami, zostanie zachowany charakter hydrogeologicznych warunków peryferyjnych, reprezentowanych w Olzie jako baza erozyjna. Warunki hydrogeologiczne na prawym brzegu Olzy zostaną więc zachowane (udokumentowane także długotrwałym monitoringiem poziomu wód podziemnych w lokalizacji Pogwizdów na prawym brzegu Olzy, gdzie dokumentowany jest jedynie bieżący, sezonowy przebieg poziomu wody, bez wpływu osiadania na terytorium czeskim).
- Można zatem stwierdzić, że **omawiane przedsięwzięcie nie ma oddziaływania transgranicznego z hydrogeologicznego punktu widzenia w znaczeniu procesu EIA.**
- Zmiana hydrosystemu nie stworzy zagrożenia dla nowych (dotychczas niepodmokłych i niezalewanych) obszarów ochrony ZPF i PUPFL.
- Wpływy środowiskowe dot. zmian hydrosystemu spowodowane wpływem osiadania terenu są w stosunku do stanu obecnego neutralne – zachowanie obecnego stanu i użyteczności terenu („Darkovské moře”, tory kolejowe ČSM-Sever”, „staw osadowy ČSM-Polenčí”, „NKZ + Mexiko”) lub pozytywne – wspieranie ekosystemów wodnych w miejscach rozszerzania się powierzchni podmakania i zalewania, w których nie dochodzi do sprzeczności z innymi interesami (część lokalizacji „staw osadowy ČSM – droga” i „Paseky – piaskownia”).

Proponowane środki zaradcze:

- Zapewnić monitoring hydrogeologiczny i hydrochemiczny wód podziemnych i powierzchniowych wraz z dokumentacją pomiarową osiadania terenu, przez okres wygaszania aktywności osiadania terenu.
- Przestrzegać środków zaradczych nałożonych przez SBS w procesie udzielania pozwoleń na działalność górniczą, które są m.in. poparte hydrogeologicznymi ekspertyzami biegłych opracowanymi dla poszczególnych, dopuszczonych do eksploatacji wyrobisk.
- W lokalizacji „tory kolejowe ČSM-Sever” po stabilizacji terenu (wygaszeniu osiadania) dokonać naprawy części terenu uszkodzonego w przeszłości poprzez zabudowę gazociągu i nasypu kablowego (odwodnienie terenów podmokłych u podstawy zbocza na wschodnim skraju pola na północ od mostu rurowego np. poprzez ukrycie podmokłej warstwy gliniastej, wypełnienie wykopanego terenu materiałem filtracyjnym z wyprowadzeniem poza pole – pod gazociągami i przykrycie go warstwą uprawną gleby). Lokalizacja miejsca jest w załączniku nr 2.2 oznaczona czerwonym okręgiem z nr 1. Następnie, uzgodnić w Katastrze Nieruchomości dane dotyczących gruntów zgodnie z rzeczywistym stanem obszaru (dodatkowe wyłączenie obszaru z porostem drzewnym z ZPF).
- W lokalizacji „Staw osadowy ČSM – droga” konieczne będzie podniesienie poziomu drogi II/475 oraz przyległego terenu z parkowaniem samochodów ciężarowych w miejscu największego osiadania i podniesienie południowej tamy zbiornika PDN. Lokalizacja miejsca jest w załączniku nr 2.2 oznaczona dużym czerwonym okręgiem z nr 3.
- W lokalizacji „Staw osadowy ČSM – Polenčí” konieczne będzie podniesienie poziomu nawierzchni części komunikacji dojazdowej wokół południowej strony stawu osadowego „G”. Lokalizacja miejsca jest w załączniku nr 2.2 oznaczona czerwonym okręgiem z nr 5.
- W południowej części lokalizacji „NKZ + Mexiko” zalecane jest, po wygaszeniu osiadania terenu, przywrócenie warunków spadzistości rowów po obu stronach drogi II/475 w kierunku północno-wschodnim, aby woda nie zatrzymywała się w rowach. Ten środek zaradczy należy realizować wraz ze zmianą niwelety odcinka drogi II/475. Dzięki temu dojdzie równocześnie do poprawy

odpływu wody z przyległej powierzchni pola na działce nr 3984/1 i sąsiadujących z nią kolejnych działek. W przypadku, gdy po rekonstrukcji odpływów rowów wzdłuż drogi II/475 nie dojdzie do wystarczającego odpływu wody z sąsiednich lokalnie podmokłych gruntów polnych na południowy wschód od drogi, wykonać odwodnienie tych obszarów zgodnie z definitywną morfologią terenu (np. drenaż). Lokalizacja miejsca jest w załączniku nr 2.2 oznaczona czerwonym okręgiem z nr 6.

9.2. Problematyka górnicza

Z perspektywy wpływu zalewania wodą kopalnianą wszystkich opuszczonych przestrzeni pokopalnianych, na powierzchnię terenu, rozwiązanie problemu nie jest możliwe tylko w kontekście Kopalni ČSM, ale wszystkich wygaszonych kopalń, które zapewnią zarówno dopływy wody, jak i wolne przestrzenie do zalewania. Sumą tych dwóch parametrów będzie system zatapiania środowiska kopalnianego i jego dalsze wpływy na powierzchnię terenu. Kwestia ta była kompleksowo rozpatrywana (dla całej OKR) wyłącznie analitycznie. Bardziej zaawansowane rozwiązanie (w tym numeryczny model zatapiania) ukierunkowane wyłącznie na KDP, opierające się jednakże na danych z ODP i PDP, było aktualnie opracowywane w ramach projektu **TA ČR nr TITSCBU908**. Z wyników projektu wynika, że w samym DP Louky Kopalni ČSM nie będą powstawać zagrożenia dla środowiska związane z procesem zatapiania; zdefiniowano jedynie zagrożenia bezpieczeństwa (sejsmiczność indukowana). Powyższe w zasadzie obowiązuje dla całej KDP – zagrożenia dla środowiska (wyciek wód kopalnianych) są drugorzędne w porównaniu z zagrożeniem bezpieczeństwa (osiadanie, niestabilność materiałów użytych do zasypywania, sejsmiczność). Zarządzanie tymi zagrożeniami w nawiązaniu do zatapiania kopalń, tj. właściwa decyzja dot. pozwolenia na zatopienie kopalni jest w kompetencjach SBS.

Zaprzestanie pompowania przez Kopalnię ČSM wody zrobowej z byłej Kopalni Morcinek nie będzie miało negatywnego wpływu na środowisko, zarówno po czeskiej, jak i polskiej stronie granicy państwa. Poprzez zakończenie pompowania będzie dochodziło do zanikania stożka depresji i odnowienia się saturacji w warstwie struktury dendrytycznej na aktualnie osuszonych częściach. Nie zakłada się negatywnego oddziaływania ze środowiskowego punktu widzenia. Można zatem stwierdzić, że **omawiane przedsięwzięcie nie ma oddziaływania transgranicznego w rozumieniu procesu EIA**.

Proponowane środki:

- Podczas trwania wydobywania nie występuje konieczność podejmowania żadnych działań na powierzchni terenu.
- Po zakończeniu wydobywania na Kopalni ČSM:
 - **Tamy zamykające**, które będą sukcesywnie oddzielać tereny opuszczone od przestrzeni czynnych z obecnością ludzi, należy wyposażyć w rury przelewowe z syfonami, zaworami i ciśnieniomierzami. Większość wody wpływa do przestrzeni za tamami. Podczas prac likwidacyjnych będą monitorowane warunki hydrostatyczne za tamami; przed opuszczeniem podziemi rury zostaną udrożnione, aby umożliwić przepływ wody przez tamy do połączonych długich wyrobisk kopalnianych.
 - Zapewnienie utrzymania istniejącego połączenia między Kopalnią ČSM a sąsiednią Kopalnią Darkov w celu **zapewnienia ciągłości hydraulicznej między obszarami wydobywczymi**. Wymóg ten jest warunkiem koniecznym do zapewnienia bezpiecznego i przewidywalnego procesu zatapiania OKD po zakończeniu działalności wydobywczej, zwłaszcza w odniesieniu do stabilności likwidowanych głównych wyrobisk górniczych.
 - Należy przeprowadzić konsekwentne **ekologiczne oczyszczanie podziemi** – usunięcie wszelkich substancji szkodliwych dla wód, które po zalaniu wodami podziemnymi mogłyby być przyczyną późniejszego skażenia wód kopalnianych w trakcie zatapiania.

- Przed likwidacją szybów konieczne jest **wyposażenie jednego z szybów Kopalni ČSM (preferencyjnie Jih) w rurociąg obserwacyjny do monitoringu podnoszącego się poziomu wód kopalnianych** wraz z możliwością pobierania (najlepiej strefowych) próbek wód kopalnianych do analiz hydrochemicznych. Dobór konkretnego szybu oraz rozwiązanie techniczne zostaną określone w procesie TPL.

9.3. Problematyka gospodarki wodnej

Aktualnie obowiązuje, iż stopniowe wygaszanie poszczególnych dotychczas czynnych Kopalń OKD, a.s., któremu towarzyszy zakończenie pompowania i zrzutu wód kopalnianych będzie oznaczać **obniżanie zasolenia wody** w odbiornikach. W przypadku Kopalni ČSM dotyczy to wyłącznie cieku Karvinský potok. Dzięki temu będzie dochodziło do poprawy jakości wody w obszarze parametrów, które są typowe dla wód kopalnianych, w szczególności chlorki, sól, żelazo i siarczany (znajdzie to swoje odbicie w parametrach RSN). Udokumentowaniem tego jest stopniowy spadek ilości wypuszczanej wody, a co za tym idzie także soli zawartych w odbiornikach już teraz (zob. roczne raporty dot. gospodarki wodnej OKD, a.s.).

Następnie, występuje założenie zakończenia wprowadzania nuklidów promieniotwórczych do hydrosfery powierzchniowej z celową akumulacją w osadach dennych cieku Karvinský potok.

Z drugiej strony – **zakończenie zrzutu wód kopalnianych będzie oznaczało obniżenie przepływu wody w odbiornikach**, a tym samym wzrost stężenia substancji w wodzie kopalnianej, których pierwotnie nie zawiera (w szczególności związki azotu, przypuszczalnie także niektóre zanieczyszczenia lub metale ciężkie związane z wpływem ścieków –As, Pb).

Kolejnym potencjalnie negatywnym objawem będzie to, że wraz ze zmianą podstawowych właściwości fizyko-chemicznych wody nastąpią również **zmiany warunków reakcji w wodzie**, co może prowadzić do mobilizacji niektórych zanieczyszczeń (metali, nuklidów promieniotwórczych) dotychczas związanych w formie skoncentrowanej w osadach. Ta problematyka wraz z propozycją środków zaradczych zawarte zostały w rozdziale 9.4.

Z analizy problematyki gospodarki wodnej wynika, że należy rozpatrywać 2 obszary tematyczne:

- Obniżenie ilości EO podłączonych do istniejącego systemu ČOV ścieków Kopalni ČSM.
- Obniżenie przepływu wód kopalnianych produkowanych przez kopalnię ČSM w cieku Karvinský potok o ok. 50 l/s (*). Oprócz, w sposób uzasadniony, oczekiwanego obniżenia zasolenia wód, należy się liczyć także z możliwością wystąpienia negatywnych objawów – obniżeniem przepływu wody w odbiorniku. Zaproponowano ocenę hydrotechniczną tego czynnika – zob. poniżej proponowane środki zaradcze.
(*) *Dalsza redukcja przepływu będzie spowodowana zakończeniem zrzutu wód kopalnianych z kopalni Darkov (4 l/s) i ČSA (1 l/s).*

Proponowane środki zaradcze:

- Sporządzić hydrotechniczną (bilansową) ocenę spadku przepływu wody w cieku Karvinský potok wraz z symulacją stanu po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych z Kopalni ČSM, w celu zweryfikowania czy po zakończeniu zrzutów, w okresach deficytów, nie będą występowały spadki poniżej przepływu rekultywacyjnego. W związku ze spadkiem przepływu w cieku Karvinský potok należy przeprowadzić symulację wpływu na zalew zapadliskowy Kozinec i rzekę Olzę.
- Opracować studium hydrotechniczne w celu zweryfikowania funkcjonalności istniejących systemów ČOV wód odpadowych w nowych warunkach, po obniżeniu dopływu ścieków w związku z redukcją zatrudnienia na terenach wygaszanych kopalń (w tym pracowników firm zewnętrznych).

9.4. Problematyka obciążenia dla środowiska:

Komentarz dla każdego obszaru problemowego podano w rozdziałach 8.1 – 8.5, podsumowanie znajduje się w rozdziale 8.6.

Proponowane środki zaradcze:

➤ **Lokalizacja ČSM-Sever i ČSM-Jih**

- Konsekwentne ekologiczne uprzątnięcie stanowisk pracy pod ziemią, gdzie w przeszłości dochodziło lub stale dochodzi do gospodarowania z ZL.
- Wykonać badania hydrogeologiczne z następującą analizą ryzyka obciążenia dla środowiska w myśl procesów metodycznych i przepisów prawnych, obowiązujących w okresie zakończenia wydobywania, ewentualnie likwidacji terenu.
- Prewencyjnie usunąć obiekty podziemne związane z występowaniem ZL.
- Dokonać analizy materiału rozbiórkowego w myśl Ustawy o odpadach; ze zwiększonym naciskiem na materiał rozbiórkowy pochodzący z obiektów w występowaniu ZL (segregacja selektywna).

➤ **ÚMTO: Staw osadowy BC, G i H**

- Uzupełnienie aktualnej sieci monitoringu ÚTMO Kopalni ČSM o:
 - 2 punkty w wodach podziemnych, które będą reprezentować lokalne tło hydrochemiczne na które nie ma wpływu ÚMTO. Do tego celu można wykorzystać istniejące odwierty VSv-1 i przede wszystkim V-508;
 - 1 punkt w wodach powierzchniowych – odpływ Loucké Mlýnky ze zbiornika Darkovské moře (w miejscu punktu nr 481 byłego hydromonitoringu obszaru administracyjnego Miasta Karviná).

➤ **Wody kopalniane wypuszczane do cieku Karvinský potok**

- Sporządzić hydrotechniczną ocenę spadku przepływu wody w cieku Karvinský potok wraz z symulacją stanu po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych z Kopalni ČSM, z oddziaływaniem na zalew zapadliskowy - Kozinec oraz Olzę (propozycja działań podana w rozdziale 9.3) .
- Rozszerzenie skali składników analitycznych aktualnie kontrolowanych w mieszaninie wód kopalń ČSM i Darkov (na podstawie decyzji wodnoprawnej i decyzji SÚJB), tak by analiza obejmowała poniższe parametry: Na⁺, K⁺, Mg⁺, Ca⁺, Cl⁻, SO₄⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻, pH, DOC (rozpuszczony węgiel organiczny), ²²⁶Ra, Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li.
- W tym zakresie należy przeprowadzić analizy w 2 szeregach czasowych, równomiernie rozłożonych w ciągu roku, ze wspólnego ujścia wód kopalnianych kopalń ČSM i Darkov do cieku Karvinský potok.

➤ **Karvinský potok – woda**

- Rozszerzyć aktualny monitoring składu chemicznego wód powierzchniowych w cieku Karvinský potok oraz zalewie Kozinec (KP-M1 do KP-M3 i ZTP) tak, aby obejmował poniższe parametry:
 - 2x w roku: Na⁺, K⁺, Mg⁺, Ca⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄⁻, NO₃⁻, pH,
 - 1x w roku: DOC (rozpuszczony węgiel organiczny),
 - 1x w roku: Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li,
 - 1x w roku: ²²⁶Ra.
- Monitoring należy prowadzić przez okres zrzutu wód podziemnych oraz po zakończeniu zrzutu wód podziemnych z Kopalni ČSM, w celu kontrolowania zmian podstawowego składu

chemicznego wody w cieku Karvinský potok oraz koncentracji nuklidów promieniotwórczych i metali po zakończeniu zasilania w słoną wodę (zaniknięcie zdolności do wiązania przez wody o wyższym zasoleniu).

➤ **Karvinský potok – osady denne**

- Ponad ramy zakresu monitoringu nuklidów promieniotwórczych z kwietnia 2022 zwiększyć liczbę miejsc poboru próbek, w następujący sposób:
 - jednorazowe powtórzenie pobrania z miejsca KP-5, które było testowane w roku 2014,
 - jednorazowe pobranie z okolic przepustu przez który przelewa się Karvinský potok pod drogą szybkiego ruchu od rynku w Doubravě, tj. pomiędzy KP-2 i KJ-1 (oznaczenie np. – KP-2.1).
 - jednorazowe pobranie z odpływu w rozlewisku cieku Karvinský potok dokładnie za jeziorem Kozinec (oznaczenie np. KJ-2).
- Rozpoczęcie monitoringu osadów dennych cieku Karvinský potok na zawartość kolejnych pierwiastków:
 - 2x w roku: Ba, Sr, Mn, Zn, Cr, Cu, Pb, As i Li,
 - dokonać poborów z punktów KP-1 do KP-4 i KJ-1 sieci monitorującej do monitorowania nuklidów promieniotwórczych (zob. rozdział 8.5),
 - tę sieć monitoringu uzupełnić o 1 miejsce odbioru przed odpływem wód kopalnianych do cieku Karvinský potok (oznaczenie np. – KP-0).
- Po zakończeniu zrzutu wód kopalnianych kontrola wpływu odsalania wody na obraz hydrochemiczny cieku Karvinský potok.
- W przypadku niepokojących stanów należy usunąć osady denne (w szczególności o charakterze mułu węglowego) z dna cieku Karvinský potok, tj. wyczyścić koryto potoku.

10. Literatura

- Grycz D., Malucha P.: Pokračování hornické činnosti OKD, a.s., Dolu Darkov a ČSM v období 2021 – 2030, hydrogeologická kapitola pro studii EIA [*Kontynuacja działalności górniczej OKD, a.s., Kopalni Darkov i ČSM w okresie 2021 – 2030, rozdział hydrogeologiczny dla studiów EIA*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, styczeń 2019.
- Hotárek V.: Karviná - Monitoring podzemní a povrchové vody - zpráva o výsledcích měření za rok 2019 XXIII. etapa, 2. řada [*Karwina – Monitoring wody podziemnej i powierzchniowej – raport dot. wyników pomiarów za rok 2019 XXIII etap, 2 seria*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, grudzieň 2019.
- Hotárek V.: OKD a.s. – projekt rozšíření monitorovacího systému úložišť těžebních odpadů o lokality kalového hospodářství Dolu ČSM [*OKD a.s. – projekt rozszerzenia systemu monitorowania składowisk odpadów wydobywczych i lokalizacji gospodarki osadami Kopalni ČSM*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, červenec 2020.
- Hotárek V.: Dobývací prostor Karviná – Doly I, Doubrava – Kozinec, monitoring podzemní a povrchové vody [*Obszar wydobywczy Karwina – Doly I, Doubrava - Koziniec, monitoring wody podziemnej i powierzchniowej*]. DIAMO, s.p., o.z. ODRA, grudzieň 2022.
- Liberda A. i zespół redakcyjny.: Výzkum vlivu postupného zatápění karvinské dílčí pánve OKR důlní vodou s vysokou salinitou na ohrožení krajiny dotčené těžbou uhlí a stabilitu HDD [*Badania wpływu sukcesywnego zalewania zagłębia karwińskiego OKR wodami o dużym zasoleniu na zagrożenie dla środowiska objętego wydobywaniem węgla i stabilizacją HDD*]. Projekt TA ČR nr TITSCBU908. Hlavní badatel projektu Green Gas DPB, a.s. Okres badání 01.07.2020 - 30.09.2022. Poufuňosť i dostupnosť: dostupný dla ogółu. Paskov, červenec 2022.
- Malucha P.: Důl ČSM, dobývací prostor Louky, ovlivnění hydrogeologických poměrů poddolováním do roku 2020. Závěrečná zpráva o hydrogeologickém posouzení. [*Kopalnia ČSM, obszar wydobywczy Louky, wpływ wydobywania na warunki hydrogeologiczne do roku 2020. Raport końcowy dot. oceny hydrogeologicznej*], OKD, DPB, a.s. Paskov, marzec 2007.
- Malucha P.: Řešení hydrogeologických poměrů po uzavření činných dolů OKD, a.s., studie [*Analiza warunków hydrogeologicznych po zamknięciu czynnych kopalń OKD, a.s., studium*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, grudzieň 2008.
- Malucha P., Šmolka M., Říčná M., Kuča D.: OKD, a.s. Důl ČSM, lokality Sever a Jih, základní hodnocení rizika ekologické újmy ve smyslu Zákona č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a Nařízení vlády č. 295/2011 Sb., o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a bližších podmínkách finančního zajištění [*OKD, a.s. Kopalnia ČSM, lokalizacje Północ i Południe, podstawowa ocena ryzyka szkód ekologicznych w myśl Ustawy nr 167/2008 Dz. U. o zapobieganiu szkodom ekologicznym i ich naprawianiu oraz Rozporządzenia Rady Ministrów nr 295/2011 Dz. U. w sprawie sposobu oceny ryzyka szkód ekologicznych i szczegółowych warunków zabezpieczenia finansowego*]. Green Gas DPB, a.s., Paskov, październik 2012.
- Malucha P.: Ovlivnění hydrosféry hlubinnou těžbou uhelného ložiska v období aktivní hornické činnosti a po jejím ukončení se zaměřením na OKR. Disertační práce. [*Wpływ podziemnego wydobywania złóż węglowych na hydrosferę w okresie aktywnej działalności górniczej i po jej zakończeniu z ukierunkowaniem na OKR. Praca doktorska*]. VŠB-TU Ostrava, sierpień 2013.

- Malucha P., Šmolka M.: Řešení hydrogeologických poměrů po uzavření činných dolů OKD, a.s., aktualizovaná studie [*Analiza warunków hydrogeologicznych po zamknięciu czynnych kopalń OKD, a.s., zaktualizowane studium*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, październik 2015.
- Malucha P.: Pokračování hornické činnosti OKD, a.s., Dolu Darkov a ČSM v období 2021– 2030, aktualizace 2020. Hydrogeologická část pro Dokumentaci vlivů záměru na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb. [*Kontynuacja działalności górniczej OKD, a.s. Kopalni Darkov i ČSM w okresie 2021 – 2030, aktualizacja 2020. Część hydrogeologiczna dla Dokumentacji wpływu przedsięwzięcia na środowisko naturalne zgodnie z ustawą nr 100/2001 Dz. U.*] Brušperk, kwiecień 2020.
- Malucha P.: Pokračování hornické činnosti Dolu Darkov a Dolu ČSM společnosti OKD, a.s. v letech 2021 – 2022 a její následné ukončení, aktualizovaná hydrogeologická část pro Dokumentaci záměru s vlivem na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb. [*Kontynuacja działalności górniczej Kopalni Darkov i Kopalni ČSM spółki OKD, a.s. w latach 2021 – 2022 i jej zakończenie, zaktualizowana część hydrogeologiczna dla Dokumentacji przedsięwzięcia z wpływem na środowisko zgodnie z ustawą nr 100/2001 Dz.U.*] Brušperk, grudzień 2022.
- Maluchová J.: OKD, a.s., Důl ČSM Stonava, vyhodnocení vodního hospodářství za rok 2013 [*OKD, a.s., Kopalnia ČSM Stonava, ocena gospodarki wodnej za rok 2013*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, marzec 2014.
- Maluchová J. i zespół redakcyjny.: Havarijní plány pro případ úniku závadných látek, které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod, Důlní závod 2 (lokality Sever a Jih) [*Plan awaryjny na wypadek wycieku substancji szkodliwych, które mogą być zagrożeniem dla jakości wód powierzchniowych lub podziemnych, Zakład kopalniany nr 2 (lokalizacji Północ i Południe)*], sierpień 2016.
- Šmolka, M.: Vliv ukončení aktivní HČ v dobývacích prostorech, předaných na DIAMO s.p. na hydrogeologické poměry v činné části OKD do ukončení těžby. Hydrogeologické posouzení [*Wpływ zakończenia aktywnej działalności górniczej w przestrzeniach wydobywczych, przekazanych DIAMO s.p., na warunki hydrogeologiczne w czynnej części OKD do czasu zakończenia wydobywania. Ocena hydrogeologiczna*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, grudzień 2020.
- Šmolka M.: OKD a.s., Úložiště těžebních odpadů. Hydrogeologické posouzení vlivu úložišť těžebního odpadu na hydrosféru za rok 2021. Závěrečná zpráva za rok 2021. [*OKD, a.s. Składowisko odpadów wydobywczych. Ocena hydrogeologiczna oceny wpływu składowisk odpadów wydobywczych na hydrosferę za rok 2021. Raport końcowy za rok 2021*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, styczeń 2022.
- Šmolka M.: OKD, a.s. Dnové sedimenty Karvinského potoka monitoring v dubnu 2022 [*OKD a.s. Osady denne cieku Karvinský potok monitoring w kwietniu 2022*]. Green Gas DPB, a.s. Paskov, červenec 2022.