

Objednatel: Moravskoslezský kraj

Zhotovitel: HAGEO s.r.o.
Jílová 1355/4, 702 00 Ostrava
IČ: 26825830 DIČ: CZ26825830

Název zakázky:

Ekologický audit PZNB

Závěrečná zpráva

Evidenční číslo Geofondu: 476/2015

Autor : Ing. David Muška
*osvědčení odborné způsobilosti MŽP
v oboru hydrogeologie č.2208/2013*



Schválil: Mgr. Petr Vlček

Výtisk číslo: 1

HAGEO
s. r. o.
Jílová 1355/4, 702 00 OSTRAVA

r. z.
.....
razítko a podpis

Ostrava, duben 2015

Obsah

1.	ÚVOD, VYMEZENÍ PROBLÉMU	4
2.	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	4
2.1	GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	4
2.1.1	<i>Geomorfologické poměry</i>	4
2.1.2	<i>Klimatické poměry</i>	5
2.1.3	<i>Hydrologické poměry</i>	5
2.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY	6
2.3	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	7
2.4	DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	8
3.	ROZSAH A METODIKA PRACÍ	10
3.1	REŠERŠE ARCHIVNÍCH ÚDAJŮ	11
3.2	VRTNÉ PRÁCE	11
3.3	VZORKOVACÍ PRÁCE	12
3.4	LABORATORNÍ PRÁCE	12
3.5	MĚŘICKÉ PRÁCE	12
3.6	GEOLOGICKÉ PRÁCE	12
4.	VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ	13
4.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY	13
4.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	13
4.3	ROZSAH A MÍRA ZNEČIŠTĚNÍ HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ	13
4.4	VYČISLENÍ NÁKLADŮ NA SANCI	15
5.	ZÁVĚR	16

Seznam tabulek:

tabulka 1	Přehled provedených prací	11
tabulka 2	Přehled odebraných vzorků zemin	11
tabulka 3	Přehled analýz vzorků zemin v ukazateli PAU	11
tabulka 4	Přehled analýz vzorků zemin v ukazateli Výluhové třídy	11

Přílohy:

1. Přehledná situace okolí zájmového území
2. Podrobná situace lokality s archívními průzkumnými díly
3. Podrobná situace části lokality s aktuálními průzkumnými díly
4. Geologické profily vrtů
5. Účelová hydrogeologická mapa
6. Laboratorní protokoly
7. Technická zpráva – vrtné práce
8. Fotodokumentace

ROZDĚLOVNÍK

Tato zpráva je vyhotovena v 5 výtiscích a obsahuje 18 stran textu včetně 4 tabulek a 8 příloh.

Výtisk č. 1-4

objednatel

Výtisk č. 5-6

HAGEO s.r.o.

Výtisk č. 7

Česká geologická služba

1. ÚVOD, VYMEZENÍ PROBLÉMU

Předkládaná závěrečná zpráva byla vypracována společností HAGEO s.r.o. (zhotovitel) na základě objednávky č. 0148/2015/RRC/O ze dne 13.2.2015 Moravskoslezského kraje (objednatel).

Zpráva Ekologického auditu lokality byla vypracována dle požadavků Moravskoslezského kraje, odboru regionálního rozvoje a cestovního ruchu v rámci přípravy akce „Průmyslová zóna Nad Barborou“ (dále jen „PZNB“). Jedná se o oblast, která se nachází v katastrálním území Karviná-Doly, obec Karviná.

Součástí zprávy je vyhodnocení území PZNB z hlediska životního prostředí s návrhem na odstranění případných ekologických závad, včetně vyčíslení hrubých rozpočtových nákladů. Audit byl zpracován osobou oprávněnou vykonávat tuto činnost podle zvláštních předpisů.

Podkladem pro zpracování auditu je souhrnný inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum a průzkum potenciálního znečištění společností Green Gas DPB, a.s. ze srpna roku 2014 doplněný aktuálními průzkumnými pracemi.

2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji (CZ 081), okrese Karviná (3803), katastrálním území Karviná-Doly (664 103), v jeho západní části. Přísluší do těchto mapových listů: 1 : 50 000 15-44 Karviná, 1 : 25 000 15-441 Orlová, 1 : 10 000 15-44-08 1 : 5 000 2-1, 2-2 Ostrava.

Zájmová lokalita zaujímá rozlohu cca 90 ha. Jedná se o prostor někdejší převážně obytné zástavby v části k.ú. Karviná-Doly, mezi areálem bývalého Dolu Barbora na jihu, bývalou ulicí Komenského (dnes silnice I/59) na severu, bývalou ulicí Slezská (dnes silnice II/474) na západě a svislicí na JTSK souřadnici cca 456 100 m - viz přílohy č.1 a 2.

V rámci projektu plánovaného využití je zájmové území dále rozděleno do 6 dílčích ploch, z nichž 4 budou určeny k zastavění (A, B, D a E1) a zbylé 3 (E a C) budou ponechány pro kompenzační opatření. Vymezení zájmového území včetně jeho rozčlenění na dílčí plochy a jejich rozsahu je patrný z přílohy č.2.

2.1 Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

2.1.1 Geomorfologické poměry

Podle J. Demka (Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny, Praha 1987) platí toto zařazení:

Soustava: Západní Karpaty

Podsoustava: VIII B Severní Vněkarpatské sníženiny

Celek: VIII B-1 Ostravská pánev

Podcelek: VIII B-1c Karvinská plošina

Zájmové území je z geomorfologického hlediska akumulacním prostorem pro převážně ledovcové sedimenty, doplněné eoliky a antropogénem. Významná přítomnost glaciálních sedimentárních jednotek znamená, že terén je umístěn vysoko nad hlavními erozními bázemi

– řekou Stonávkou a Olší. Nadmořské výšky jsou v rozmezí od 275 m B.p.v. v jižní části území, do cca 235 m B.p.v. na SV okraji, kde z území odtéká Karvinský potok.

Celkově se jedná o plochou terénní elevaci v oblasti hydrologické rozvodnice mezi povodím Karvinského potoka a Stružkou. Převážně plochý až mírně skloněný terén (úklon do 4 %) je místy rozbrázděn úzkými erozními rýhami, které jsou, nebo v minulosti byly, odvodňovány potoky. Převažující výměra zájmové plochy (cca 60 %) má úklon terénu od JZ k SV; menší část (cca 40 %) má spád k JV (k bývalému Dolu Barbora).

Terén je ve své rovinné až místně svažité části přehledný (pole, louky); vyšší členitost je právě v rozsahu roklí a rýh, kde je spád údolnice cca 10 % (značný sklon) a sklon bočních svahů téměř 20 % (příkrý sklon). Tyto lokality jsou zalesněné, nepřehledné a nacházejí se v SV části hodnocené plochy (označeno jako dílejší plocha „E“). V těchto morfologicky členitých a z hlediska zakládání složitých plochách se výstavba neplánuje.

Tato morfologie byla ve vzdálenější minulosti jiná, jak lze vyvozovat ze starých map se zachyceným průběhem erozních rýh. Cca 1/2 zájmové plochy ve své jižní části měla úklon k JJV. Vlivem důlních poklesů, které měly trend růstu k severu až východu, došlo k částečnému přespádování původního sklonu (za jižním okrajem zájmového území byl bývalý Důl Barbora, který byl proti vlivu dobývání chráněn ohradníkem). Morfologické změny vyvolané důlní činností byly částečně asanovány rekultivačními stavbami.

2.1.2 Klimatické poměry

Podle E. Quitta spadá ZÚ do oblasti MT-10: mírně teplá oblast s dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkým a mírně teplým jarem a podzimem, s krátkou a mírně teplou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Dlouhodobý roční srážkový úhrn, odvozený z období 1961-1990, je 796 mm.

Klimatické poměry širšího území jsou sledovány stanicemi HMÚ Staré Město u Karviné (do roku 2007) a Havířov - Bludovice. Rok 2003 je prezentován jako srážkově extrémně deficitní; naopak rok 2011 je v roční sumě vysoce nadnormální.

2.1.3 Hydrologické poměry

Zájmové území se nachází při rozvodnici mezi dílejšími povodími 2-03-02: Odra (od Ostravice po Olši; místní erozní báze Doubravská stružka) a 2-03-03: Olše (místní erozní báze Karvinský potok). Rozvodnice probíhá několik set metrů západně od silnice II/474, která tvoří západní hranici hodnoceného území, takže celá zájmová plocha hydrologicky přísluší k dílejšímu povodí Karvinského potoka (č. 2-03-03-067/2; plocha 20,605 km²) s odvodněním k východu.

Karvinský potok zde pramenil a protékal otevřeným korytem středem údolí z oblasti jižně od bývalého Dolu Hohenegger (silnici II/474 podcházal propustem). Nyní je jeho tok v pramenní části zcela zatrubněn a převrstven mocnými náspy hlušin; potok vychází propustem pod ulicí Havlíčkova, kde vytéká pod patou cca 11-metrového náspu. Odtud teče na východ směrem ke kostelu sv. Petra z Alkantary a zde se rozlévá do upravené poklesové akumulace, nazvané Rybník pod farou. Karvinský potok teče dál na SV a S, navazuje na něj řada vodních ploch, mj. systém odkalovacích nádrží Dolu Darkov a Dolu ČSA.

Další důležitou drenážní bází je koridor bezejmenné vodoteče, probíhající za jižní hranicí zájmové lokality, s osou vedoucí areály bývalého Dolu Barbora a navazujícího Úpravárenský závod Karviná, ve směru od západu k východu. V současnosti je jeho údolí zakryto navážkou, na které jsou oba jmenované průmyslové areály. V tomto úseku je potok zatrubněn, ale jeho drenážní účinek, resp. přehlobení dna jeho údolí způsobuje osušení šterkopísků v jižní části

hodnoceného území. Na potok se v minulosti zleva napojovalo několik malých přítoků, odvodňujících erozní rýhy.

V ploše zájmové lokality a v jejím těsném sousedství se vyskytuje ještě několik dalších útvarů povrchové vody:

- již jmenovaná „Zátopa na jihu“ uprostřed dílčí plochy „B“ (poklesová akumulace v místech erozní rýhy): předpokládá se, že tato struktura má hydraulicky omezenou spojitost s první kvartérní zvodní, tvořenou glacigenními písky. Vlivem poklesů a úprav (přehrazení) terénu došlo ke zpomalení odtoku vody a původní erozní účinek vody byl nahrazen zvýšenou sedimentací a tedy kolmatací dna dnešní poklesové zátopy, takže hydraulická souvislost podzemní a povrchové vody je omezená, ale existuje.
- „Severní zátopy“ v dílčí ploše „E“ – 2 menší akumulace povrchové vody v zalesněné severní erozní rýze mezi ulicemi Havlíčkova a Česká – protéká jimi drobná vodoteč, která se při vyšších vodních stavech vlévá do Karvinského potoka v místě jeho výtoku pod rekultivačním náspem a při vodních deficitech vsakuje do navážky, která tvoří nižší etáž rekultivace údolí Karvinského potoka (tzv. rekultivace údolí Karvinského potoka – plocha A - mezi výtokem Karvinského potoka a kostelem Sv. Petra z Alkantary). Tyto vodní akumulace představují drenážní struktury pro podzemní vodu. Prořezáním zvodněných písků došlo ke vzniku pramenů, které sytí „Severní zátopy“. Ani v tomto případě není vazba podzemní a povrchové vody bezprostřední a je zatížena hydraulickým odporem nižší propustnosti svahových hlín v bocích a dně rýhy; je ale lepší než u „Zátopy na jihu“, protože erozní podmínky jsou zde zachovány.
- Bezejmenný potok na východním okraji za východním okrajem dílčí plochy „E1“: funkce této struktury je zatížena vyšší nejistotou. Voda vytéká z téměř zasypaného betonového propustku vyvedeného patrně pod ulicí „Frýdecká“ do hlubokého příkopu vedle navazující ulice „Na cihelně“.

2.2 Geologické poměry

Zájmová oblast je situována v severomoravské části karpatské čelní předhlubně. Skalní podloží je budováno sedimentárními horninami svrchního karbonu. Povrch karbonského masivu se nachází na kótě +20 m n.m. (jižní okraj území) až +170 m n.m. (severní okraj území), tj. v hloubce cca 70 m (severní část) až 250 m (jižní část) pod terénem a je v dané oblasti denudován na úroveň sušských vrstev.

Předkvartérní podloží je tvořeno sedimenty miocenního stáří, které jsou reprezentovány šedými, vápnitými jílovitými hlínami až jíly, místy s podružnými polohami písků. Mocnost sedimentů je od cca 60 m (severní část území) do 240 m (jižní část). Strop miocenních sedimentů se na většině zájmové plochy nachází v hloubce přes 10 m pod terénem. Blíže k terénu se vyskytuje pouze v místech uměle nebo přirozeně zahloubeného terénu, např. v prostoru bývalého Úpravárenského závodu Karviná za jižním okrajem, dále pak v okolí bývalého závodu Hohenegger za SZ okrajem a především pak v severní a severovýchodní části, v údolí Karvinského potoka, kde se přibližuje až na úroveň kolem 3-5 m p.t.

Kvartérní sedimentace je na bázi zastoupena sedimenty halštrovského zalednění. Z litologického hlediska se zde vyskytují šterkopísky s valouny eratik, šedých a hnědošedých barev, ulehlé, které směrem do nadloží přecházejí v hlíny a jíly, proměnlivě písčité, šedé, tuhé s hojnou příměsí drobných eratik, konzistence převážně tuhé. Strop těchto sedimentů byl zastížen v hloubce více než 10 m pod terénem. Výskyt halštrovských šterkopísků se koncentruje do jižní části lokality. Ze znalosti geologické stavby širšího okolí plyne, že

výskyt halštrovských štěrkopísků nabývá na významu směrem od areálu bývalého dolu Barbora k jihu (štěrkopisky byly v minulosti vodárensky využívány v bývalém jímacím území Podlesí, vzdáleném 1 km jižně od areálu bývalého Dolu Barbora. Směrem do nadloží přecházejí halštrovské nezpevněné horniny do sedimentů mladší – sálské fáze zalednění. Jedná se převážně o hlíny a jíly, ve svrchní partii prachovité, žlutohnědé až šedohnědé, místy šedě a rezavě laminované, konzistence tuhé, místy měkké. Směrem k bázi přibývá písčité frakce, vyvinuté jak ve formě lamin, tak i mocnějších vrstev písků. Přirozená mocnost sálských hlín v hodnocené ploše značně kolísá a vzhledem k jejich podobnosti s nadložními sprašovými hlínami je přesné určení jejich svrchního rozhraní v některých oblastech velmi komplikované.

Sálské glaciální hlíny ve vertikálním a horizontálním směru faciálně přecházejí do proměnlivě zahliněných písků, střednězrnných a hrubozrnných. Písky jsou ulehlé a vytvářejí polohy příp. čočky o mocnostech kolísajících od několika dm až po cca 7,5 m. Sálské písky jsou spolu s halštrovskými štěrkopisky kolektorským prostředím, v němž se tvoří přirozené zvodnění.

Glacigenní sedimenty jsou v převážné části prostoru překryty sprašovými hlínami, o ověřené mocností cca 0,5 – 6 m. Jedná se o hlíny prachovité, hnědé, šedě a rezavě skvrnitě a smouhované, které jsou mnohdy (v případě absence písčité frakce a eratik v glaciálu) makroskopicky obtížně odlišitelné od podložních sálských hlín. Konzistence zemin kolísá v rozmezí tuhé až pevné. Lokálně jsou tyto hlíny částečně nebo úplně skryty a nahrazeny navážkami. V prostoru bývalých erozních rýh a vodních ploch očekáváme i výskyt náplavových hlín menších mocností.

V severní části, v prostoru původního údolí Karvinského potoka a jeho přítoků předpokládáme nahrazení sprašových hlín sedimenty fluvialními, převážně písčitohlinitého charakteru. Ve svahových částech jsou pak patrně zachovány reliktů sedimentů deluviofluvialního charakteru. Zeminy přirozeného vrstevního sledu jsou na téměř celé ploše překryty navážkami. V místech bývalé zástavby se jedná převážně o hlínu promísenou se stavební sutí, jejíž mocnost nepřesahuje 1 m. Významnější návozy jsou v rozsahu rekultivovaných ploch, tj. v rekultivaci údolí Karvinského potoka (dílčí plocha „A“) a v rekultivaci podél Slezské ulice (JZ část dílčí plochy B“). Hlavní část tělesa rekultivací je tvořena hrubozrnnou karbonskou hlušinou, jejíž průměrnou mocnost odhadujeme na 3 m a v maximech dosahuje až 7,5 m (v severní části). V rámci biologické rekultivace pak došlo dle získaných informací k překrytí hlušiny redeponovanou hlínou a ornici v celkové mocnosti cca 1,5 m. I prostředí karbonských hlušín je kolektorským prostředím umožňujícím akumulaci a oběh vody.

Větší zastoupení navážek různorodého charakteru (popílky, škvára, struska, demoliční zbytky) bylo zjištěno i na jižním okraji zájmového území (dílčí plocha „D“), v místech bývalých vodních ploch (rybníků a umělých nádrží). Tyto navážky souvisejí jednak s bývalým provozem Dolu Barbora a Úpravárenského závodu Karviná, a dále s rekultivací bývalé těžebny cihlářských surovin, která se zde nacházela v minulosti.

2.3 Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast náleží do hydrogeologického rajonu „Ostravská pánev – karvinská část“ (ID 2262), který je součástí skupiny rajonů „Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví“. Funkci předkvartérního podložního izolátoru plní miocenní jíly, které jsou velmi slabě až nepatrně propustné.

Hydrogeologické poměry kvartéru hodnoceného území jsou značně složité. V kvartérním horninovém komplexu byla předchozím průzkumem zjištěna existence několika samostatných nebo omezeně hydraulicky oddělených zvodní. Nejnižší kvartérní kolektor je v bazální části halštrovských nesoudržných sedimentů - šterkopísků. Míra zvodnění tohoto prostředí je velmi nízká. Předpokládá se, že tento stav je vyvolán výrazným drenážním efektem pohřbeného údolí pod areálem bývalého Dolu Barbora (bezejmenný potok protékající nádrží Mokroš a poté se vlévající do Soleckého potoka). Koeficient hydraulické vodivosti odvozený z granulometrických analýz je v řádu 10-5 až 10-6 m/s.

Další zvodnění je vázáno na více či méně průběžné polohy písků sálského zalednění. Propustnost kolektorů je proměnlivá, závislá na míře zahlinění a na zrnitostní frakci písků. V rámci hydrogeologického průzkumu v roce 2011 (Šmolka, Hotárek) byla provedena řada granulometrických analýz písků, z nichž plyne, že převažuje koeficient hydraulické vodivosti v řádu 10-5 m/s (mírná propustnost); v případě zahlinění se ale propustnost snižuje až na řád 10-7 m/s (slabá propustnost). Podle výsledků následných těchto testů lze pískům přiřadit koeficient hydraulické vodivosti v řádech 10-5 m/s až 10-6 m/s (propustnost mírná až dosti slabá).

V místech většího množství navážek nesoudržného charakteru (např. haldoviny) se na jejich bázi lokálně vyskytuje zvodnění. V tomto případě se jedná o infiltrované srážkové vody nadržované na hlinitojílovitých sedimentech pohřbeného rostlého terénu. Toto zvodnění lze očekávat prakticky v celém rozsahu rekultivační výplně až po kostel Sv. Petra z Alkantary, protože se jednalo o zásyp rozsáhlé poklesové zátopy, vytvořené vyběžením Karvinského potoka. Hydraulický charakter navážek se odvíjí od jejich granulometrického charakteru – od poloizolátorských až izolátorských hlinitojílovitých frakcí (propustnost slabá až nepatrná), až po převažující klastické hlušiny s kolektorskými vlastnostmi. Stejně jako v případě halštrovských šterkopísků jsou i hlušínové deponie z hlediska propustnosti vhodným prostředím pro zasakování.

Nadložní hlinitý pokryv (eolika, sálské hlíny v nadloží písků) funguje vlivem velmi slabé až nepatrné propustnosti ($k_f = nx10^{-7}$ až $nx10^{-9}$ m/s) jako stropní izolátor až poloizolátor.

Představu o směrech proudění podzemní vody v lokalitě si lze utvořit podle přílohy č.5 – účelová HG mapa se zobrazením hydroizohyps.

2.4 Dosavadní prozkoumanost

Jako hlavní podkladový materiál pro zpracování předkládané zprávy byl použit rozsáhlý průzkum ze srpna 2014 realizovaný společností Green Gas DPB, a.s. „Průmyslová zóna Nad Barborou Souhrnný inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum a průzkum potenciálního znečištění území“. Jeho nejdůležitější závěry z hlediska kontaminace zkoumaného území jsou následující:

Atmogeochemický průzkum vytypoval jako oblast možné kontaminace prostor bývalých nádrží úpravny vody v dílčí ploše „D“. Do tohoto prostoru se následně přednostně zaměřila další etapa průzkumu – odběry zemin pro laboratorní analytiku. Výskyt lehčích uhlovodíkových frakcí se zde ale nepředpokládá. I další pozitivní reakce atmogeochemického měření směřují do rekultivovaných ploch (díleční plocha „A“ a malá část „B“); jejich výskyt ale není tak koncentrovaný. Extrémní hodnota v díleční ploše E byla vyvolána především rozkladnými procesy organických materiálů, projevujících se v uvolňování metanu, podružně i přítomností ropných látek v navážce, použité pro výplň rozlivu Karvinského potoka. Projevy syntetických látek skupiny TOL (konkrétně BTEX, CIAU) se v zájmovém území nepotvrdily, resp. jejich přítomnost je minimální.

Průzkum zemin potvrdil výchozí předpoklad o přednostním výskytu kontaminace ropnými uhlovodíky v prostoru bývalých nádrží úpravní vody a v jejich okolí na jižním okraji zájmového území, v dílčí ploše „D“, vyslovený na základě výsledků atmogeochemie. Zjištěná kontaminace odráží jednak skutečnost, že tato lokalita byla v minulosti součástí průmyslového areálu bývalého Dolu Barbora a ÚZK, a dále že se zde vyskytují cizorodé materiály, pocházející právě z těchto areálů při likvidaci nádrží (např. popílkový materiál pod komunikací mezi nádržemi, který je tvořen popílkem se zvýšenou koncentrací PAU). Další výskyt zvýšených koncentrací vytipovaných uhlovodíků je ojedinělý a váže se na navážku rekultivačních staveb. Je nutno připomenout, že hlšina do těchto rekultivačních těles byla překládána na odvalu Hohenegger, kde byla v minulosti dlouhodobě v provozu koksovna (typický producent PAU). S ohledem na budoucí průmyslové využití území, bodový výskyt kontaminace v rámci značného objemu navážky a především s ohledem na absenci odpovídající kontaminace ve vodě Karvinského potoka, která rekultivační stavbou protéká, byla vyhodnocena zjištěná koncentrace PAU v navážce rekultivací jako bezriziková, a to jak z hlediska případné místní expozice, tak i z pohledu absence migrace znečištění. Kontaminace zemin v ostatní ploše (tj. v rostlém terénu bývalé občanské zástavby a navazující infrastruktury) je vzhledem k normativům a kritériím v oboru ekologických zátěží minimální. **Bylo konstatováno, že zjištěná nízká úroveň kontaminace zemin je v souladu s charakterem dosavadního využití území, tedy že se neprojeví znečištění lokality nad rámec obvyklý v územích s obdobnou dispozicí (lokalita bez přímých zdrojů znečištění ve vlastním území, s expozicí vázanou na okolní průmyslové aktivity, včetně vzdálených zdrojů prostřednictvím spadu); a že v souvislosti se zjištěnou úrovní znečištění zemin není nutno realizovat žádná nápravná (sanační) opatření;** tím nebude ovlivněn ani časový, technický a finanční rámec plánované stavby.

Průzkumnými pracemi byla ověřena nízká míra znečištění zemin (včetně rekultivačních naspů karbonských hlušín) a vod, která odpovídá pozici území v těsné blízkosti průmyslových komplexů v rámci ostravsko-karvinské aglomerace, tedy lokalita se zvýšeným místním pozadím. Koncentrované a závažné znečištění s nepřijatelným rizikem pro stávající nebo budoucí využití území nebo s rizikem migrace, které by si vyžádalo sanační opatření, nebylo zjištěno a není předpoklad jeho výskytu. Bylo konstatováno, že nejvyšší míra znečištění zemin se omezuje na lokální výskyt navážek v místě bývalých nádrží úpravní vody bývalého Dolu Barbora. Z dlouhodobých zkušeností s lokalitami, které byly v minulosti z důvodu negativních účinků důlní činnosti opuštěny a ponechány ladem, plyne, že se stávají místem nekontrolovatelného ukládání různých druhů odpadů, od stavebních sutí přes komunální vesměs velkoobjemový odpad až po nebezpečný. V hodnocené lokalitě jsou tímto způsobem vytvořeny podmínky pro kontaminaci podzemních vod prostřednictvím struktury povrchové vody (jižní zátopa).

Dále bylo konstatováno, že současný bezprizorní stav lokality, tedy opuštěná a zanedbaná plocha, kdy je možný nekontrolovaný vjezd a pohyb subjektů s rizikem ukládání různého druhu odpadu (a to i do struktur povrchových vod - poklesová zátopa na jihu, strž v ploše „E“), znamená riziko kontaminace povrchových i podzemních vod. Je žádoucí současný statut lokality změnit formou její revitalizace a místa pro vstup potenciální kontaminace zabezpečit (např. zásyp poklesové zátopy inertním materiálem).

Na základě výsledků průzkumu úrovně kontaminace **podzemní vody** bylo konstatováno, že k překročení indikátoru znečištění podle MP MŽP 2014 došlo pouze v jednom ze vzorků (NBP-7) v ukazateli C10-C40. Bylo ověřeno, že obecně platí nárůst ropných látek směrem k jihu – k areálu bývalého Dolu Barbora a ÚZK.

Dalšími obecně závažnými polutanty jsou TOL a PAU. TOL jsou ve všech vzorcích pod mezí detekce. PAU jsou lokálně mírně zvýšené, v sumě sice těsně překračují předpis Vyhlášky č.5/2011 Sb. (čímž se dokládá antropogenní vliv na podzemní vodu), ale toto překročení je dáno koncentrací fluorantenu a pyrenu, které nejsou touto vyhláškou parciálně limitovány a ve srovnání s MP MŽP 2014 jsou tyto 2 zástupci hluboce podlimitní. Jako „nadlimitní“ se projevují ještě sírany, chloridy, dusitany a sodík.

Celkovou úroveň anorganického látkového znečištění reprezentuje souhrnný parametr RAS. Při analýze distribuce RAS je zřejmé, že podzemní voda hlavní písčité zvodně má RAS v úrovni 300-400 mg/l, přičemž s vyšší průtočností zvodně se snižuje i úroveň RAS. Antropogenní zvodně je mineralizována o 1 řád více. O antropogenním znečištění s indikací parametrem RAS tedy můžeme hovořit jen v případě rekultivačních navážek karbonských hlušín. Sírany, které tuto hydrochemickou alteraci vyvolávají, jsou ale v těchto koncentračních úrovních bez zdravotních rizik.

Při hodnocení rizika kontaminace se obecně vychází ze zhodnocení využití území a na to navazujících expozičních scénářů. Závěrem lze konstatovat, že:

- V lokalitě není vodohospodářské využití podzemní ani povrchové vody a ani se s ním do budoucna nepočítá,
- odtok podzemní i povrchové vody cílově směřuje většinou do Karvinského potoka a v menší míře (podzemní voda) do Soleckého potoka, kterým se voda dostává opět do Karvinského potoka. Tento recipient protéká převážně rekultivovaným územím a je i využíván pro vypouštění důlních vod. Prochází kolem uhelných a popílkových odkališť. Zjištěná kontaminace vod v lokalitě je odrazem pozice lokality v rámci průmyslově zatíženého regionu a nedosahuje parametrů, které si vyžadují kvantifikaci ekologických a zdravotních rizik. Existence rizikových expozičních scénářů ve vazbě na vliv hodnocené lokality na Karvinský potok je prakticky zanedbatelná,
- předpokládaná souvislost vody „jižní (poklesové) zátopy“ s podzemní vodou v kombinaci se zanedbaným stavem této struktury povrchové vody a její přístupností pro znečištění znamená potenciálně riziko znečištění i pro podzemní vodu. Proto je žádoucí současný bezprizorní stav území změnit i v zájmu zamezení rizika znečištění vod,
- zjištěná kontaminace rostlých zemin v zájmové ploše je vzhledem k platným relevantním kritériím podlimitní a není nutno ji jakkoli řešit. Nejvyšší míra znečištění zemin je zjištěna v oblasti nádrží bývalé úpravný vody a váže na antropogenní navážky. Hydrogeologická charakteristika tohoto místa výrazně snižuje riziko kontaminace podzemních vod a migrace znečištění – vysoká mocnost nenasycované zóny, zvodnění buď není, nebo má nízkou průtočnost.

3. ROZSAH A METODIKA PRACÍ

Na základě závěrů předchozího rozsáhlého průzkumu („Průmyslová zóna Nad Barborou Souhrnný inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum a průzkum potenciálního znečištění území; Green Gas DPB, a.s.; 2014) byla jako jediná oblast určená k doplňkovému průzkumu zvolena oblast bývalých nádrží úpravný vody bývalého Dolu Barbora.

Cílem doprůzkumu bylo upřesnění informací o horninovém prostředí a úrovni jeho kontaminace v této části lokality a to jak z pohledu srovnání s platnými limity (indikátory znečištění), tak z pohledu odpadové legislativy (pro stanovení případného způsobu likvidace odpadu).

Za potenciálně nejnebezpečnější kontaminanty jsme, na základě předchozího průzkumu, vytipovali polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU).

Tabulka č. 1: Přehled provedených prací

<i>Druh prací</i>	<i>Rozsah</i>
Vrtné práce	7 sond o celkové metráži 20 m
Vzorkovací práce	odběr 10 vzorků zeminy
Laboratorní práce	Provedení 8 analýz na PAU a 3 analýzy na Výluhové třídy dle odpadové legislativy
Geologické práce	Geologický dozor, zaměření sond, vyhodnocení

3.1 Rešerše archivních údajů

Realizaci doplňkového průzkumu předcházela rešerše dříve realizovaného souhrnného inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu a průzkumu potenciálního znečištění společností Green Gas DPB, a.s. ze srpna roku 2014, poskytnutého objednatelem prací.

3.2 Vrtné práce

Aktuální vrtné práce realizovala subdodavatelská společnost GEODRILL s.r.o. pojízdnou vrtnou soupravou Multidrill Hyndaga technologií jádrového vrtání průměrem 137 mm.

Celkem bylo odvrtáno 7 sond (S-1 až S-7) do hloubky 2 m (S-5), respektive 3 m (ostatní). Celková metráž činila 20 m. Vrty nebyly dočasně ani trvale vystrojeny. Po popisu a fotodomunetaci vrtného jádra a odběru vzorků byly vrty likvidovány dusaným záhozem.

Sondy byly situovány následně:

- S-1 do navážek v bývalé prostřední nádrži jižní části lokality, jejíž obsah nebyl předchozím průzkumem ověřen
- S-2 do navážek pravé nádrže v severní části lokality, jejíž obsah nebyl předchozím průzkumem ověřen
- S-3 vlevo od jižních nádrží pro ověření rozsahu kontaminace západním směrem
- S-4 vlevo od severních nádrží pro ověření rozsahu kontaminace západním směrem
- S-5 jižně od zkoumané lokality pro ověření dosahu kontaminace
- S-6 severně od zkoumané lokality pro ověření dosahu kontaminace
- S-7 do bývalé komunikace mezi nádržemi pro ověření předchozím průzkumem ověřené významné kontaminace

Umístění vrtů je patrné z přílohy č. 3.

Technická zpráva vrtných prací je přílohou č. 8 této zprávy.

3.3 Vzorkovací práce

Během průzkumných prací bylo z vrtného jádra odebráno celkem 11 intervalových směsných vzorků. Viz tabulka:

Tabulka č. 2: Přehled odebraných vzorků zemin

<i>Označení sondy</i>	<i>Hlubkový interval odběru</i>	<i>Rozsah analýz</i>
S - 1	0,0 – 1,5 m	PAU
S - 1	0,0 – 1,5 m	Výluhy
S - 1	1,5 – 2,7 m	PAU
S - 2	0,2 – 1,0 m	PAU
S - 2	0,2 – 1,0 m	Výluhy
S - 3	0,5 – 1,5 m	PAU
S - 4	0,0 – 1,0 m	PAU
S - 5	0,0 – 0,9 m	PAU
S - 6	0,0 – 0,5 m	PAU
S - 7	0,0 – 1,2 m	Výluhy
S - 7	0,0 – 1,2 m	PAU

Mezi jednotlivými odběry bylo dekontaminováno odběrové nářadí (lopatka). Veškeré vzorky byly přímo na lokalitě homogenizovány. Skladování vzorků během vzorkování a přepravy bylo zajištěno tak, aby byly vzorky uchovávány při teplotě 2–5 °C a nebyly vystavovány slunečnímu záření ani jinému zdroji světla. Byly umístěny v chladicích boxech doplněných chladicími ledovými vložkami. Prodleva mezi odběrem vzorků a jejich předáním v laboratoři byla minimalizována.

3.4 Laboratorní práce

Veškeré laboratorní práce realizovala společnost ELVAC EKOTECHNIKA, s.r.o., Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA.

Provedeno bylo celkem 8 analýz v rozsahu PAU a 3 analýzy v rozsahu přílohy č.2 Vyhlášky 294/2005 Sb. v sušině vzorků zemin.

Výsledky laboratorních analýz jsou zpracovány v kapitole 4.3, laboratorní protokoly jsou přílohou č. 7 této zprávy.

3.5 Měřické práce

Po ukončení terénních průzkumných prací bylo provedeno orientační zaměření realizovaných sond tak, aby mohly být přeneseny do mapových podkladů.

3.6 Geologické práce

Geologické práce představovaly:

- přípravu průzkumu, zahrnující oznamovací povinnosti, zajištění vstupů na předmětné pozemky, vytýčení průzkumných vrtů,

- zpracování projektu průzkumných prací a plánu vzorkování,
- geologický dozor u vrtných prací, popis jádra, pořízení fotodokumentace,
- koordinace souvisejících prací,
- vyhodnocení a interpretace výsledků,
- zpracování předkládané závěrečné zprávy.

4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

4.1 Geologické poměry

Geologické poměry jsou popsány v kapitole 2.2, aktuální průzkumné práce doplnily tyto informace o detailnější popis horninového prostředí v místě průzkumu, tzn. v oblasti bývalých nádrží úpravny vody bývalého Dolu Barbora následovně:

Všech 6 bývalých nádrží je zavezeno antropogenními navážkami tvořenými především stavební sutí, haldovinou, škvárou, drobným kamením a hlínou. Jejich ověřená mocnost kolísá podle hloubky původních nádrží od 1m do 2,7 m.

Přesná poloha nádrží v jižní části je patrná podle ponechaných bočních stěn vystupujících na povrch terénu. Navážky zde byly ověřeny především přímo v takto ohraničeném prostoru.

V severní části už není obrys nádrží na povrchu terénu zřejmý, navážky zde nejsou omezeny stěnami bývalých nádrží a jsou rozhrnuty na větší plochu.

Ověřená mocnost navážek západně od bývalých nádrží dosahuje 1 – 1,5 m (S-3 a S-4), jižně 0,9 m (S-5) a severně nebyly navážky zastiženy vůbec (S-6).

Podložní jílovité špatně propustné hlíny jsou zde zastoupeny na celé zkoumané lokalitě. Mimo plochu bývalých nádrží (kde kopírují jejich původní hloubku) byly zastiženy v hloubce do 1,5 m (S-3 až S-7).

4.2 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry zkoumané lokality jsou popsány v kapitole 2.3. Jejich znalost považujeme pro účely této zprávy za dostatečnou. Aktuální průzkumné práce se hydrogeologickými poměry nezabývaly, hloubka realizovaných sond nedosáhla úrovně hladiny podzemních vod.

4.3 Rozsah a míra znečištění horninového prostředí

Na základě závěrů předchozího rozsáhlého průzkumu („Průmyslová zóna Nad Barborou Souhrnný inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum a průzkum potenciálního znečištění území; Green Gas DPB, a.s.; 2014) byla jako jediná oblast určená k doplňkovému průzkumu zvolena oblast bývalých nádrží úpravny vody bývalého Dolu Barbora.

K vyhodnocení výsledků analýz vzorků zemin jsme použili platný Metodický pokyn MŽP z roku 2014 (Indikátory znečištění). Jako určující pro vyhodnocení používáme kritéria pro „průmyslové využívání území.

Dále jsme pro určení případného dalšího nakládání s kontaminovanou zeminou (resp. antropogenní navážkou) jako odpadem použili Výluhové třídy dle Tabulky č.2 Přílohy č.2 Vyhlášky 294/2005 Sb.

Výsledky analýz jednotlivých vzorků jsou přehledně zpracovány v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Výsledky analýz vzorků zemín v ukazateli PAU (jednotlivě)

ukazatel	indikátor	S-3 (0,5-1,5)	S-4 (0-1)	S-5 (0-0,9)	S-1 (1,5-2,7)
obsah sušiny		91,1	84,1	90,8	90,7
naftalen	18	0,018	0,116	0,145	5,09
fenanthren		0,239	5,04	2,07	142
anthracen	170000	0,030	1,46	0,085	43,2
fluoranthren	22000	0,260	7,07	0,823	157
pyren	17000	0,196	5,04	0,841	103
benz(a)anthracen	2,1	0,030	2,88	<0,023	43,0
chrysen	210	0,160	5,09	0,665	64,3
benzo(b)fluoranthren	2,1	0,085	3,46	0,216	37,0
benzo(k)fluoranthren	21	0,051	2,35	0,112	24,4
benzo(a)pyren	0,21	0,119	6,46	0,324	61,4
benzo(g,h,i)perylene		0,059	3,20	0,112	25,9
indeno(1,2,3-c,d)pyren	2,1	0,061	3,23	0,149	27,4
ukazatel	indikátor	S-6 (0-0,5)	S-1 (0-1,5)	S-2 (0,2-1)	S-7 (0-1,2)
obsah sušiny		82,9	80,9	85,5	77,7
naftalen	18	<0,015	0,424	<0,015	1,62
fenanthren		0,042	5,01	0,022	9,02
anthracen	170000	<0,006	1,25	<0,006	3,13
fluoranthren	22000	0,036	7,26	0,027	9,37
pyren	17000	0,025	5,81	0,021	6,62
benz(a)anthracen	2,1	0,014	2,79	0,006	2,71
chrysen	210	0,026	4,52	0,013	3,87
benzo(b)fluoranthren	2,1	0,02	3,11	0,007	1,45
benzo(k)fluoranthren	21	0,012	1,97	0,005	1,05
benzo(a)pyren	0,21	0,025	4,44	0,010	2,54
benzo(g,h,i)perylene		0,014	2,41	<0,006	0,637
indeno(1,2,3-c,d)pyren	2,1	<0,015	2,26	<0,015	0,845

Doplňkový průzkum prokázal vysoké koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků především v navážkách vyplňujících některé z bývalých nádrží úpravní vody (hlavně v severní části), tvořených stavební sutí, škvárou, zeminou, kamením apod. Zvýšené obsahy PAU jsme dále ověřili v prostoru původní komunikace procházející mezi bývalými nádržemi a severovýchodním směrem od nádrží. Vzorky zemín odebrané jižně, východně, severně a jihozápadně od nádrží vykazovaly podlimitní koncentrace sledovaných látek.

Lze tedy konstatovat, že zmíněný prostor bývalých nádrží úpravní vody v dílčí ploše „D“ byl zavezen antropogenními navážkami obsahujícími **lokálně** (nikoliv bodově) zvýšené obsahy PAU nad stanovené indikátory, především v ukazateli benzo(a)pyren.

Metodický pokyn Indikátory znečištění říká, že překročení indikátorů neznamena automaticky nutnost provedení nápravných opatření, jedná se pouze o indikaci, že zvýšená úroveň znečištění má potenciál nepříznivého vlivu na lidské zdraví či ekosystémy, a je nezbytné významnost tohoto rizika dále zkoumat a hodnotit.

Vzhledem k výraznému překročení těchto indikátorů v oblasti bývalých nádrží úpravní vody v dílčí ploše „D“, které nelze považovat za bodové, je na zvážení pro tuto část lokality

provedení analýzy rizik, která potvrdí nebo vyloučí existenci rizik vlivu na lidské zdraví či ekosystémy.

Tabulka č. 4: Výsledky analýz vzorků zemin v ukazateli Výluhová třída

ukazatel	Limit IIb	S-1 (0,0-1,5)	S-2 (0,2-1,0)	S-7 (0,0-1,2)
pH	≥ 6	7	7,4	7,3
RL	6000	124	36	56
As	0,2	0,005	0,002	0,001
Ba	10	< 1	< 1	< 1
Cd	0,1	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cr (celk.)	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Cu	5	0,017	< 0,005	< 0,005
Hg	0,02	0,0002	0,0003	0,0001
Mo	1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ni	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pb	1	0,093	< 0,02	0,028
Sb	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Se	0,05	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Zn	5	0,024	0,111	0,054
DOC	80	2,13	1,29	2,43
Fluoridy	15	0,46	0,20	0,42
Chloridy	1500	1,28	< 0,5	1,3
sírany	2000	47,6	0,78	1,49

Z výsledků analýz odebraných vzorků zemin v rozsahu dle Tabulky č.2 Přílohy č.2 Vyhlášky 294/2005 Sb vyplývá, že hodnocené vzorky navážek z obsahů 2 nádrží a komunikace mezi nádržemi splňují kritéria pro ukládání na skládky **ostatního odpadu**. V případě zemních prací na lokalitě by tedy sice nemohly být použity na povrchu terénu (překračují limity minimálně v ukazateli PAU), mohly by však být likvidovány jako ostatní odpad.

4.4 Vyčíslení nákladů na sanaci

Jak jsme uvedli v kapitole 4.3, na základě ověřené úrovně znečištění navážkového materiálu v oblasti „D“, především pak v místech bývalých nádrží úpravní vody, překračující indikátory stanovené MP MŽP, je žádoucí dále zkoumat a hodnotit významnost případného rizika vlivu na lidské zdraví či ekosystémy (analýza rizik).

Předpokládané náklady na *analýzu rizik kontaminovaného území* v rozsahu dle platné legislativy (MP MŽP z roku 2011), včetně nutného doprůzkumu saturované i nesaturované zóny, odhadujeme na 300 000,- až 350 000,- Kč.

V případě odstranění vrstvy navážek s prokazatelným překročením hodnot indikátorů by jen náklady za uložení na skládku ostatního odpadu v předpokládané hrubě odhadované kubatuře 15 500 m³ (cca 25 000 t) dosahovaly částky 10 000 000,- až 25 000 000,- Kč podle toho, zda by se podařilo najít vhodnou skládkovou kapacitu v blízkém okolí. Velké cenové rozpětí je způsobené dvěma možnými variantami likvidace - uložení odpadu v rámci technického zabezpečení skládky (cca 400,- /t) nebo jako běžný odpad (až 1000,- Kč /t).

Nepředpokládáme však, že by závěry analýzy rizik vyžadovaly odstranění veškerých nadlimitně kontaminovaných navážek v předmětné oblasti.

5. ZÁVĚR

Předkládaná zpráva z Ekologického auditu byla vypracována dle požadavků Moravskoslezského kraje, odboru regionálního rozvoje a cestovního ruchu v rámci přípravy akce „Průmyslová zóna Nad Barborou“ (dále jen „PZNB“).

Podkladem pro zpracování auditu je souhrnný inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum a průzkum potenciálního znečištění společností Green Gas DPB, a.s. ze srpna roku 2014 doplněný aktuálními průzkumnými pracemi.

Atmogeochemické měření bylo prvním krokem při průzkumu možné kontaminace v zájmovém území. V zájmové ploše bylo provedeno celkem 61 bodů, na kterých byla v sondách hloubky 1,5–2 m měřena koncentrace TOL fotoionizačním analyzátozem. Dále byla měřena koncentrace skupiny uhlovodíkových látek (TP) na infračerveném analyzátozem.

V návaznosti na výsledky etapy atmogeochemie byly vzorkovány **zeminy nesaturované zóny**. Přednostní zaměření bylo na vrstvu antropogénu, především v okolí bývalých nádrží úpravní vody v dílčí ploše „D“ (5 vrtů), v zásypu bývalého hliniště v dílčí ploše „D“ (2 vrty), v rekultivačních hlušinových zásypech v dílčí ploše „A“ (2 vrty) a na západním okraji dílčí plochy „B“ (1 vrt). Dále byly ověřeny i lokálně se vyskytující projevy sumy uhlovodíků v místě budoucí stavby ČOV v dílčí ploše „E“ (2 vrty) a na SV okraji plochy „D“ (1 vrt). Pro porovnání s místním pozadím byla provedena i analýza rostlé zeminy odebrané z míst s minimální pravděpodobností výskytu kontaminace (1 vrt). Jeden vzorek v dílčí ploše B byl odebrán na okraji „Zátopy na jihu“ z vrstvy demoličních zbytků po bývalé zástavbě (tedy místní antropogenní materiál).

Aktuální průzkumné práce, jejichž cílem bylo upřesnění informací o horninovém prostředí a úrovni jeho kontaminace v oblast bývalých nádrží úpravní vody bývalého Dolu Barbora z pohledu srovnání s platnými limity (indikátory znečištění) a odpadové legislativy (pro stanovení případného způsobu likvidace odpadu), zahrnovaly realizaci 7 vrtaných sond o hloubce 2 – 3 m s celkovou metráží 20 bm; odběr 11 směsných intervalových vzorků zemin z provedených zeminových sond; provedení 8 laboratorních analýz vzorků zemin v rozsahu PAU a 3 analýz v rozsahu dle Tabulky č.2 Přílohy č.2 Vyhláška 294/2005 Sb. a příslušné geologické práce.

Podzemní a povrchová voda k laboratorním analýzám byla odebrána ze všech stávajících vrtů (8 ks) a z 5 míst na strukturách povrchových vod.

Z hodnocení podzemní vody lze konstatovat, k překročení indikátoru znečištění podle MP MŽP 2014 došlo pouze v jednom ze vzorků (NBP-7) v ukazateli C10-C40. Bylo ověřeno, že obecně platí nárůst ropných látek směrem k jihu – k areálu bývalého Dolu Barbora a ÚZK.

Dalšími obecně závažnými polutanty jsou TOL a PAU. TOL jsou ve všech vzorcích pod mezí detekce. PAU jsou lokálně mírně zvýšené, v sumě sice těsně překračují předpis Vyhlášky č.5/2011 Sb. (čímž se dokládá antropogenní vliv na podzemní vodu), ale toto překročení je dáno koncentrací fluorantenu a pyrenu, které nejsou touto vyhláškou parciálně limitovány a ve srovnání s MP MŽP 2014 jsou tyto 2 zástupce hluboce podlimitní. Jako „nadlimitní“ se projevují ještě sirany, chloridy, dusitany a sodík.

Celkovou úroveň anorganického látkového znečištění reprezentuje souhrnný parametr RAS. Při analýze distribuce RAS je zřejmé, že podzemní voda hlavní písčité zvodně má RAS v úrovni 300-400 mg/l, přičemž s vyšší průtočností zvodně se snižuje i úroveň RAS.

Antropogenní zvržení je mineralizována o 1 řád více. O antropogenním znečištění s indikací parametrem RAS tedy můžeme hovořit jen v případě rekultivačních navážek karbonských hlušín. Sírany, které tuto hydrochemickou alteraci vyvolávají, jsou ale v těchto koncentračních úrovních bez zdravotních rizik.

Při hodnocení rizika kontaminace se obecně vychází ze zhodnocení využití území a na to navazujících expozičních scénářů. Závěrem lze konstatovat, že:

- v lokalitě není vodohospodářské využití podzemní ani povrchové vody a ani se s ním do budoucna nepočítá,
- odtok podzemní i povrchové vody cílově směřuje většinou do Karvinského potoka a v menší míře (podzemní voda) do Soleckého potoka, kterým se voda dostává opět do Karvinského potoka. Tento recipient protéká převážně rekultivovaným územím a je i využíván pro vypouštění důlních vod. Prochází kolem uhelných a popílkových odkališť. Zjištěná kontaminace vod v lokalitě je odrazem pozice lokality v rámci průmyslově zatíženého regionu a nedosahuje parametrů, které si vyžadují kvantifikaci ekologických a zdravotních rizik. Existence rizikových expozičních scénářů ve vazbě na vliv hodnocené lokality na Karvinský potok je prakticky zanedbatelná,
- předpokládaná souvislost vody „jižní (poklesové) zátopy“ s podzemní vodou v kombinaci se zanedbaným stavem této struktury povrchové vody a její přístupností pro znečištění znamená potenciálně riziko znečištění i pro podzemní vodu. Proto je žádoucí současný bezprizorní stav území změnit i v zájmu zamezení rizika znečištění vod.
- zjištěná kontaminace rostlých zemin v zájmové ploše je vzhledem k platným relevantním kritériím podlimitní a není nutno ji jakkoli řešit. Nejvyšší míra znečištění zemin je zjištěna v oblasti nádrží bývalé úpravní vody a váže na antropogenní navážky. Hydrogeologická charakteristika tohoto místa výrazně snižuje riziko kontaminace podzemních vod a migrace znečištění – vysoká mocnost nenasatované zóny, zvodnění buď není, nebo má nízkou průtočnost.

Průzkum zemin potvrdil se výchozí předpoklad o přednostním výskytu kontaminace uhlovodíky v prostoru bývalých nádrží úpravní vody a v jejich okolí na jižním okraji zájmového území, v dílčí ploše „D“, vyslovený na základě výsledků atmogeochemie. Zjištěná kontaminace odráží jednak skutečnost, že tato lokalita byla v minulosti součástí průmyslového areálu bývalého Dolu Barbora a ÚZK, a dále že se zde vyskytují cizorodé materiály, pocházející právě z těchto areálů při likvidaci nádrží.

Doplňkový průzkum prokázal vysoké koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků především v navážkách vyplňujících některé z bývalých nádrží úpravní vody (hlavně v severní části), tvořených stavebními suti, škvárou, zeminou, kamením apod. Zvýšené obsahy PAU jsme dále ověřili v prostoru původní komunikace procházející mezi bývalými nádržemi a severovýchodním směrem od nádrží. Vzorky zemin odebrané jižně, východně, severně a jihozápadně od nádrží vykazovaly podlimitní koncentrace sledovaných látek.

Lze tedy konstatovat, že zmíněný prostor bývalých nádrží úpravní vody v dílčí ploše „D“ byl zavezen antropogenními navážkami obsahujícími **lokálně** (nikoliv bodově) zvýšené obsahy PAU nad stanovené indikátory, především v ukazateli benzo(a)pyren (až třistanásobně).

Z výsledků analýz odebraných vzorků zemin v rozsahu dle Tabulky č.2 Přílohy č.2 Vyhlášky 294/2005 Sb vyplývá, že hodnocené vzorky navážek z obsahů 2 nádrží a komunikace mezi nádržemi splňují kritéria pro ukládání na skládky ostatního odpadu. V případě zemních prací

na lokalitě by tedy sice nemohly být použity na povrchu terénu (překračují limity minimálně v ukazateli PAU), mohly by však být likvidovány jako ostatní odpad.

Další výskyt zvýšených koncentrací vytipovaných uhlovodíků mimo zmíněný prostor bývalých nádrží úpravní vody je ojedinělý a váže se na navážku rekultivačních staveb. Zjištěná nízká úroveň kontaminace zemín v ostatní ploše hodnocené lokality je v souladu s charakterem dosavadního využití území a neprojevovalo se znečištění lokality nad rámec obvyklý v územích s obdobnou dispozicí (lokality bez přímých zdrojů znečištění ve vlastním území, s expozicí vázanou na okolní průmyslové aktivity, včetně vzdálených zdrojů prostřednictvím spadu); v souvislosti se zjištěnou úrovní znečištění zemín mimo oblast bývalých nádrží vody není nutno realizovat žádná nápravná (sanační) opatření; tím nebude ovlivněn ani časový, technický a finanční rámec plánované stavby.

Současný bezprizorní stav lokality, tedy opuštěná a zanedbaná plocha, kdy je možný nekontrolovaný vjezd a pohyb subjektů s rizikem ukládání různého druhu odpadu (a to i do struktur povrchových vod - poklesová zátopa na jihu, strž v ploše „E“), znamená riziko kontaminace povrchových i podzemních vod.

Jako jediné problematické místo se tedy jeví dílčí část bývalých nádrží úpravní vody v oblasti „D“, kde bylo ověřeno lokální překročení hodnot Indikátorů především v navážkách vyplňujících uvedené nádrže. Metodický pokyn Indikátory znečištění říká, že **„překročení hodnoty indikátorů neznamená automaticky nutnost provedení nápravných opatření, jedná se pouze o indikaci, že zvýšená úroveň znečištění má potenciál nepříznivého vlivu na lidské zdraví či ekosystémy, a je nezbytné významnost tohoto rizika dále zkoumat a hodnotit“**(citace).

Vzhledem k výraznému překročení těchto indikátorů v oblasti bývalých nádrží úpravní vody v dílčí ploše „D“, které nelze považovat za bodové, je na zvážení pro tuto část lokality provedení analýzy rizik, která potvrdí nebo vyloučí existenci rizik vlivu na lidské zdraví či ekosystémy.

Předpokládané náklady na analýzu rizik kontaminovaného území v rozsahu dle platné legislativy (MP MŽP z roku 2011), včetně nutného doprůzkumu saturované i nesaturované zóny, odhadujeme pro předmětnou lokalitu na 300 000,- až 350 000,- Kč.

V případě odstranění vrstvy navážek s prokazatelným překročením hodnot indikátorů by jen náklady za uložení na skládku ostatního odpadu v předpokládané hrubě odhadované kubatuře 15 500 m³ (cca 25 000t) dosahovaly částky 10 000 000,- až 25 000 000,- Kč podle toho, zda by se podařilo najít vhodnou skládkovou kapacitu v blízkém okolí. Velké cenové rozpětí je způsobené dvěma možnými variantami likvidace - uložení odpadu v rámci technického zabezpečení skládky (cca 400,- /t) nebo jako běžný odpad (až 1 000,- Kč /t).

Nepředpokládáme však, že by závěry analýzy rizik vyžadovaly odstranění veškerých nadlimitně kontaminovaných navážek v předmětné oblasti.

Vyhodnocení stavu vodního hospodářství a ochrany ovzduší není v daném případě relevantní.

V Ostravě, dne 14.4.2015