



G-Consult, spol. s r.o.



OSTRAVA - Přívoz

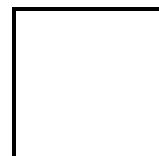
odval Dolu Šverma
posouzení IG poměrů a kontaminace

Závěrečná zpráva

Číslo zakázky	2012 0023
Evidenční číslo Geofondu	510/2012
Účel	Inženýrskogeologický průzkum, průzkum kontaminace
Etapa	Předběžná
Katastrální území	Přívoz
Kraj	Moravskoslezský
Objednatel	Statutární město Ostrava

Zpracoval	Ing. Šárka ŠIŠKOVÁ Ing. Soňa ŠIMKOVÁ
Schválil	Ing. Michal KOFROŇ
Datum zpracování	červen - říjen 2012

Výtisk č.



Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

.....
Ing. Michal KOFROŇ
ředitel společnosti

Rozdělovník:

Vyhotovení č. 1 - 4: Statutární město Ostrava
Vyhotovení č. 5: Archív G-Consult, spol. s r.o.
Vyhotovení č. 6: ČGS-Geofond, Praha



OBSAH

	strana
1. ÚVOD	4
1.1. Úvodní údaje	4
1.2. Cíl průzkumných prací	4
1.3. Požadavky objednatele, předané podklady	4
1.4. Stavební dispozice	4
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	6
2.1. Přípravné práce	6
2.2. Vrtné práce	7
2.3. Vzorkovací práce	7
2.4. Laboratorní rozborů	8
2.5. Geodetické práce	9
2.6. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací	10
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY	11
3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry	11
3.2. Geologické poměry širšího okolí	12
3.3. Hydrogeologické poměry	12
3.4. Geodynamické a další jevy	13
4. INŽENÝRKO-GEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ	14
4.1. Inženýrsko-geologická charakteristika materiálů v odvalu	14
4.2. Posouzení rizika záparu až samovznícení	15
4.3. Stabilita odvalu	16
4.3.1. Charakteristika tělesa odvalu	16
4.3.2. Metodika výpočtu	17
5. KONTAMINACE	18
6. ZÁVĚRY	19

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Letecký snímek, bez měřítka
3. Výřez z mapy územního plánu včetně legendy, bez měřítka
4. Situace zájmového území, M 1 : 1 000
 - výškopisné a polohopisné zaměření
 - rozmístění realizovaných vrtů
 - průběh geotechnického řezu A - A'
5. Geotechnické profily vrtů, M 1 : 100
6. Geotechnický řez A - A', M 1 : 1000/100
7. Tabele přehled výsledků chemických analýz podzemní vody a zemin
8. Protokoly chemických analýz podzemní vody a zemin
9. Protokoly laboratorních zkoušek zemin - fyzikální a mechanické vlastnosti
10. Křivky zrnitosti
11. Výpočet stability svahu
12. Fotodokumentace vrtného jádra
13. Geodetická technická zpráva



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje

Předkládaná závěrečná zpráva z inženýrskogeologického průzkumu a průzkumu kontaminace na zájmové lokalitě (parc. č. 472 v k.ú. Přívoz), na částečně rekultivovaném odvalu Dolu Jan Šverma, byla zpracována na základě Smlouvy o dílo (č. objednatele 0176/2012/OŽP/LPO, č. zhotovitele 2012 0023) uzavřené mezi společnostmi G-Consult, spol. s r.o. a Statutárním městem Ostrava dne 29. 2. 2012.

1.2. Cíl průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo provést posouzení inženýrskogeologických poměrů a kontaminace pozemku parc.č. 472 v k.ú. Přívoz, obec Ostrava a zpracování závěrečné zprávy. Při provádění prací byla zohledněna skutečnost, že předmětný pozemek bude využit k vybudování terénního polygonu pro cvičení vojenské techniky a těžké automobilové techniky.

1.3. Požadavky objednatele, předané podklady

Objednatel požadoval zpracování závěrečné zprávy, která:

- bude obsahovat přehledně zpracované výsledky realizovaných průzkumných prací,
- zhodnotí, zda je možné předmětný pozemek využít k vybudování terénního polygonu pro cvičení vojenské techniky a těžké automobilové techniky,
- případně navrhne realizaci opatření, za kterých by bylo možné pro dané účely pozemek využít,
- zhodnotí, zda při realizaci terénního polygonu a jeho následného využívání vojenskou a těžkou automobilovou technikou nemůže dojít k šíření případné kontaminace do širšího okolí.

1.4. Stavební dispozice

Na zájmovém území (náhorní plošina odvalu) se předpokládá vybudování terénního polygonu pro cvičení vojenské techniky a těžké automobilové techniky.

Terénní polygon je objednatelem definován jako prostor, který bude sloužit pro pojezd a výcvik vozidel a to osobních i nákladních a také vozidel integrovaného záchranného systému. V rámci předmětného pozemku budou využity technologické komunikace stávající, které vznikly při zakládání haldy a to především technologická dovrchní na hlavu haldy, včetně komunikací na horní ploše (temeni) haldy a přístupové komunikace v patě haldy. Nebude tedy zasahováno žádným způsobem do vlastního tělesa odvalu.

Zájmové území se nachází v městském obvodu Přívoz a je umístěno na jihovýchodní části rekultivovaného odvalu bývalého Dolu Jan Šverma. Z jihovýchodní strany odval obtéká Černý potok, ze severozápadní pak odval vymezuje ulice Slovenská. Za Černým potokem se nachází areál společnosti Libros a železnice. Halda je prorostlá částečně vzrostlou vysazenou zelení a částečně zelení náletovou. Nejbližší stavby pro bydlení se nacházejí v severozápadní části Přívozu, ve vzdálenosti přibližně 1000 m. Lokalizaci zájmového území vzhledem k širšímu okolí vykresluje příloha č. 1 a příloha č. 2.

Tabulka č. 1. - Topografické vymezení zájmového území

Katastrální území	Přívoz, parc. č. 472
Obec	Ostrava (554821)
Městská část	Moravská Ostrava a Přívoz
Kraj	Moravskoslezský
List mapy 1 : 25 000	15-432
List mapy 1 : 5 000	Ostrava 9-9, 8-9, 9-0, 8-0
List mapy 1 : 1 000	Ostrava 9944, 8933, 9022, 8011

Dle charakteru uloženého materiálu odval sloužil k ukládání hlušin sypáním z hloubení jam, otvírek a přípravy, později zde byla ukládána hlušina z úpravny. Podíly jednotlivých složek ukládaného materiálu co do druhu a velikosti jsou závislé na geologických poměrech horninového masívu a na způsobu těžby. Během let došlo vlivem především fyzikálních procesů (vítr, srážky, změny teplot, apod.) k degradaci tohoto materiálu - rozpadání se, apod.

Odval Dolu Jan Šverma včetně posuzované zájmové parcely č. 472 (viz příloha č. 3) je dle platného územního plánu Statutárního města Ostrava veden jako plocha lesa s regionálním biocentrem.

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ♦ rekognoskaci lokality,
- ♦ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),

Pro účely zpracování závěrečné zprávy byla využita následující literatura:

Textové podklady

- [1] ROTH, Zdeněk. et al. *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 M-34-XIX list Ostrava*. Praha: Geofond, 1962.
- [2] MACOUN, Jaroslav. et al. *Kvartér Ostravska a Moravské brány*. Praha: ÚÚG, 1965.
- [3] MÜLLER, Vlastimil et al. *Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50 000*. 1. vydání. Praha: ČGÚ, 1992. 52 s. ISBN 80-7075-111-8.
- [4] MORAVEC, D., VOTÝPKA, J. *Klimatická regionalizace České republiky*. 1. vydání. Praha: Karolinum - nakladatelství Univerzity Karlovy, 1998. 87 s.
- [5] CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- [6] *Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 292/2002 Sb.*
- [7] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.
- [8] TP 176 *Hlušínová sypanina v tělese pozemních komunikací*

Mapové podklady

- [9] *Geologická mapa ČSSR, mapa předčtvrtohorních útvarů 1 : 200 000*. List M-34-XIX Ostrava, ÚÚG, 1964
- [10] *Soubor map fyzicko-geografické regionalizace ČSR, 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav ČSAV, Brno, 1976.
 - CZUDEK, Tadeáš. *Regionální členění reliéfu ČSR*. Brno, 1976
 - BALATKA, Břetislav, CZUDEK, Tadeáš. *Typologické členění reliéfu ČSR*. Brno, 1971.
 - QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSR*. Brno, 1975.
 - VLČEK, V. *Regiony povrchových vod v ČSR*. Brno, 1971.
 - KRÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.
- [11] *Soubor geologických a účelových map*. List 15-43 Ostrava, 1 : 50 000, ÚÚG Praha, 1989
- [12] MACOUN J, et al. *Základní geologická mapa 1 : 25 000*. List 15-432 Ostrava. Praha: ČGÚ 1988.
- [13] *Základní vodohospodářská mapa ČR, 1 : 50 000*. List 15-43 Ostrava, ČÚZK, 1991
- [14] ČSN 73 0036. *Seismická zatížení staveb*. Změna 2. Příloha 1: Mapa seismických oblastí na území ČSSR. (Pozn. platnost normy ukončena k 1.4.2010).
- [15] *Mapový portál Statutárního města Ostrava - Mapa důlních podmínek pro stavby v okrese Ostrava-město a přilehlých katastrálních územích okresu Karviná*.
- [16] *Mapový portál Statutárního města Ostrava - Územní plán*.

2.2. Vrtné práce

V rámci průzkumných prací byly v zájmovém území realizovány následující vrtné práce:

Tabulka č. 2. - Přehled realizovaných vrtných prací

Vrt	Realizovaná hloubka (m)	Projektovaná hloubka (m)	Realizovaná metráž celkem (m)	Projektovaná metráž celkem (m)
Jádrové vrty nepažené hluboké (2 ks)				
VL-1	27.0	25	51.0	50.0
VL-2	24.0	25		
Jádrové vrty nepažené (7 ks)				
JL-1	5.0	5.0	35.0	35.0
JL-2	5.0	5.0		
JL-3	5.0	5.0		
JL-4	5.0	5.0		
JL-5	5.0	5.0		
JL-6	5.0	5.0		
JL-7	5.0	5.0		
Mělké sondy (15 ks)				
SL-1	2.00	2.0	33.5	30.0
SL-2	3.00	2.0		
SL-3	3.00	2.0		
SL-4	2.50	2.0		
SL-5	3.00	2.0		
SL-6	2.00	2.0		
SL-7	2.00	2.0		
SL-8	2.00	2.0		
SL-9	2.00	2.0		
SL-10	2.00	2.0		
SL-11	2.00	2.0		
SL-12	2.00	2.0		
SL-13	2.00	2.0		
SL-14	2.00	2.0		
SL-15	2.00	2.0		

Jádrové vrty nepažené a mělké sondy byly odvrtny strojní pojízdnou vrtnou soupravou WIRTH B1 na podvozku Praga V3S, jádrově s průměrem nástroje 194 mm, nasucho, s maximálním výnosem jádra. Jádrové vrty nepažené hluboké byly odvrtny strojní pojízdnou vrtnou soupravou HVS 6187 na pásovém podvozku, jádrově s průměrem nástroje 219 mm, resp. 194 mm, nasucho, s maximálním výnosem jádra. Zvodnělé horizonty byly propaženy manipulační kolonou ϕ 219 mm, jež byla po dokončení vrtu odtěžena. Po skončení vrtných prací byly všechny vrty likvidovány dusaným záhozem. Vrtné jádro bylo umístěno do dřevěných vzorkovnic délky 1 m. Po provedení prvotní dokumentace (včetně fotodokumentace) a odběru vzorků zemin bylo vrtné jádro skartováno.

V průběhu vrtání byla zaznamenávána úroveň naražené hladiny podzemní vody a následně zaměřena úroveň ustálené hladiny. Vrtání byl po celou dobu přítomen geolog, který usměrňoval průběh vrtání a úrovně vzorkování zemin.

Vrtné práce provedli pracovníci společnosti Drilling Trade s.r.o. ve dnech 18. - 22.6.2011. Technická zpráva o provedení vrtných prací a hlášení vrtné soupravy jsou součástí prvotní dokumentace a jsou uloženy v archívu G-Consult, spol. s r.o.

2.3. Vzorkovací práce

V průběhu vrtných prací byly geologem, dokumentujícím vrtné jádro, odebírány vzorky zemin a podzemní vody pro laboratorní analýzy. Detailní program odběru jednotlivých vzorků (počty, typy



vzorků a hloubka odběru) vycházel z projektu geologických prací. V průběhu realizace prací byl vzorkovací plán aktualizován na základě ověřených vrstev in situ.

Z vrtů byly odebrány pro laboratorní zpracování tyto vzorky:

♦ Vzorky zemin pro mechaniku

- poloporušené vzorky - byly odebírány v průběhu vrtání do PE sáčků v množství do 5 kg, celkem byly odebrány 2 ks vzorků,
- porušené vzorky - byly odebírány v průběhu vrtání do PE sáčků v množství do 5 kg, celkem bylo odebráno 6 ks vzorků.

♦ Vzorky zemin pro analytiku

Vzorky zemin pro analytiku byly odebírány do vzorkovnic dodaných laboratoří. Vzorky byly odebírány z jádrových vrtů jako směsné, převážně z následujících hloubkových úrovní:

Tabulka č. 3. - Úrovně odběrů a počty vzorků pro analytiku zemin

Úroveň odběru vzorků	Počet odebraných vzorků
0.0 - 2.0 m	19
2.0 - 5.0 m	12
5.0 - 8.0 m	2
8.0 - 11.0 m	2
jiná (z hloubek 19 - 26.2 m)	4
Celkem:	39

♦ Vzorky podzemní vody

Celkem byly odebrány 2 vzorky podzemní vody - z vrtů VL-1 a VL-2. Vzorky podzemní vody byly odebrány po odvrtání vrtu za statických podmínek do označených vzorkovnic a bezprostředně dopraveny do laboratoře ke zpracování.

Veškeré vzorkovací práce provedli pracovníci G-Consult, spol. s r.o. ve dnech 18.6. - 25.6.2012.

2.4. Laboratorní rozbor

♦ Mechanika zemin

Laboratorní práce mechaniky zemin byly realizovány v akreditovaných laboratořích Unigeo a.s. Laboratorní stanovení byla provedena podle platných čs. norem.

Na odebraných vzorcích byly provedeny následující analýzy:

- poloporušené vzorky zemin - stanovení *indexových* (fyzikálních) vlastností (zrnatosti, měrné a objemové hmotnosti, vlhkosti, plasticity),
- porušené vzorky zemin - stanovení *vybraných indexových* (fyzikálních) vlastností (zrnatosti, případně plasticity),

♦ Analytika zemin a podzemních vod

Analytické laboratorní práce byly realizovány v akreditovaných laboratořích ALS Czech Republic, s.r.o. Laboratorní stanovení byla provedena podle platných zkušebních metod dle čs. norem.

V intencích nabídky byla provedena škála analýz v tomto rozsahu:

Tabulka č. 4. - Provedené analýzy

Druh vzorků	Počet stanovení	Provedené analýzy
Zeminy	39	těžké kovy (TK) - As, Cd, Cu, Pb, Zn, Hg
		nepolární extrahovatelné látky (NEL)
		polycyklické aromatické uhlovodíky - PAU
	9	ropné uhlovodíky C ₁₀ - C ₄₀
	20	obsah spalitelných látek 400 a 815 °C
	2	Výluh (pH, TK - As, Cd, Cu, Pb, Zn, Hg, NEL, PAU)
Podzemní voda	2	těžké kovy (TK) - As, Cd, Cu, Pb, Zn, Hg
		nepolární extrahovatelné látky (NEL)
		polycyklické aromatické uhlovodíky - PAU
		BTEX
		halogenované těkavé organické sloučeniny
		nehálozenované těkavé organické sloučeniny

2.5. Geodetické práce

Zájmové území bylo polohopisně a výškopisně zaměřeno a na základě výsledků zaměření byla zpracována účelová mapa ve třídě přesnosti 3, v měřítku 1 : 1 000. Vrstevníce byly vyhotoveny v kroku 1.0 m. Práce byly provedeny v polohopisném systému S-JTSK a výškovém systému Balt po vyrovnání.

Provedené vrtý a sondy byly výškově a situačně geodeticky zaměřeny a vyneseny do situace v příloze č. 4. Měřická zpráva je uvedena v příloze č. 12. Práce provedli pracovníci Geodetic s.r.o. Ostrava v měsících květen a červen 2012.

V následující tabulce uvádíme přehled souřadnic realizovaných vrtů a sond.

Tabulka č. 5. - Seznam souřadnic vrtů a sond

Průzkumné dílo	S-JTSK		Balt po vyrovnání
	X (m)	Y (m)	Z _{terén} (m n. m.)
Jádrové vrtý nepažené hluboké			
VL-1	1099971.37	472588.78	229.68
VL-2	1100107.15	472694.15	227.28
Jádrové vrtý nepažené			
JL-1	1099985.12	472633.50	229.22
JL-2	1100053.63	472655.05	229.71
JL-3	1100119.69	472746.71	226.34
JL-4	1100094.65	472626.86	229.56
JL-5	1100071.69	472531.02	229.59
JL-6	1099996.53	472 534.81	229.83
JL-7	1100154.61	472804.70	224.27
Mělké sondy			
SL-1	1100086.09	472612.66	229.40
SL-2	1100133.98	472730.02	225.66
SL-3	1100105.59	472720.54	226.84
SL-4	1100137.26	472763.45	225.30
SL-5	1100078.08	472710.85	227.32
SL-6	1100090.66	472668.15	229.56
SL-7	1100032.75	472675.14	229.24
SL-8	1100031.80	472648.68	229.50
SL-9	1100029.35	472543.01	229.79
SL-10	1100098.41	472590.17	229.49
SL-11	1100057.72	472570.81	229.87



Průzkumné dílo	S-JTSK		Balt po vyrovnaní
	X (m)	Y (m)	Z _{terén} (m n. m.)
SL-12	1100015.98	472570.99	229.77
SL-13	1099928.21	472563.54	229.27
SL-14	1099947.44	472531.23	229.57
SL-15	1100003.84	472661.11	229.52

2.6. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací

Veškeré práce související se sledem, řízením a koordinací prací, dokumentací a závěrečným zhodnocením provedli pracovníci firmy G-Consult, spol. s r.o.

V průběhu prací byl prováděn trvale sled a řízení tak, aby v případě, že by zjištěné skutečnosti byly v rozporu s předpoklady projektu, mohl být modifikován postup a užitá vhodnější průzkumná metoda či pozměněno navržené rozvržení průzkumných děl.

Závěrečná zpráva obsahuje přehledně zpracované výsledky realizovaných průzkumných prací podle požadavků zadavatele.

Tabulka č. 6. - Přehled realizovaných průzkumných prací

Druh prací	Rozsah prací
1. Vrtné práce	24 ks jádrových nevystrojených vrtů, hloubky 2 - 27.0 m, celkem 119.5 bm
2. Vzorkovací práce mechanika zemin	2 ks poloporušených vzorků zemin 6 ks porušených vzorků zemin
3. Vzorkovací práce analytika zemin a podzemních vod	39 ks vzorků zemin 2 ks vzorků podzemní vody
4. Laboratorní zkoušky mechanika zemin	2 ks stanovení: zrnitost, zdánlivá hustota pevných částic a objemová hmotnost, vlhkost, plasticita 2 ks stanovení: zrnitost, zdánlivá hustota pevných částic 4 ks stanovení: zrnitost, zdánlivá hustota pevných částic, plasticita
5. Laboratorní zkoušky analytika zemin	39 ks stanovení: NEL, TK (As, Zn, Cd, Pb, Cu, Hg), PAU 9 ks stanovení: C ₁₀ - C ₄₀ 20 ks stanovení: obsah spalitelných látek 2 stanovení: výluh
<i>analytika podzemních vod</i>	2 ks stanovení: NEL, TK (As, Zn, Cd, Pb, Cu, Hg), PAU, BTEX, fenoly, CIU
6. Měřické práce	polohopis, výškopis pozemku p.č. 472 vytýčení a zaměření 24 ks sond (JTSK, Balt p.v.)

3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry

Zájmové území klasifikujeme následovně:

Tabulka č. 7. - Geomorfologické vymezení zájmového území

Systém	Alpsko-himalájský
Provincie	Západní Karpaty
Subprovincie	Vněkarpatské sníženiny
Oblast	Severní vněkarpatské sníženiny
Celek	Ostravská pánev
Podcelek	Ostravská pánev
Okres	Ostravská niva

Celek Ostravská pánev tvoří jihozápadní část Severních vněkarpatských sníženin. Jedná se o rovinu a plochou pahorkatinu o střední výšce 244 m n. m. a středním sklonu 1°38'. Převážná část je budována akumulací rovinou s rozsáhlými říčními terasami a glacigenní akumulací plošinou. V důsledku těžby uhlí budují reliéf celku rovněž významné antropogenní tvary - zejména haldy a poklesy.

Nadmořská výška okolního terénu zájmové lokality se pohybuje v úrovni cca 205 - 210 m n. m. Horní plocha (temeno) odvalu se pohybuje okolo 224 - 230 m n. m.

Z hlediska klimatického řadíme zájmové území dle do oblasti MT 10 a charakterizujeme jej následovně:

Tabulka č. 8. - Klimatické členění

Klimatická regionalizace dle Quitta (klimatická data z let 1901 - 1950, 1926 - 1950)	
Počet letních dnů	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3°C
Průměrná teplota v červenci	17 - 18°C
Průměrná teplota v dubnu	7 - 8°C
Průměrná teplota v říjnu	7 - 8°C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50
Klimatická regionalizace dle Moravce - Votýpky (klimatická data z let 1961 - 1990)	
Třída	II
Průměrný počet dní s teplotou vzduchu 10°C a vyšší	160 - 177

Z hlediska hydrologického charakterizujeme zájmové území následovně:

Tabulka č. 9. - Hydrologické pořadí

Hlavní povodí I. řádu	Odra
Základní povodí III. řádu	2-02-04 Odra od Opavy po Ostravici
Povodí IV. řádu	2-03-02-001



Tabulka č. 10. - Charakteristiky povrchových vod

Oblast	II-B-4-d
Vodnost, nejvodnější měsíc	málo vodná, březen
Retenční schopnost	malá
Odtok	silně rozkolísaný
Koeficient odtoku (k)	dostí vysoký 0.31 - 0.45

V okolí areálu jsou vedeny důležité dopravní koridory (železnice, dálnice D1).

3.2. Geologické poměry širšího okolí

Hlubší předkvartérní podloží předmětného odvalu a jeho nejbližšího okolí je tvořeno sedimentárními horninami tzv. uhlonosného produktivního karbonu (svrchní karbon), představovaným petřkovickými vrstvami paralického ostravského souvrství. Tyto vrstvy jsou tvořeny spodním písčitéjším a svrchním, méně písčitéjším oddílem, kde převažují nad pískovci tmavé jílovce a prachovce. Karbonské vrstvy v této oblasti nevycházejí na povrch, jejich pohřbený stop se nachází v hloubce v řádu stovek metrů.

Bezprostřední předkvartérní podloží je budováno neogenními (spodnobadenskými) vápnitými jíly. Jedná se o kompaktní subhorizontálně vrstevnaté marinní sedimenty typické modrošedé až šedé barvy. V přípovrchové zóně jsou tyto sedimenty navětrány a nabývají charakteru tuhých, respektive pevných jíků. Ve větší hloubce přecházejí ve slabě diageneticky zpevněné jílovce. Jejich mocnost se pohybuje ve stovkách metrů v závislosti na reliéfu karbonského fundamentu.

Na povrch neogenních jíků nasedají **kvartérní uloženiny**. Litologicky se jedná o komplex **fluviálních sedimentů údolní terasy Odry**, jejichž mocnost se pohybuje okolo 4 - 8 m, ojediněle do cca 15 m. Bazální polohu představují *písčité až hlinitopísčité štěrky* převážně šedé barvy, mocné převážně 3 - 5 m, ojediněle 8 - 10 m, v jejichž nadloží je často vyvinuta poloha *hlinitých písků*. Z hlediska petrografického lze štěrky údolní terasy v dolní části toku charakterizovat jako polymiktní, převažuje materiál beskydské provenience. Stratigraficky štěrky řadíme do posledního glaciálu (würm, pleistocén).

V nadloží štěrkovitých, resp. písčitých sedimentů se nachází *povodňové uloženiny* nižšího nivního stupně (holocén). Jde většinou o šedě a rezavě smouhované hlíny až jíly (jílovité, písčité) o mocnosti cca 2 až 4 m. Místy se mezi povodňové uloženiny a štěrky údolní terasy vkládají polohy slatin a hnílokalů s hojnými rostlinnými zbytky.

Vzhledem k charakteru řešené lokality a její expozici v průmyslové části je vrstevní sled v širším okolí z velké části ukončen polohou nehomogenních **navážek** proměnlivé mocnosti. Mocnost navážek na odvalu se pohybuje v rozmezí cca 15 - 25 m.

3.3. Hydrogeologické poměry

Zkoumaná oblast se dle hydrogeologické rajonizace z roku 2005 nachází v prostoru rajonu základní vrstvy 2261 *Ostravská pánev - ostravská část*, který náleží do skupiny rajonů *Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví*.

Sedimenty karpatské předhlubně mají vzhledem ke svému pelitickému složení charakter izolátoru (s výjimkou hluboko uložených bazálních klastik). Z hlediska posouzení hydrogeologických poměrů hraje nejdůležitější roli zveřejněný v kvartérním kolektoru.

Rozsáhlý hydrogeologický kolektor je budován průlinově propustnými fluviálními štěrky údolní terasy, s vložkami písků. Kolektor je souvisle zvodněný. Podzemní voda je ve spojitosti s povrchovou vodou v toku Odry (v závislosti na kolmataci břehů a úpravách břehové linie).

Režim hladiny podzemní vody je závislý na úrovni povrchové vody v toku ve vztahu k bázi povodňových sedimentů, tj. povrchu fluvialních štěrků - hladina je převážně volná, lokálně napjatá. Propustnost štěrků, charakterizovaná koeficientem filtrace k_f se generelně pohybuje okolo $n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Svrchní vrstva povodňových jílů a hlín plní funkci nadložního poloizolátoru až izolátoru. Jejich propustnost je místně variabilní, závislá na zrnitostním složení a mocnosti, koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí $n \cdot 10^{-7}$ - $n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$.

3.4. Geodynamické a další jevy

Podle databáze sesuvných jevů České geologické služby-Geofondu se v zájmovém území stavby nevyskytují evidované sesuvné jevy.

Širší okolí zájmového území je na základě Mapy seizmických oblastí České republiky seismickou oblastí s hodnotou 7° MSK-64 makroseismické intenzity (důlní vlivy). Dle ČSN EN 1998-1 je lokalita součástí seismické zóny charakterizované hodnotou $a_{gR} = 0.10 - 0.12g$.

Lokalita zasahuje do chráněných území dle zákona č. 44/1988 Sb. o ochraně nerostného bohatství, ve smyslu pozdějších předpisů - nachází se v dvou chráněných ložiskových územích:

- Čs. část Hornoslezské pánve - surovina zemní plyn a černé uhlí, OKD, a.s. Ostrava
- Rychvald - surovina zemní plyn, Green Gas DPB, a.s., Paskov

Dle údajů databáze ČGS-Geofondu se dále nachází v prostoru těženého dobývacího prostoru Přívoz I. na hořlavý zemní plyn vázaný na uhelné sloje (Green Gas DPB, a.s., Paskov).

Z hlediska důlních vlivů se nachází v poddolovaném území Přívoz. Dle aktuální mapy důlních podmínek (www.kr-moravskoslezsky.cz) převážná část vlivů poddolování na povrch již dozněla a případná těžba se ani do budoucna nepředpokládá - území spadá do plochy M - plocha bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování. Bližší informace podá OKD, a.s. či Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

4. INŽENÝRKO-GEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ

4.1. Inženýrsko-geologická charakteristika materiálů v odvalu

Cílem inženýrsko-geologické hodnocení bylo ověřit na základě realizovaných děl materiálové složení odvalu. Vyčlenění základních litologicko-genetické typů zemin a sedimentů v tabulce č. 11 bylo provedeno pouze na základě archivních děl a mapových podkladů a nejsou předmětem dalšího hodnocení.

Tabulka č. 11. - Litologicko-genetické typy zemin a sedimentů

Typ	Stratigrafické členění	
	Útvar	Oddělení / stupeň
navážka (odval - hlušinová sypanina z těžby uhlí)		
eolické jemnozrnné zeminy	kvartér	pleistocén (Q_p)
fluviální písčité zeminy		pleistocén (Q_p)
fluviální štěrkovité zeminy		pleistocén (Q_p)
marinní jíly	terciér	miocén, spodní baden (N_b)

Plošný charakter materiálů v odvalu byl ověřován 15 ks jádrových nevystrojených vrtů označených SL-1 až SL-15 do hloubky v průměru 2 m, místně při větší mocnosti pokryvných jílovitých hlín do hloubky 3 m. Do hloubky 5 m bylo realizováno 7 ks jádrových nevystrojených vrtů označených JL-1 až JL-7. Materiálové složení odvalu přes jeho celou výšku bylo orientačně ověřeno 2 ks jádrových nepažených vrtů VL-1 a VL-2, které byly ukončeny v rostlém terénu a to v hloubce 27 m, respektive 24 m.

Mocnost pokryvné těsnící vrstvy haldy tvořené redeponovanými jílovitými hlínami s proměnlivou písčitou příměsí se pohybuje v rozmezí 0.1 - 3.3 m, v průměru 0.6 m. Větší mocnosti pokryvných jílovitých zemin byly ověřeny v západní části odvalu. Jílovité hlíny dle makroskopického popisu mají barvu v odstínech hnědé až rezavohnědé, místy šedé, dosahují tuhé konzistence, příměs písčité složky i složky štěrkovité je proměnlivá. Zrna štěrku dosahují velikosti 1 - 8 cm, podrobně viz geologický popis jednotlivých vrtů v příloze č. 3. Pokryvnou vrstvu dle ČSN 73 6133 řadíme v průměru do třídy **CSY (Mg)**, tuhé konzistence.

Realizované průzkumné práce ověřily, že uhelná hlušinová sypanina uložená na odvalu Šverma ve vrstvě do hloubky 2 - 5 m pod terénem je relativně homogenní, obsahující především úpravnickou hlušinovou sypaninu z úpraven, neprohořelou, bez výrazné příměsí cizorodých, respektive nebezpečných látek.

Z hlediska makroskopického se jedná o uhelnou hlušinovou sypaninu, nestejnzrnnou, charakteru písčitého štěrku s proměnlivou příměsí jemnozrnné frakce cca do 10 - 15%. Lokálně (zejména západní část odvalu) přechází do kamenitého a balvanitého charakteru. Místně se vyskytuje materiál povahy proměnlivě zahliněného písku se štěrkem. Barva sypaniny je převážně tmavě šedá až černá. Úlomky jsou převážně ostrohranné, velikost klastů dosahuje v průměru 5 - 8 cm, lokálně pak více než 20 cm. Vizuální prohlídkou odvalu byly ojediněle zastíženy úlomky až 50 cm. Z hlediska petrografického se jedná o svrchně karbonské pískovce a prachovce, zastoupení jílovců je podružné. Úlomky pískovců a prachovců jsou převážně slabě zvětralé.

Vrstvu hlušinové sypaniny v ověřené hloubkové úrovni do hloubky 5 m p.t. dle ČSN 73 6133 řadíme v průměru do třídy **G-FY (Mg)**, středně ulehlé až ulehlé. Pro statické výpočty doporučujeme využít odvozené fyzikálně-mechanické parametry uvedené v tabulce č. 13.

Tabulka č. 12. - Charakteristika hlušinové sypaniny ve vrstvě 0.0 - 5.0 m p.t. dle ČSN 73 6133

Charakteristika	Popis
ČSN 73 6133	G-FY
ČSN EN ISO 14688-1	saGr (Mg)
Ulehlost (dle ČSN EN ISO 14688-2, tab. 4)	středně ulehlé - ulehlé
Těžitelnost (ČSN 73 3050 - nepl.; ČSN 73 6133)	3; I
Namrzavost	namrzavé - mírně namrzavé
Vhodnost do násypu ČSN 73 6133	vhodné
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) ČSN 73 6133	vhodné



Tabulka č. 13. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů hlušinové sypaniny ve vrstvě 0.0 - 5.0 m p.t.

Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota				Zdroj
			n	Min.	Max.	x	
Koeficient filtrace	k_f	$[m.s^{-1}]$	6	$2.3 \cdot 10^{-6}$	$6.5 \cdot 10^{-4}$	$2.4 \cdot 10^{-4}$	LAB
Vlhkost na mezi tekutosti	w_L	$[%]$	3	31	37	32	LAB
Vlhkost na mezi plasticity	w_p	$[%]$	3	20	22	21	LAB
Číslo plasticity	I_p	$[%]$	3	11	15	12	LAB
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	$[kg.m^{-3}]$	5	2150	2380	2306	LAB
Objemová tíha zeminy	γ	$[kN.m^{-3}]$				18.5	TP
Modul přetvárnosti	E_{def}	$[MPa]$				90	TP
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	$[^\circ]$				36	TP
Efektivní soudržnost	c_{ef}	$[kPa]$				2	TP
Poissonovo číslo	ν	$[1]$				0.25	TP

LAB laboratorně zjištěná hodnota
 TP směrná normová hodnota dle TP 176 příloha 2
 n: počet hodnot zařazených do zpracovaného souboru
 min (max): nejmenší (největší) zjištěná hodnota zařazená do souboru
 x: výběrový průměr (aritmetický průměr všech hodnot v souboru)

Realizované vrty VL-1 (hloubky 27.0 m) a VL-2 (hloubky 24.0 m) bodově ověřily složení vrstev odvalu přes celý výškový profil (podrobně viz příloha č. 3). Ve vrtu VL-1 se v celém profilu vyskytuje uhelná hlušinová sypanina poměrně homogenního složení, charakteru písčitého štěrku obdobných vlastností popsaných pro úroveň do 5 m p.t. Mocnost hlušinové sypaniny v místě vrtu VL-1 dosahuje 25.1 m. Ve vrtu VL-2 byla ověřena skladba více heterogenní. Rekultivační povrchová vrstva písčitého jílu zde dosahuje mocnosti 3.3 m, hlušina do cca 11.9 m je balvanitého charakteru se zrny přes celé vrtné jádro tj. > 20 cm. V poloze 11.9 až 14.2 m byla ověřena polohy s větším podílem jemnozrnné frakce. V úrovni od 14.2 m p.t. se nachází hlušina charakteru písčitého štěrku a povrch původního terénu byl zachycen v hloubce 22.9 m p.t. Na bázi hlušinové navážky byla v obou vrtech naražena hladina vody, jedná se o pseudozvedeň - vodu zadrženou v propustných materiálech odvalu nad relativně nepropustnou polohou povodňových hlín (VL-1v hloubce 24.0 m p.t., tj. 225.7 m n.m. a VL-2 v hloubce 21.6 m p.t., tj. 225.7 m n.m.

Vrty VL-1 a VL-2 byly ukončeny v první zastižené vrstvě v přirozeném uložení, kterou zde zastupují náplavové jílovité hlíny s proměnlivou písčitou příměsí. Makroskopicky se jedná o jíly s nízkou plasticitou až jíly písčité, rezavohnědé, níže pak šedé barvy, tuhé - pevné konzistence. Náplavové jíly dle ČSN 73 6133 řadíme v průměru do třídy **F6 CL**, tuhé - pevné konzistence.

4.2. Posouzení rizika záparu až samovznícení

Samovznícení uhlí s možností přechodu v endogenní požár představuje přímé ohrožení pracovního prostředí a negativně ovlivňuje životní prostředí v jeho okolí. Sklon k samovznícení je specifickou vlastností uhelné hmoty a pro svou neurčitost v čase a prostoru náleží mezi obtížně předvídatelné jevy.

Z realizovaných vrtů byly odebrány vzorky na analýzu obsahu spalitelných látek. Vzorky z mělkých sond byly odebírány z celého profilu sondy. Z vrtů nevystrojených byly odebrány směsné vzorky z úrovně 2.0 - 5.0 m, z vrtu VL-2 byl odebrán navíc vzorek z úrovně 5.0 - 10.0 m.

Bylo odebráno celkem 20 ks vzorků.

Tabulka č. 14. - Obsah spalitelných látek

Označení vrtu	JL-1	JL-2	JL-3	JL-4	JL-6	JL-7	SL-1
Úroveň vzorkování v m	2.0-5.0	2.0-5.0	2.4-5.0	2.0-5.0	2.0-5.0	2.0-5.0	0.5-2.0
Spalitelné látky při 400 °C	19.9	20.7	8.42	30.2	16.2	9.15	20.2
Spalitelné látky při 815 °C	29.9	38.7	21.5	43.1	38.9	22.7	30.5



Označení vrtu	SL-6	SL-7	SL-8	SL-9	SL-10	SL-11	SL-12
Úroveň vzorkování v m	0.3-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	0.3-2.0	0.2-2.0	0.4-2.0	0.4-2.0
Spalitelné látky při 400 °C	19.6	16.1	19.9	21.0	16.1	15.9	14.2
Spalitelné látky při 815 °C	37.9	23.8	42.9	31.7	32.7	29.8	26.3
Označení vrtu	SL-13	SL-14	SL-15	VL-1	VL-2	VL-2	
Úroveň vzorkování v m	0.1-2.0	0.4-2.0	0.1-2.0	2.0-5.0	5.0-10.0	3.3-5.0	
Spalitelné látky při 400 °C	12.8	19.6	12.9	20.8	21.0	15.4	
Spalitelné látky při 815 °C	23.2	30.3	32.2	28.9	30.2	21.6	

Proti samovznícení je bezpečná hlušinová homogenizovaná a zhutněná sypanina s obsahem spalitelných látek do 18 %. Při obsahu spalitelných látek vyšším než 25 % je materiál nutno považovat za náchylný k samovznícení. Z uvedené tabulky je patrné, že u 75 % vzorků byl tento obsah překročen. Lze proto usuzovat na možnost samovznícení nezabezpečeného odkrytého odvalu.

- ♦ *Stanovení obsahu spalitelných látek ztrátou žháním při teplotě 815°C zahrnuje v sobě nejen produkty hoření uhelné hmoty, ale rovněž produkty rozkladu jílových minerálů a karbonátů, které tvoří významnou složku hlušinového materiálu. S rostoucí teplotou spalování roste i hodnota ztráty žháním a dochází tak k nepříznivému ovlivnění výsledků.*

Dle informací objednatele nedojde při budování terénního polygonu k zásahu do tělesa odvalu a tím k narušení rovnováhy odvalu a umožnění přístupu vzduchu ke složkám náchylným k samovznícení.

V každém případě je třeba mít na zřeteli, že vlivem případného odebírání a přemísťování hmot obsažených v této haldě se může z důvodu neodborného přístupu při přesunu uvedených hmot aktivovat chemický proces, který může způsobit samovznícení organických látek v tělese odvalu obsažených. Odtěžením vrchní části odvalu, respektive jeho přemísťováním, by mohlo dojít k oxidaci uhelné substance, termické reakci v odvalu a k postupnému hoření. Kritická teplota vedoucí k samovznícení se udává ve výši 40°C, teplota vznícení se u černého uhlí udává v rozmezí od 150°C do 325°C.

Termické měření teploty tělesa haldy nebylo prováděno, makroskopickým ohledáním byla halda do hloubkové úrovně 5 m p.t. ohodnocena jako studená, teplotně stabilizována. V případě, že by vyvstala potřeba manipulace s hlušinou v odvalu v průběhu výstavby terénního polygonu, je nutné provádět teplotní monitoring.

Pro případné odtěžování a přemísťování hmot na odvalu musí být vypracován technologický postup, ve kterém budou konkrétně určena opatření pro odběr a ukládání hmot, způsob zneškodňování prachu a ochrany proti plyným škodlivinám, zajištění strojů a zařízení a další.

4.3. Stabilita odvalu

4.3.1. Charakteristika tělesa odvalu

V rámci provedeného průzkumu bylo provedeno polohopisné a výškopisné zaměření celého řešeného pozemku parc.č. 472 v k.ú. Přívoz. Byla zpracována účelová mapa v měřítku 1 : 1 000. Vrstevnice byly vyhotoveny v kroku 1.0 m.

Z této mapy byly odečteny následující, pro vybudování terénního polygonu podstatné, informace, které jsou rovněž graficky vyznačeny v příloze č. 4:

- ♦ výška tělesa odvalu v zájmovém území se pohybuje v rozmezí 12 - 24 m,
- ♦ sklon svahu se pohybuje v rozmezí 24° až 35°,
- ♦ vzdálenost paty svahu od horní hrany koryta Černého potoka (horní hrana potoka není vždy totožná s hranicí pozemku Černého potoka) se pohybuje převážně v rozmezí 4 - 20 m, maximálně až 32 m.



Prohlídkou povrchu odvalu nebyly zjištěny propady povrchu, trhliny, vzrostlé stromy na svazích neavizovaly sesuvné pohyby (tzv. opilý les) ani jiné známky nestability povrchu. Na základě provedeného průzkumu nelze vyloučit, že se v tělese nevyskytují méně únosné vrstvy či kaverny vzniklé hořením uhelných hmot v minulosti.

4.3.2. Metodika výpočtu

Stabilitní výpočet byl proveden pomocí programového systému GEO5 společnosti Fine. Systém GEO5 je soubor programů pro geotechnické výpočty, obsahující samostatné programy, které mají stejné uživatelské rozhraní a vzájemně spolu komunikují. Každý program řeší určitou geotechnickou úlohu. Pro stabilitní analýzy byl použit modul „Stabilita svahu - Výpočet stability svahu“, kterým byly analyzovány stabilitní poměry pomocí metody mezní rovnováhy sil.

Vstupní data:

- ♦ pro výpočet byly zvoleny dva profily (jejich situování viz příloha č. 4):
 - **profil 1:** v místě nejprudšího svahu: úhel sklonu 35°, převýšení 23.4 m, půdorysná délka 33.3 m
 - **profil 2:** v místě s mírnějším úklonem svahu: úhel sklonu 24°, převýšení 21 m, půdorysná délka 47.6 m
- ♦ hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů zemin byly definovány na základě realizovaných sond, laboratorních analýz a směrných normových hodnot dle TP 176 příloha 2:
 - $\varphi_{ef} = 36^\circ - 37^\circ$
 - $c_{ef} = 2 \text{ kPa}$
 - $\gamma = 18.5 \text{ kN.m}^{-3}$
- ♦ konstrukce svahů byla vymodelována na základě geodetického zaměření viz příloha č. 4,
- ♦ hladina pseudovodně se nachází na bázi odvalu v hloubce 21.6 - 24.0 m n.m., tj. na úrovni 225.7 m n.m.,
- ♦ ustálená hladina podzemní vody se nachází na úrovni 201.9 m n.m.,
- ♦ výpočet byl proveden bez zatížení,
- ♦ výpočet proveden podle EN 1997-1 (metody výpočtu Bishop, Fellenius /Pettersen, Spencer).

Výsledky výpočtů:

- ♦ dokumentace výpočtů stability jednotlivých variant tj. vstupní údaje, výpočet a výsledky výpočtů, včetně grafického modelu jsou uvedeny v **příloze č. 11**.
- ♦ **stabilita svahu v profilu 1 a profilu 2 vyhovuje.**

5. KONTAMINACE

V rámci inženýrsko-geologického hodnocení bylo realizovanými sondami a vrtly ověřeno materiálové složení zájmové části odvalu. Pro hodnocení rozsahu a úrovně kontaminace zájmové části odvalu byly ze zastiženého materiálu odebrány vzorky.

Vzhledem k tomu, že při realizaci terénního polygonu a při jeho následném využívání vojenskou a těžkou automobilovou technikou nebude zasahováno do tělesa odvalu, byla hlavní část vzorků odebrána ze svrchní vrstvy odvalu (do 2 m pod terénem). Ostatní vzorky byly odebírány pro doložení informace o kvalitě zájmové části odvalu v celé jeho mocnosti (viz kap. 2.3).

Podzemní voda byla zastižena pouze bodově dvěma vrtly, ukončenými na stropu první vrstvy rostlého terénu (fluvialní jíly). V tomto případě se však nejedná o podzemní vodu v pravém slova smyslu, ale o zavěšenou vodu v navážkách, tzv. pseudozvodeň. Tato pseudozvodeň vznikla infiltrací srážkových vod do tělesa odvalu a kumulovala se na jeho dně na nepropustných vrstvách rostlého terénu. Z obou vrtů byl odebrán vzorek vody (viz kap. 2.3)

V odebraných vzorcích materiálu odvalu i vod byla analyzována poměrně široká škála kontaminantů, které lze v závislosti na genezi a využívání zájmové části odvalu očekávat (viz tab. č.4).

♦ Materiály odvalu

- **Pokryvná těsnící vrstva** haldy je tvořená jílovitými hlínami s proměnlivou písčitou příměsí (viz kap. 4.1). Těsnící vrstva zde byla redeponována po ukončení sypání odvalu, v průběhu jeho rekultivace. Pro ověření její kvality byly odebrány a analyzovány vzorky z vrtů SL-3 (jílovitá frakce) a SL-5 (jílovotopísčitá frakce). Obsahy sledovaných kontaminantů byly v obou vzorcích nízké - kontaminace nebyla potvrzena (viz tabulka přílohy č. 7).
- **Hlušinová sypanina** je relativně homogenní, obsahující především sypaninu z úpraven, neprohořelou, bez výrazné příměsí cizorodých látek (viz kap. 4.1). V žádném z realizovaných vrtů nebyla organolepticky zjištěna přítomnost kontaminace. Obsahy sledovaných kontaminantů v sušině byly ve většině vzorků nízké - kontaminace nebyla potvrzena. Výjimku představují sondy SL-2 a SL-4 v jihozápadní části hodnoceného území. V těchto sondách byly v hloubce 2 m a níže ověřeny hodnoty jednotlivých složek PAU výrazně vyšší než v sondách okolních (viz tabulka přílohy č. 7). I přes tuto skutečnost jsou ověřené hodnoty stále poměrně nízké, nesignalizují masívní kontaminaci. Terén v okolí zmiňovaných sond je překryt těsnící vrstvou v mocnosti 1.1 - 2.5 m. Z provedených analýz ve vodném výluhu vyplývá, že schopnost vyluhovatelnosti sledovaných kontaminantů je omezená (viz tabulka přílohy č. 7).

♦ Podzemní voda

- Vzorky podzemní vody byly odebrány ze dvou vrtů vzdálených od sebe cca 170 m. Kvalita těchto vzorků se výrazně liší. Vzorek z vrtu VL-2 nevykazuje v žádném ze sledovaných kontaminantů vysoké obsahy. Ve vzorku z vrtu VL-1 však byly zjištěny velmi vysoké obsahy fenolů a benzenů (viz tabulka přílohy č. 7). Lze konstatovat, že vzorek vody z tohoto vrtu je fenoly a benzenem silně kontaminován, což potvrzuje náš předpoklad při vzorkování - vzorek vody silně zapáchal.

6. ZÁVĚRY

- ♦ Realizovaným průzkumem bylo ověřeno materiálové složení odvalu zejména do hloubkové úrovně 5 m, bodově na dvou místech pak přes celý profil odvalu. Uložená hlušinová sypanina do hloubky 5 m představuje materiál charakteru písčitého štěrku s proměnlivou příměsí jemnozrnné zemin. V průměru byl tento materiál dle ČSN 73 6133 zatříděn do třídy G-FY a lze tento materiál hodnotit jako **únosný a vhodný do podloží**.
- ♦ Rovnoměrně po ploše byly odebrány vzorky hlušiny pro stanovení obsahu spalitelných látek. Bylo odebráno 20 ks vzorků. Celkem u 75 % vzorků obsah spalitelných látek překročil hodnotu 25 %. Obsah spalitelných látek se ve vzorcích pohyboval v rozmezí 21.5 - 43.1 %, průměr 30.8 %. Zásah do tělesa odvalu se v rámci uvažovaného záměru nepředpokládá, v případě kdyby k němu mělo dojít, existuje zde nebezpečí samovznícení.
- ♦ Sklon svahu odvalu v zájmovém území se pohybuje v rozmezí 24° až 35°. Svah v místě sklonu 35° v současnosti nevykazuje známky stabilního narušení a **vypočtená stabilita svahu** (viz kapitola 4.3.2., příloha č.11) **vyhovuje**. Pro ochranu svahů odvalu doporučujeme stanovit ochranné pásmo podél horní hrany odvalu v šířce cca 5 m, ve kterém nebude docházet k pojezdu těžkými vozidly.
- ♦ Doporučujeme minimalizovat **odstraňování vegetačního pokryvu** z tělesa odvalu. Prorostlé kořeny stromů zvyšují stabilitu svahu a zároveň svah vysouší tím, že z něj spotřebovávají přebytek vody. Jejich nešetrným odstraněním může dojít ke změně vodního režimu ve svahu a k snížení jeho stability.
- ♦ Pokud by v rámci zpracování projektové dokumentace uvažovaného záměru mělo dojít ke stavebnímu zásahu do paty svahu, bude nutné provést opakovaný výpočet stability svahu a případně navrhnout stavebně-technická opatření k zajištění bezpečné stability.
- ♦ Provedené **analýzy vzorků materiálu odvalu neověřily jeho kontaminaci sledovanými ukazateli**. Pouze ve dvou sondách byly ve vzorcích z hloubky kolem 2 m pod terénem analyzovány obsahy PAU vyšší než v ostatních sondách. Tyto obsahy však svou hodnotou nesignalizují kontaminaci.
- ♦ Jeden ze dvou analyzovaných vzorků podzemní vody obsahoval vysoké hodnoty fenolů a benzenů. Hladina podzemní vody však byla zjištěna hluboko, při bázi odvalu, při budování polygonu **nemůže dojít ke kontaktu s podzemní vodou**.
- ♦ Provedené analýzy vzorků materiálu odvalu ani podrobná rekognoskace horní plošiny a svahů odvalu **nezjistily přítomnost kontaminace** zájmové části odvalu. Homogenita tělesa hlušinového odvalu však je však relativní a existuje možnost, že v průběhu sypání odvalu mohlo dojít k uložení závadného materiálu nejrůznějšího původu.
- ♦ Aby při budování a provozování terénního polygonu nedošlo k případnému šíření skryté kontaminace do širšího okolí, je nutné zamezit jakýmkoliv zásahům do tělesa odvalu. Na jeho povrchu, minimálně v místech pojezdů, je nutné doplnit pokryvnou těsnicí vrstvu tak, aby její mocnost nebyla nikde nižší než 0.25 m a tato mocnost byla stále kontrolována případně doplňována. Funkce těsnicí pokryvné vrstvy, bránící vnikání srážkových vod do tělesa odvalu a vymývání uloženého materiálu a šíření kontaminace do okolí odvalu, musí zůstat zachována.