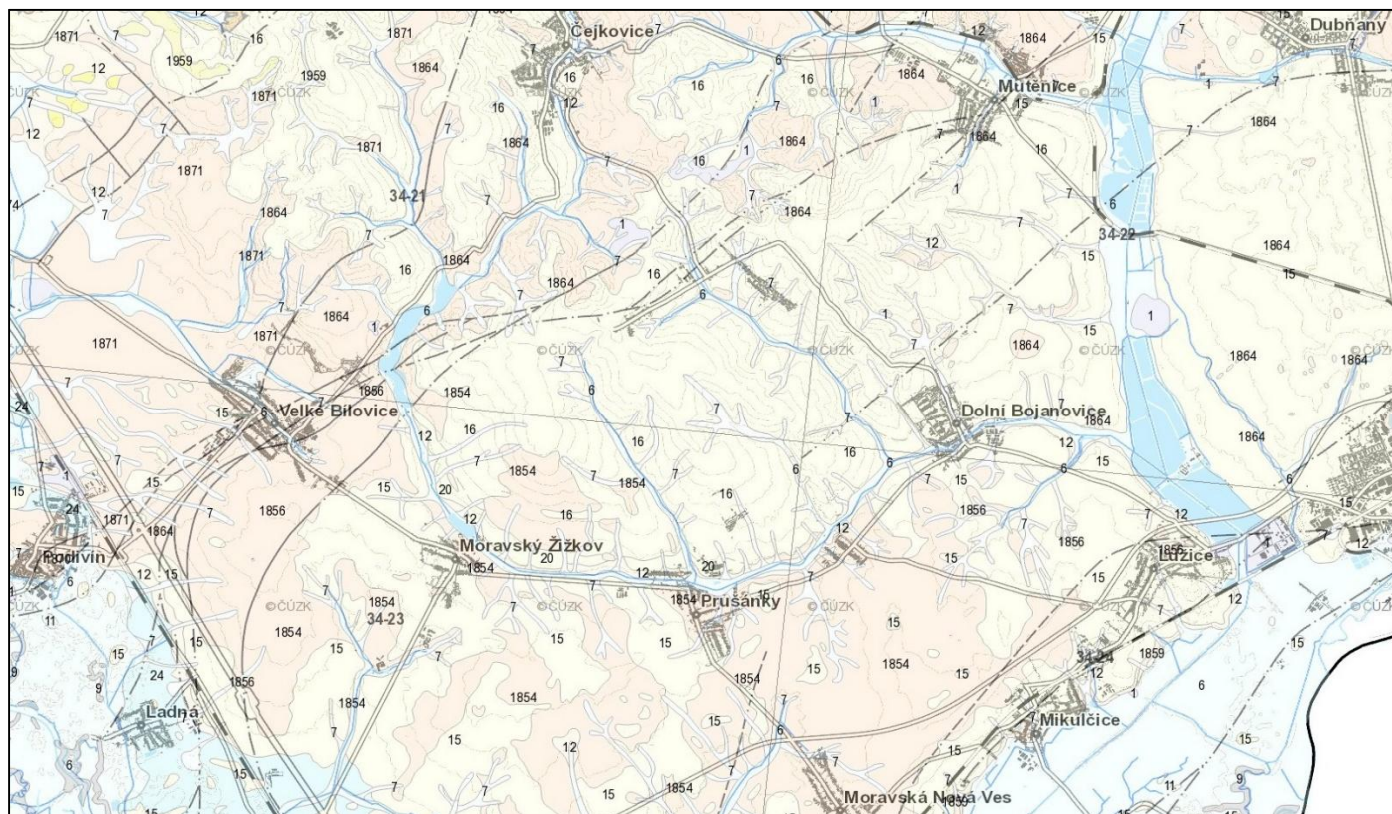


**Palivový kombinát Ústí, státní podnik, se sídlem Hrbovická 2, 403 39 Chlumec,
středisko Hodonín, Plučárna 1, 695 01 Hodonín
IČO 00007536, DIČ CZ00007536
zapsán v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ústí nad Labem, oddíl AXVIII, vložka 433**



Vyhodnocení výsledků geologického průzkumu u staré sondy B43 v sektoru VIII – fáze II Projekt sanačních prací



Hodonín, leden 2018



Identifikační údaje

Průzkum kontaminace v sektoru VIII – fáze II

Vyhodnocení výsledků geologických prací u sondy B43 – projekt sanačních prací

Katastrální území: Velké Bílovice

Kód akce: A6066	
Zhotovitel projektu:	
Palivový kombinát Ústí, s.p	
Hrbovická 2, 403 39 Chlumec	
středisko Hodonín, Plučárna 1, 695 01 Hodonín	
IČ: 00007536, DIČ: CZ00007536	
Vypracoval	Spolupracovali
RNDr. Vladimír Rybák	Eva Šebestová, Ing. Stanislav Kočí, Bc. Filip Kundrata
Schválili	
RNDr. Petr Vohnout, odpovědný řešitel	
Marek Vybíral, vedoucí střediska Hodonín	
Ing. Igor Němec, náměstek ředitele pro oblast ZNHČ	
Rozdělovník	3x Palivový kombinát Ústí, s.p.



OBSAH

1. Úvod	4
2. Provedené průzkumné práce	4
3. Výsledky průzkumných prací.....	6
3.1. Zeminy	6
3.2. Podzemní vody	11
3.3. Měření výstupu metanu ze sondy	11
4. Interpretace výsledků průzkumných prací a návrh nápravných opatření	12
4.1. Sanace nadlimitně kontaminovaných zemin.....	12
4.2. Podzemní vody	17
4.3. Kontrola účinnosti sanace	17
5. ZÁVĚR	18

Přílohy

1. Protokoly vrtných prací
2. Protokoly geodetických prací
3. Protokoly laboratorních prací

1. Úvod

Vyhodnocení geologických prací je zpracováno na základě výsledků geologického průzkumu, který proběhl podle projektu "Průzkum kontaminace po průzkumu a těžbě ropy a zemního plynu v sektoru VIII – fáze II" k ověření potenciální antropogenní kontaminace ropnými uhlovodíky v okolí 154 starých sond.

Cílem prací je ověření a případné následné odstranění nadlimitního množství znečišťujících ropných látek v horninovém prostředí v okolí sondy metodou selektivní těžby zemin a případného odčerpávání kontaminované vody ze sanačního výkopu. Situování sondy a přírodní poměry zájmové lokality jsou popsány ve výše uvedeném projektu průzkumných geologických pracích.

Sanace zemin je projektována metodou řízeného odtěžování, založené na principu selektivní těžby zemin kontaminovaných nad úroveň sanačního limitu, který byl pro tuto lokalitu stanoven na 15 000 mg C₁₀-C₄₀/kg sušiny. V souladu se Stanoviskem ČIŽP OI Brno č.j. ČIŽP/47/2017/1332 ze dne 28. 8. 2017 je při rozhodování o splnění cílového parametru sanace zohledněna nejistota zkoušek analytického stanovení NEL (30%), tzn. při zahrnutí této laboratorní nejistoty se sanační limit sníží na úroveň 10 000 mg C₁₀-C₄₀/kg sušiny. Cílový limit pro podzemní vodu je pak stanoven jako úplné odstranění volné fáze z hladiny podzemní vody.

Dostatečná korelační shoda parametrů NEL a C₁₀-C₄₀ ve výsledcích laboratorních analýz zemin a podzemních vod vychází ze závěrů dříve provedených prací, zejména v rámci zpracování AR CHOPAV (Černý a kol., 2011), kdy byla provedena detailní korelační analýza, při níž bylo prokázáno, že závislost mezi parametry je statisticky významná (rovnice lineární závislosti je $c(C_{10}-C_{40}) = c(NEL) \times 0,9491$ s hodnotou korelačního koeficientu 0,9996), což potvrdily i výsledky laboratorních testů během nápravných opatření v sektorech I – VII.

2. Provedené průzkumné práce

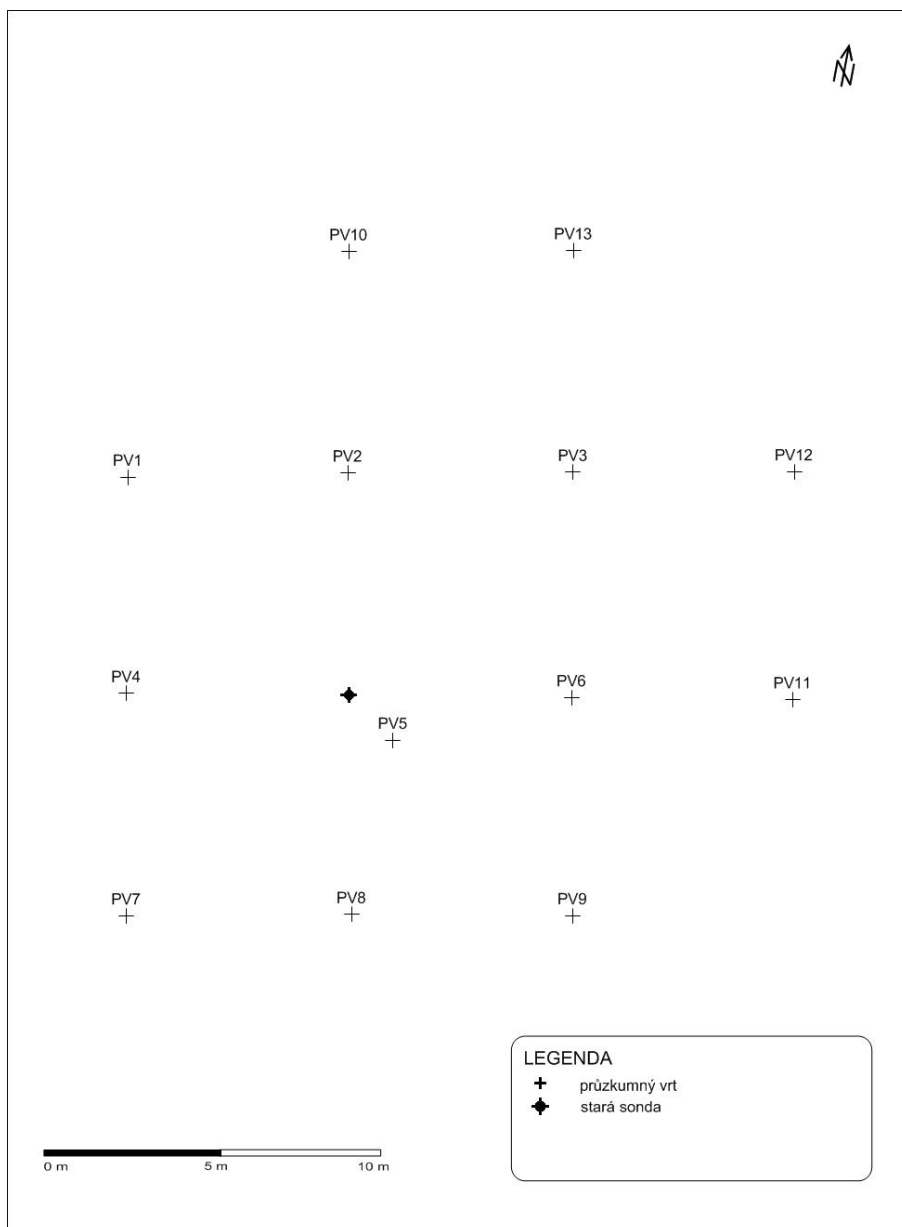
V okolí sondy B43 bylo projektováno vyhloubení celkem 9 nevystrojených mělkých sond PV1 – PV9 do konečné hloubky 3 m p.t.

Průzkumné terénní práce u sondy proběhly v termínu 10. 10. 2017.

S ohledem na zjištěné organoleptické znečištění zemin při vrtání u PV2, PV3, PV5 a PV6, bylo v okolí sondy realizováno celkem 13 nevystrojených mělkých sond tak, aby kontaminace byla plošně ohraničena. Výše uvedené znečištěné PV byly prohloubeny do 4 m s cílem ohraničit kontaminaci i vertikálně.

Z důvodu opakovaných nárazů na betony musel být vrt PV5 posunut o cca 1,5 m na jihovýchod. Schéma definitivního rozmístění průzkumných sond je patrné z následujícího obrázku 1, tabulkové zpracování geodetických dat je uvedeno v tabulce 2.

Obrázek 1: Schéma skutečného provedení průzkumných vrtů



Nevystrojené vrty byly provedeny pásovou vrtnou soupravou MRZB. Vzniklé vrtné jádro, pokud bylo organolepticky identifikováno jako kontaminované, bylo zlikvidováno po ukončení vrtných prací v souladu se Zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a dalšími souvisejícími prováděcími předpisy na dekontaminační ploše.

Průzkumnými vrty zastižený litologický sled hornin okolo sondy je následující:

0,0 m	– 1,1 až 1,2 m	hlína
1,1 až 1,2 m	– 2,3 až 2,5 m	písek jemnozrnný zajiřovaný
1,1 až 2,5 m	– 3,6 až 3,8 m	písek jemnozrnný
3,6 až 3,8 m	– 4,0 m	jíl

Vzorky zemin byly odebrány jako směsné, reprezentující vždy hloubkový horizont v délce 1 m, tj. 0-1m, 1-2m a 2-3m. Hladina podzemní vody nebyla vrtnými pracemi zastižena. Vrtné protokoly jednotlivých PV jsou uvedeny v příloze č. 1. Odebrané vzorky byly podrobeny analýzám na NEL část, vzorků (cca 10%) byla zkoušena i na obsah C₁₀-C₄₀, pro korelaci s výsledky NEL.



Tabulka 1: Přehled provedených prací

Počet odvrtných PV	Celková metráž PV	Počet vzorků zemin	Počet vzorků vody	Měření výstupu CH ₄
13	43	43	0	2

Všechny průzkumné vrty byly geodeticky zaměřeny v systému S-JTSK a BPV (viz tabulka 2). Geodetický protokol je uveden v příloze č. 2.

Tabulka 2: Souřadnice průzkumných vrtů (S-JTSK)

označení PV	Y	X	Z
B43-01	581 124,88	1 203 163,63	195,11
B43-02	581 119,92	1 203 163,54	195,02
B43-03	581 114,82	1 203 163,52	194,84
B43-04	581 124,92	1 203 168,54	195,03
B43-05	581 118,89	1 203 169,59	194,80
B43-06	581 114,85	1 203 168,63	194,74
B43-07	581 124,92	1 203 173,56	194,92
B43-08	581 119,83	1 203 173,53	194,79
B43-09	581 114,83	1 203 173,56	194,58
B43-10	581 119,89	1 203 158,54	195,19
B43-11	581 109,85	1 203 168,68	194,63
B43-12	581 109,82	1 203 163,51	194,66
B43-13	581 114,81	1 203 158,52	194,94

3. Výsledky průzkumných prací

3.1. Zeminy

Jak bylo popsáno výše, všechny vzorky zemin odebrané v rámci realizace průzkumných nevystrojených sond, byly podrobeny analytickému stanovení NEL a pro srovnání i C₁₀-C₄₀. Výsledky laboratorních analýz jsou přehledně zpracovány do následující tabulky, certifikáty laboratorních protokolů jsou součástí přílohy 3.



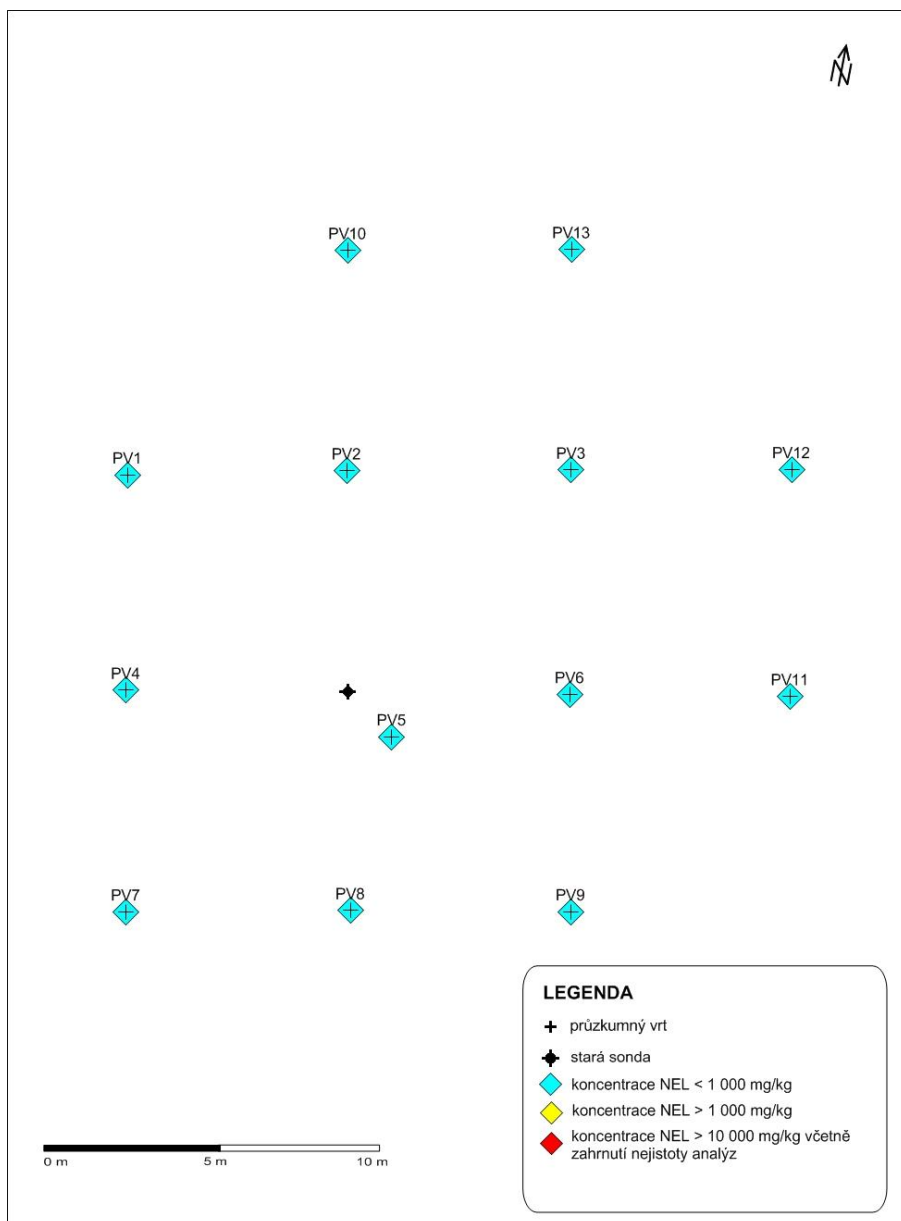
Tabulka 3: Výsledky laboratorních analýz ze vzorků zemin

označení PV	koncentrace NEL (mg/kg)				koncentrace C ₁₀ -C ₄₀ (mg/kg)			
	0-1 m	1-2 m	2-3 m	3-4 m	0-1 m	1-2 m	2-3 m	3-4 m
B43-01	<100	<100	<100					
B43-02	<100	<100	18 500	1 980				1 790
B43-03	724	1 580	1 030	4 810				3 770
B43-04	<100	<100	<100					
B43-05	<100	227	10 100	1 810				1 530
B43-06	233	<100	11 000	3 560				2 530
B43-07	<100	<100	<100					
B43-08	353	<100	<100					
B43-09	<100	<100	<100					
B43-10	<100	<100	<100					
B43-11	<100	<100	<100					
B43-12	<100	<100	<100					
B43-13	<100	<100	<100					

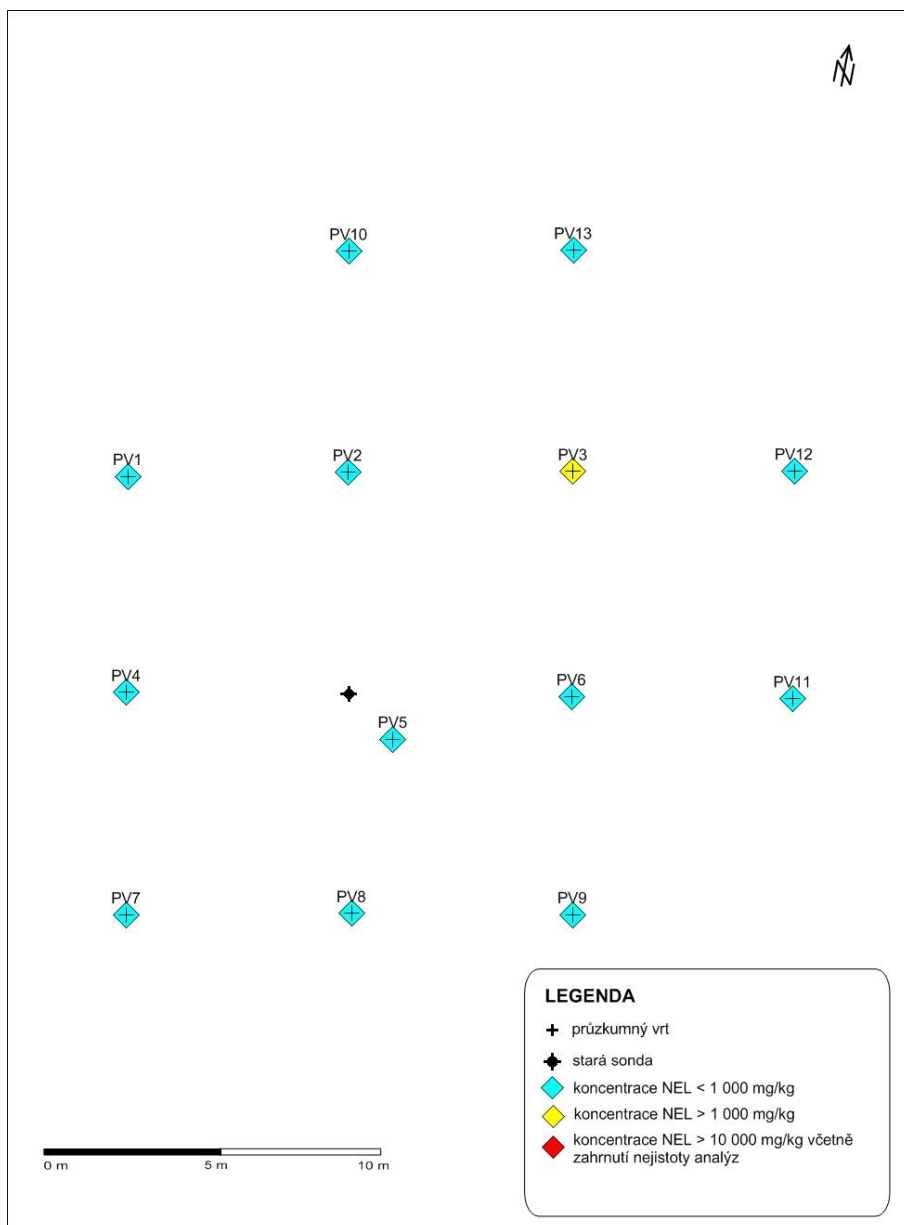
Červeně jsou zvýrazněny hodnoty přesahující sanační limit včetně zohlednění laboratorní nejistoty.

Plošné znázornění výsledků laboratorních analýz odebraných vzorků zemin, vč. zohlednění nejistot laboratorních stanovení, je patrné z následujících obrázků.

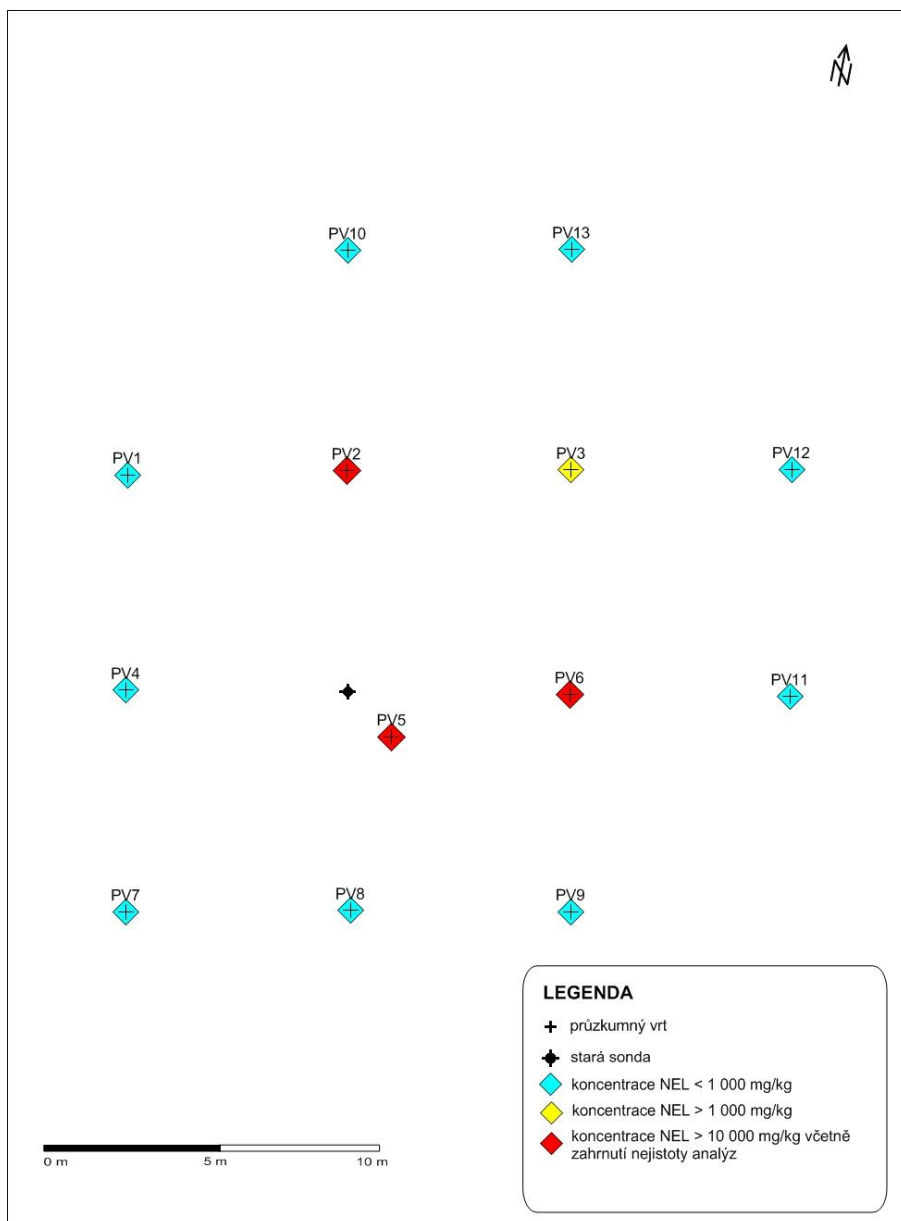
Obrázek 2: Schematické znázornění výsledků laboratorních analýz zemin (0 – 1 m p.t)



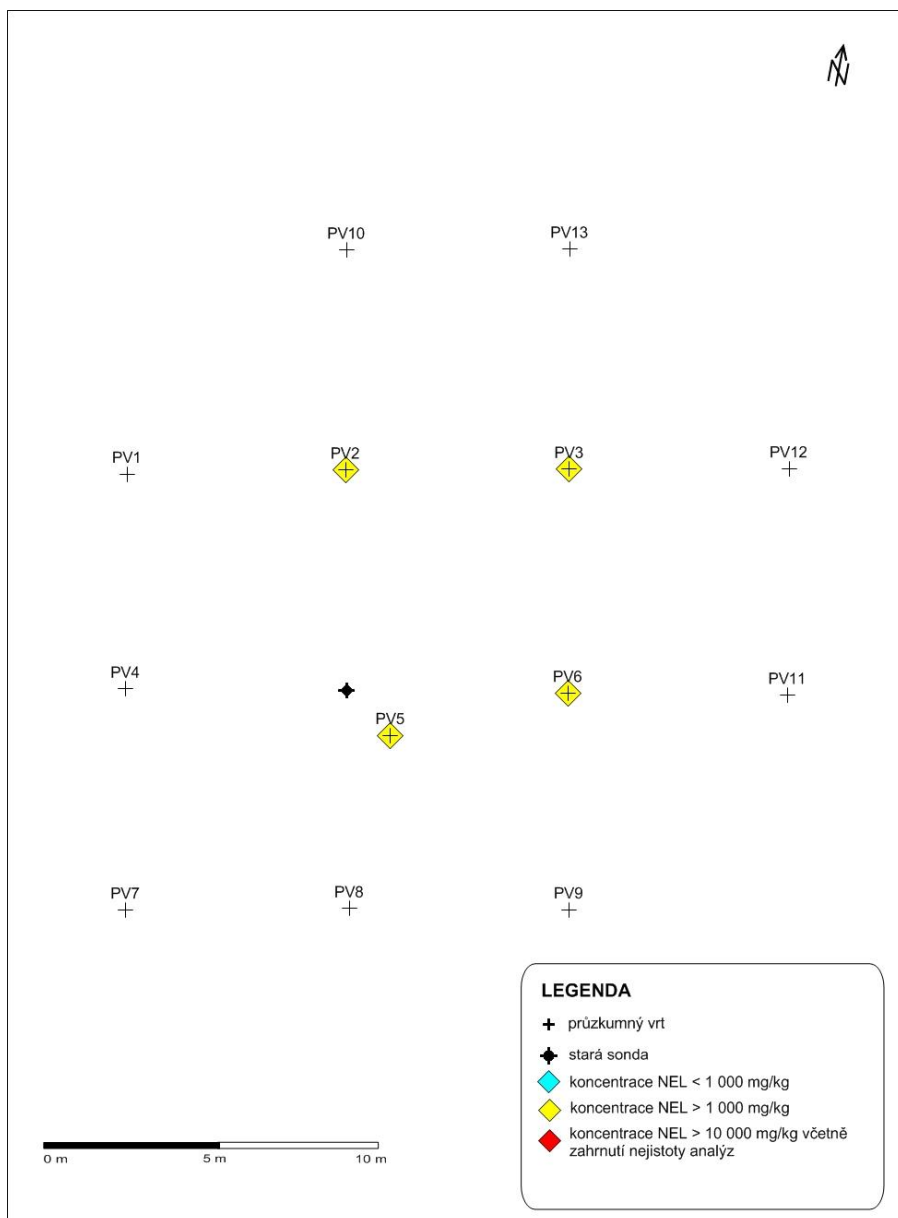
Obrázek 3: Schematické znázornění výsledků laboratorních analýz zemin (1 – 2 m p.t)



Obrázek 4: Schematické znázornění výsledků laboratorních analýz zemin (2 – 3 m p.t)



Obrázek 5: Schematické znázornění výsledků laboratorních analýz zemin (3 – 4 m p.t)



Nadlimitní hodnota NEL byla překročena v případě průzkumných vrtů PV2, PV5 a PV6 shodně v intervalu 2 - 3 m. Ověřené ohnisko kontaminace bylo v rámci průzkumných prací plošně i vertikálně ohraničeno. Ostatní ověřené koncentrace ropných látek se ve většině případů pohybují na úrovni nízkých, nevýznamných koncentrací.

3.2. Podzemní vody

Podzemní voda nebyla vrtnými pracemi zastižena.

3.3. Měření výstupu metanu ze sondy

Měření koncentrace výstupu metanu ze sondy prostřednictvím PV5 proběhlo stanoveným způsobem ve dvou hloubkových úrovních a bylo negativní (0 %).

4. Interpretace výsledků průzkumných prací a návrh nápravných opatření

4.1. Sanace nadlimitně kontaminovaných zemin

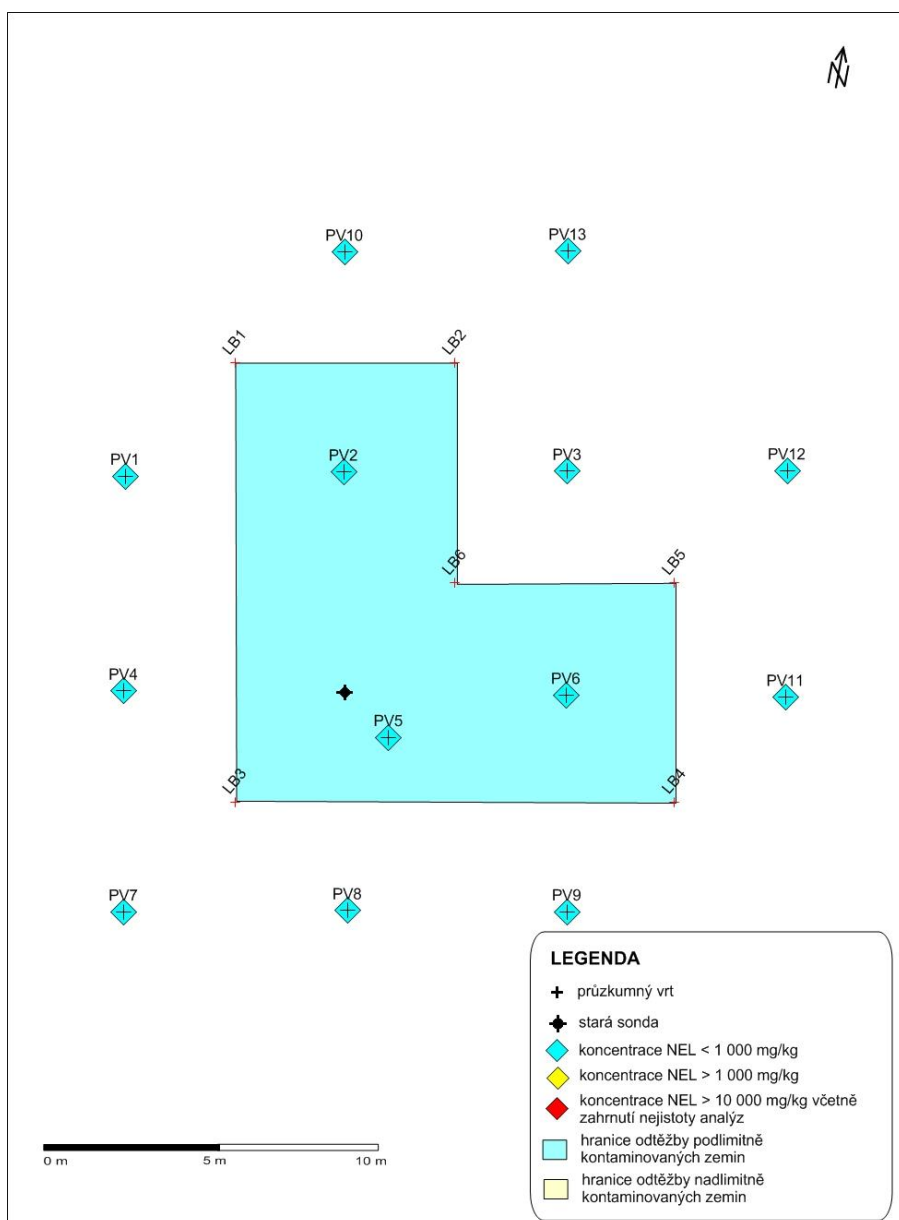
Na základě znalosti prostorového rozložení kontaminace byl specifikován rozsah nadlimitně kontaminovaných zemin (vč. zahrnutí nejistot stanovení použité analytické metody), určených k odtěžbě a následné dekontaminaci a likvidaci. Skryvka ornice a podlimitně znečištěné zeminy budou využity ke zpětnému zásypu.

Koncentrace NEL převyšující sanační limit byla zjištěna ve vrtu PV2, PV5 a PV6 v hloubce od 2 do 3 m. Prostor i objem nadlimitně kontaminovaných zemin je interpretován v použité síti průzkumných vrtů jako čtverce 5 x 5 m. Hranice předpokládané těžby nadlimitně kontaminovaných zemin je mezi vrty stanovena jako střed jejich vzdálenosti. S ohledem na výsledky a zkušenosti z předchozích prací, kdy prokazatelně bývá nejvíce kontaminováno bezprostřední okolí sondy, nebyl na posun vrtu PV5 brán zřetel a prostor sanace je zde interpolován z původních souřadnic sondy.

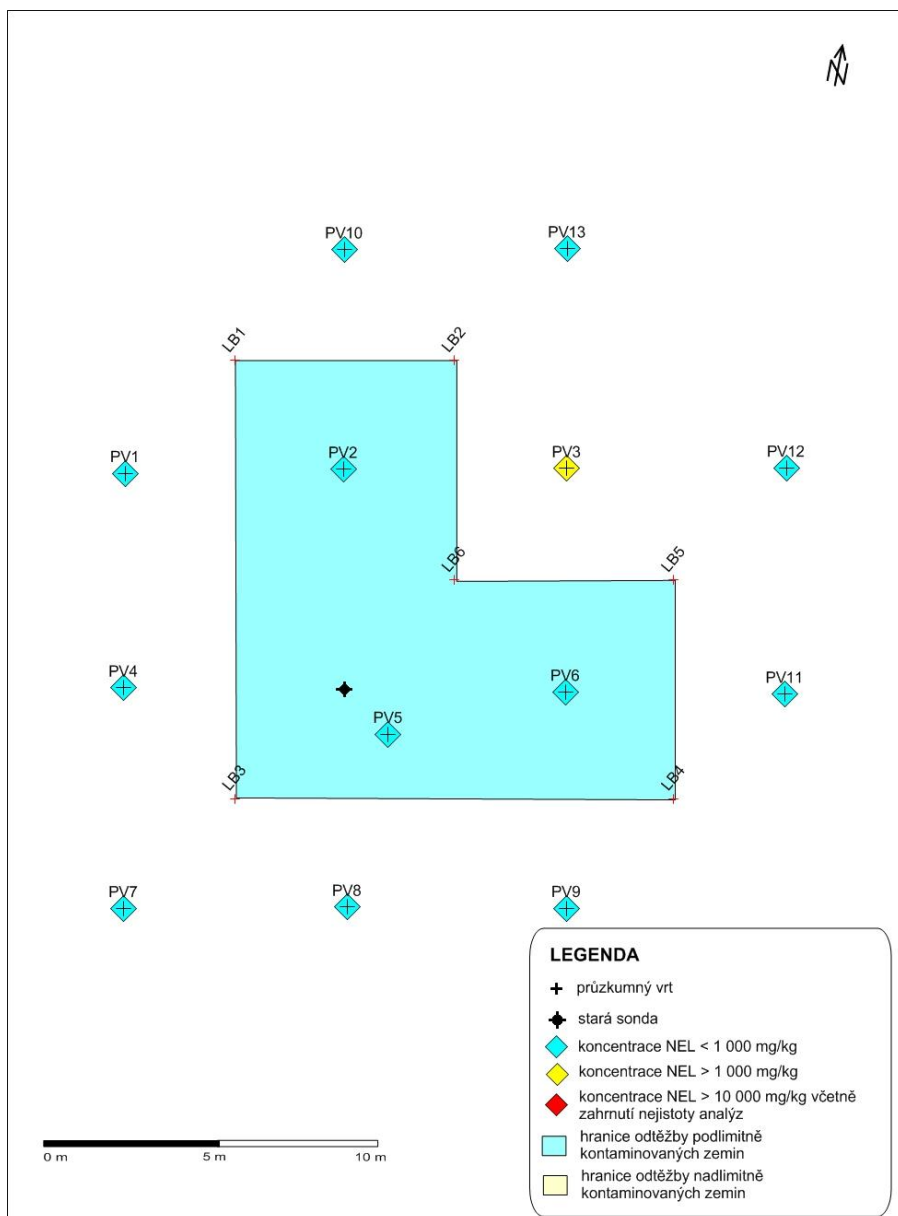
V následujících schematických obrázcích jsou přehlednou formou znázorněné nároky na odtěžbu podlimitně a nadlimitně kontaminovaných zemin. Modře podbarvený prostor odpovídá podlimitně kontaminovaným zeminám, žlutě podbarvený je pak prostor, kde byla v příslušném intervalu laboratorními testy ověřena koncentrace znečištění přesahující sanační limit. Lomové body sanačního výkopu jsou označeny jako LB s příslušným indexem – viz tabulka 5.

Před zahájením sanačních prací je potřeba uzavřít písemnou dohodu o vstupu na pozemek s jeho vlastníkem, případně s uživatelem a ověřit možnou přítomnost vedení inženýrských sítí.

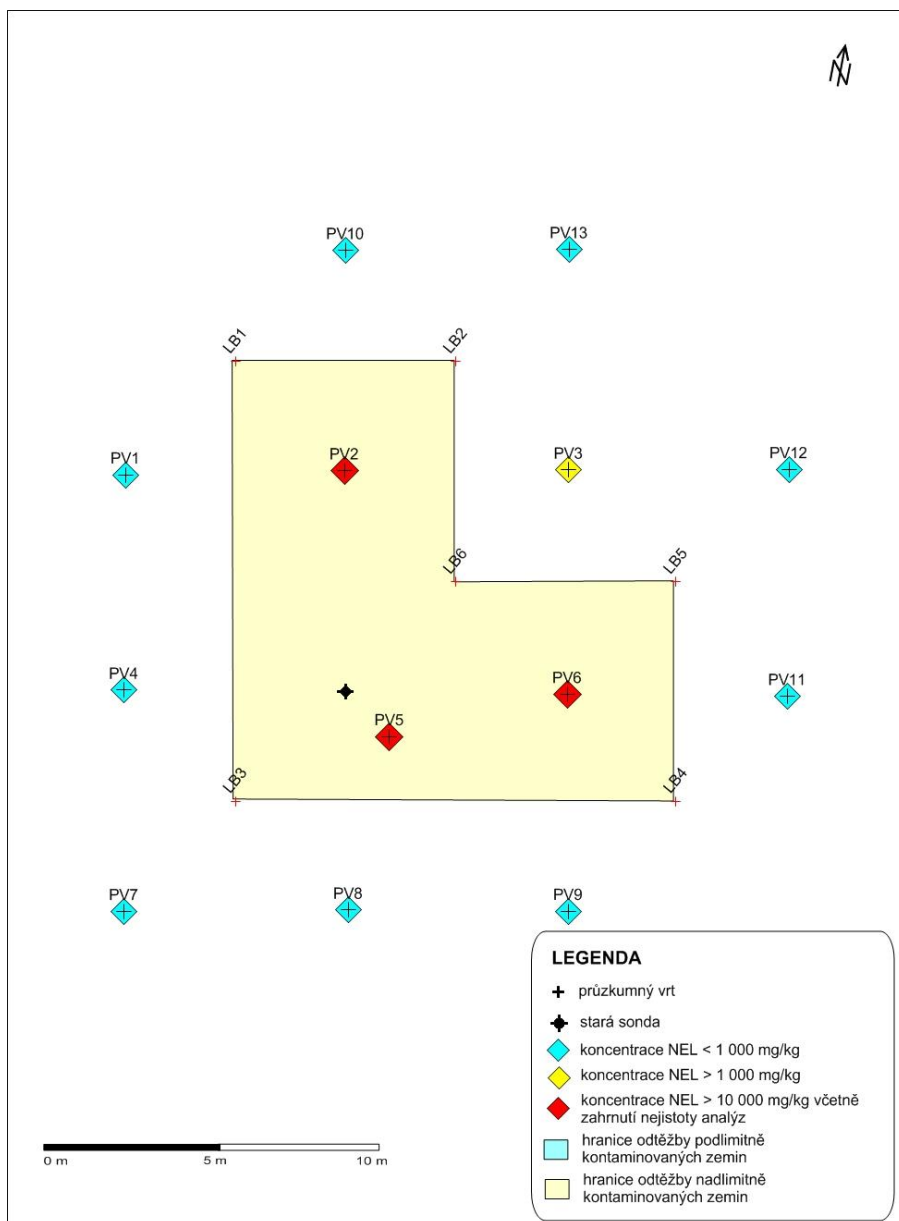
Obrázek 6: Schématické znázornění rozsahu těžby do úrovně 1 m p.t., resp. rozsah skrývky 0-1 m p.t.



Obrázek 7: Schématické znázornění rozsahu těžby do úrovně 2 m p.t., resp. rozsah skrývky 1-2 m p.t.



Obrázek 8: Schématické znázornění rozsahu těžby kontaminovaných zemín v intervalu 2 - 3 m p.t.



Pro možnost odtěžení hlubšího kontaminovaného horizontu bude nutné odebrat a deponovat nadložní podlimitně kontaminované zeminy do hloubky 0,0 – 2,0 m v následovném vrstevním sledu:

Ø 0,0 – 0,5 m p.t.	37,5 m ³	skrývka ornice
Ø 0,5 – 1,0 m p.t.	37,5 m ³	podlimitně kontaminované zeminy
Ø 1,0 – 2,0 m p.t.	75 m ³	podlimitně kontaminované zeminy

Objem skrývky ornice a podlimitně kontaminované zeminy k odtěžení prokázaný průzkumem bude cca 150 m³. Aby bylo možno odtěžit celou kontaminovanou plochu do hloubky 3 m p.t. bude nutné stěny výkopu při těžbě vhodně svahovat. Skutečný rozsah výkopu tak bude, ve srovnání s výše uvedenými schématy plošně rozsáhlejší a projektovaná kubatura může být navýšena až o 30 % rezervu. Objem nekontaminovaných, nebo podlimitně kontaminovaných zemín k odtěžení bude se započítáním rezervy 30 % cca 195 m³.

Ověřená kubatura zemin kontaminovaných nad úroveň cílového limitu sanace představuje cca 75 m³. Plošné rozložení interpretovaného množství nadlimitně kontaminovaných zemin v jednotlivých hloubkových úrovních je následující:

Ø 0,0 – 1,0 m p.t.	0 m ³
Ø 1,0 – 2,0 m p.t.	0 m ³
Ø 2,0 – 3,0 m p.t.	75 m ³

Hloubkový dosah kontaminace zemin do 3 m p.t. byl ověřen směsnými vzorky z intervalu 3 - 4 m. Směsné vzorky představují určitou míru nejistoty skutečné vertikální hranice. Proto je v projektu prací pro zeminy překračující cílový limit sanace zohledněna 10 % míra nejistoty pro vertikální dotěžbu a k tomu 30 % rezerva pro svahování.

V prostoru sondy B43 bude, po zohlednění výše specifikovaných 40 % nejistot, celkem odstraněno cca 105 m³ nadlimitně kontaminovaných zemin.

Následující tabulka přehledně shrnuje manipulace se zeminami, včetně započítaných rezerv a nejistoty.

Tabulka 4: Přehled objemů a hmotností zemin k manipulaci

skrývka / odtěžba zemin	ornice vč. 30 %		podlimitně kontaminované zeminy vč. 30%		nadlimitně kontaminované zeminy vč. 40 %	
	m ³	t	m ³	t	m ³	t
0,0 - 0,5 m	48,75	82,88				
0,5 - 1,0 m			48,75	82,88		
1,0 - 2,0 m			97,50	165,75		
2,0 - 3,0 m					105,00	178,50
Celkem	48,75	82,88	146,25	248,63	105,00	178,50

Těžba zemin bude probíhat selektivně a bude řízena na místě přítomným geologem. Nadlimitně kontaminované zeminy budou, v souladu s platnou legislativou, odváženy k biodegradaci na schválené zařízení, nekontaminovaný materiál bude uložen na mezideponii dle jednotlivých hloubkových segmentů a následně využit ke zpětnému zásypu vzniklého výkopu.

Při odstraňování odpadů bude jejich přeprava provedena ve shodě se Zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a souvisejícími předpisy. Vzniklý odpad bude po zařídění naložen na nákladní automobily, které jej dopraví do příslušného zařízení k likvidaci.

Ukončení těžby zemin bude určeno dosažením limitů sanace na konturách výkopu. Při zpětném zásypu bude dodržena druhová skladba v jednotlivých vrstvách, resp. zachován petrografický sled. Navážená zemina musí splňovat parametry vyhlášky MŽP č. 294/2005 Sb., pro ukládání na povrch terénu.

Postup zemních prací bude probíhat v souladu se schváleným prováděcím projektem. V průběhu prací bude pořizována fotodokumentace.

Přehled lomových bodů sanačního výkopu je uveden v následující tabulce.

Tabulka 5: Souřadnice lomových bodů výkopu

Lomový bod	Y	X
LB1	-581122,39	-1203161,06
LB2	-581117,39	-1203161,06
LB3	-581122,39	-1203171,06
LB4	-581112,39	-1203171,06
LB5	-581112,39	-1203166,06
LB6	-581117,39	-1203166,06

Po dokončení výkopových prací bude jáma zaměřena a zmapována geodetem pro výpočet skutečného množství odtěžených zemin, tento protokol bude součástí závěrečné zprávy.

4.2. Podzemní vody

Při průzkumných pracích nebyla zastižena hladina podzemní vody, avšak nelze vyloučit, že při změně hydrogeologických poměrů vlivem těžby zemin dojde ke vtoku podzemních vod do stavební jámy, spojenému s vyplavováním kontaminantů. Proto je u sond, kde bude probíhat odtěžování zemin pod úroveň 2 m p.t., projektováno čerpání podzemních vod. Objem čerpaných vod je počítán na 50 m³ na jeden sanační výkop o rozměrech 5 x 5 m a hloubce 3 m.

V případě přítomnosti volné fáze na hladině vody, bude fáze z hladiny odčerpána v souladu se splněním limitů sanace pro podzemní vody (odstranění fáze ropných látek z hladiny podzemní vody). Zavezení výkopu bude možné pouze po odstranění výskytu fáze ropných látek na hladině.

Celkový objem čerpaných vod bude činit maximálně 150 m³. Tato podzemní voda bude zlikvidována v souladu s platnou legislativou na zařízení k tomu určeném.

4.3. Kontrola účinnosti sanace

Účinnost sanace zemin řízeným odtěžováním bude kontrolována organolepticky v průběhu jeho realizace. V rámci řízeného odtěžování zemin budou dále odebrány směsné vzorky odtěžovaných materiálů tak, aby 1 směsný vzorek reprezentoval cca 500 t odtěženého materiálu. Každý vzorek bude podroben chemickému rozboru na obsah C₁₀-C₄₀. U sanačních výkopů, kde hmotnost odváženého materiálu nepřesáhne 500 t, bude odebrán vždy 1 směsný vzorek.

Na základě výsledků průběžného monitoringu (dosažení navrhovaných cílových limitů) budou ukončeny těžební práce a bude proveden koncový monitoring vytěžených prostor. Ze dna a stěn stavební jámy budou vždy před jejím zavezením odebrány směsné vzorky zemin tak, aby jeden vzorek připadal na dno stavební jámy a po jednom vzorku na každou stěnu sanační jámy.

Ze sanační jámy bude tímto způsobem odebráno 11 vzorků zemin, které budou podrobeny chemickému rozboru na obsah C₁₀-C₄₀. Místa odběrů směsných vzorků ze dna a stěn výkopu určí přítomný geolog. Pokud některý ze vzorků bude vykazovat znečištění přesahující cílový limit, bude provedeno dotěžení zbytkové kontaminace.

V případě zjištění nových skutečností v průběhu těžebních prací rozhodne operativně o dalším postupu na místě přítomný geolog.

Po prokázání splnění cílových parametrů sanace bude vzniklý výkop zavezen.

5. ZÁVĚR

U sondy B43 bylo průzkumnými pracemi zjištěno znečištění zemin nad sanační limit, který byl stanoven, po zohlednění 30 % laboratorní nejistoty, na 10 000 mg C₁₀-C₄₀ na kg v sušině. Projekt nápravných opatření předpokládá vymístit 105 m³ nadlimitně kontaminovaných zemin z lokality. K dosažení cílů sanace bude nutno skrýt ornici a nekontaminované nebo podlimitně kontaminované zeminy o objemu 195 m³.

V případě výskytu podzemní vody bude třeba odčerpat a dekontaminovat až 150 m³ vody.

Plynové projevy v místě sondy nebyly detekovány.