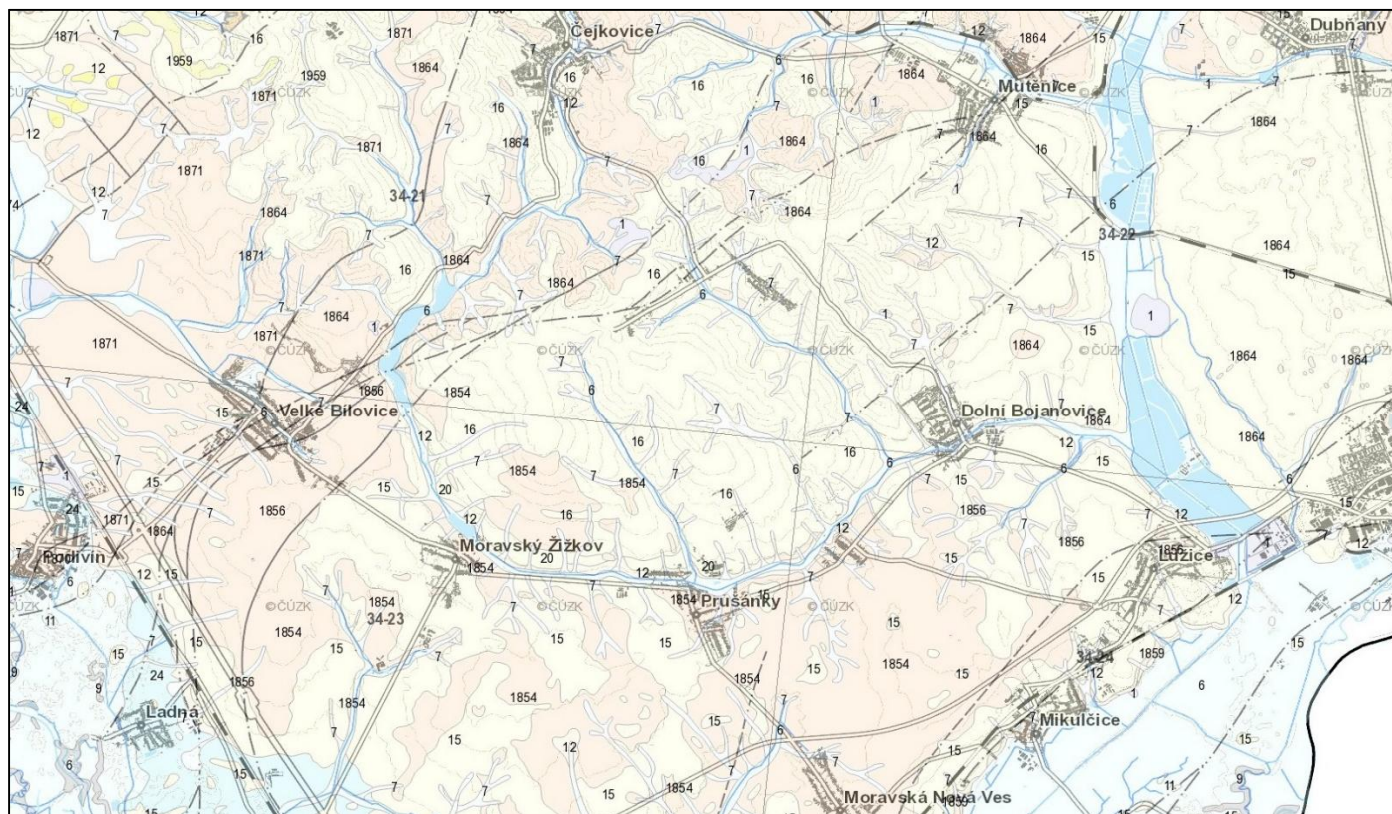


**Palivový kombinát Ústí, státní podnik, se sídlem Hrbovická 2, 403 39 Chlumec,
středisko Hodonín, Plucárna 1, 695 01 Hodonín
IČO 00007536, DIČ CZ00007536
zapsán v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ústí nad Labem, oddíl AXVIII, vložka 433**



Vyhodnocení výsledků geologického průzkumu u staré sondy B20 v sektoru VIII – fáze II Projekt sanačních prací



Hodonín, prosinec 2017

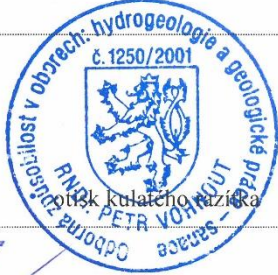


Identifikační údaje

Průzkum kontaminace v sektoru VIII – fáze II

Vyhodnocení výsledků geologických prací u sondy B20 – 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 Kandrata
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	10
3.3. Měření výstupu metanu ze sondy	10
4. Interpretace výsledků průzkumných prací a návrh nápravných opatření	11
4.1. Sanace nadlimitně kontaminovaných zemin.....	11
4.2. Podzemní vody	15
4.3. Kontrola účinnosti sanace	15
5. ZÁVĚR	16

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.

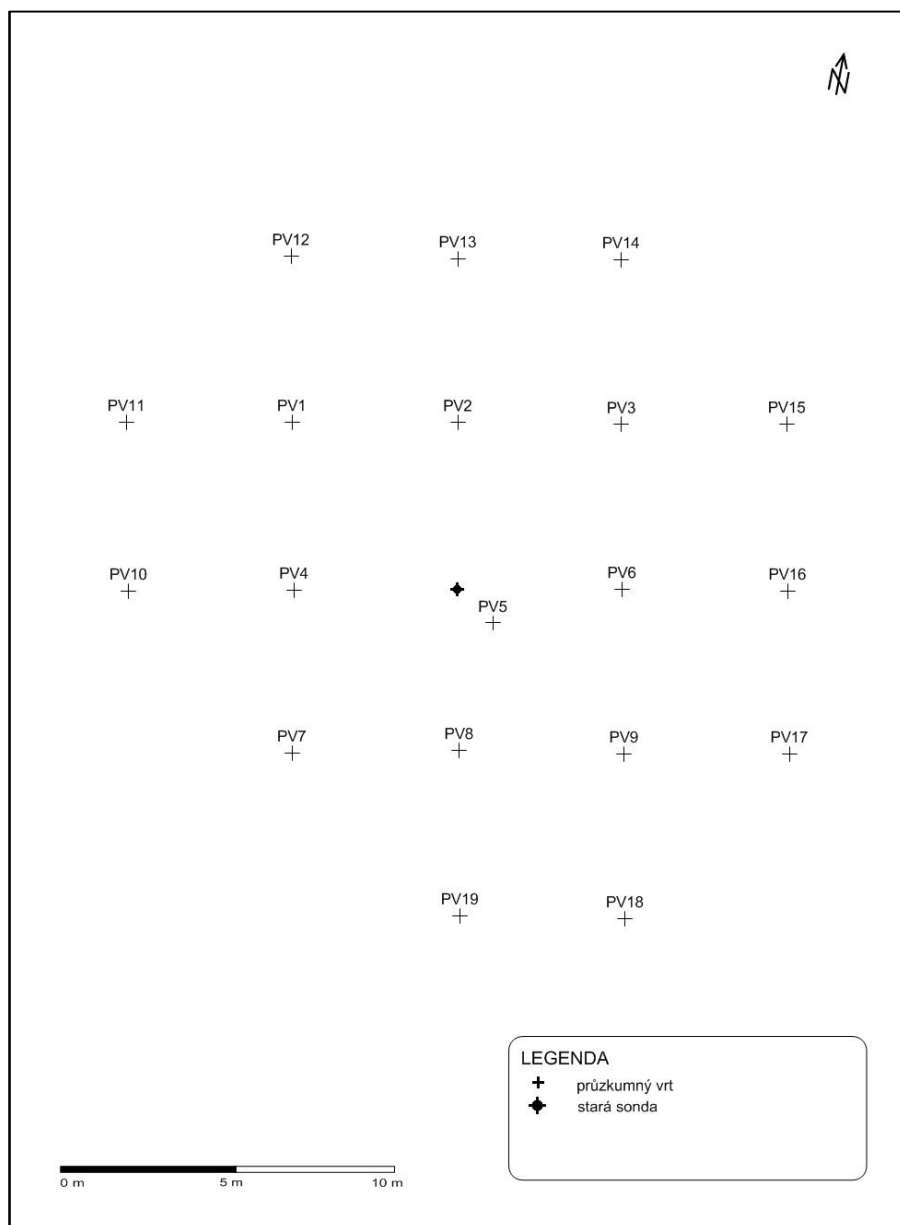
2. Provedené průzkumné práce

V okolí sondy B20 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 6. – 7. 11. 2017.

S ohledem na zjištěné organoleptické znečištění zemin při vrtání, bylo v okolí sondy realizováno celkem 19 nevystrojených mělkých sond tak, aby kontaminace byla ohraničena. 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	– 0,5 až 0,7 m	hlína
0,5 až 0,7 m	– 2,3 až 2,5 m	písek jemnozrnný zajiřovaný
2,3 až 2,5 m	– 3,0 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 odvrtaných PV	Celková metráž PV	Počet vzorků zemin	Počet vzorků vody	Měření výstupu CH ₄
19	57	57	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
B20-01	579 770,94	1 202 116,60	193,41
B20-02	579 765,93	1 202 116,61	193,39
B20-03	579 760,99	1 202 116,67	193,31
B20-04	579 770,88	1 202 121,66	193,44
B20-05	579 764,87	1 202 122,66	193,32
B20-06	579 760,97	1 202 121,64	193,37
B20-07	579 770,94	1 202 126,61	193,32
B20-08	579 765,89	1 202 126,54	193,25
B20-09	579 760,91	1 202 126,64	193,26
B20-10	579 775,88	1 202 121,69	193,55
B20-11	579 775,94	1 202 116,60	193,43
B20-12	579 770,97	1 202 111,60	193,38
B20-13	579 765,93	1 202 111,67	193,45
B20-14	579 761,00	1 202 111,70	193,25
B20-15	579 755,99	1 202 116,66	193,23
B20-16	579 755,97	1 202 121,69	193,41
B20-17	579 755,91	1 202 126,64	193,27
B20-18	579 760,88	1 202 131,63	193,15
B20-19	579 765,87	1 202 131,54	193,17

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

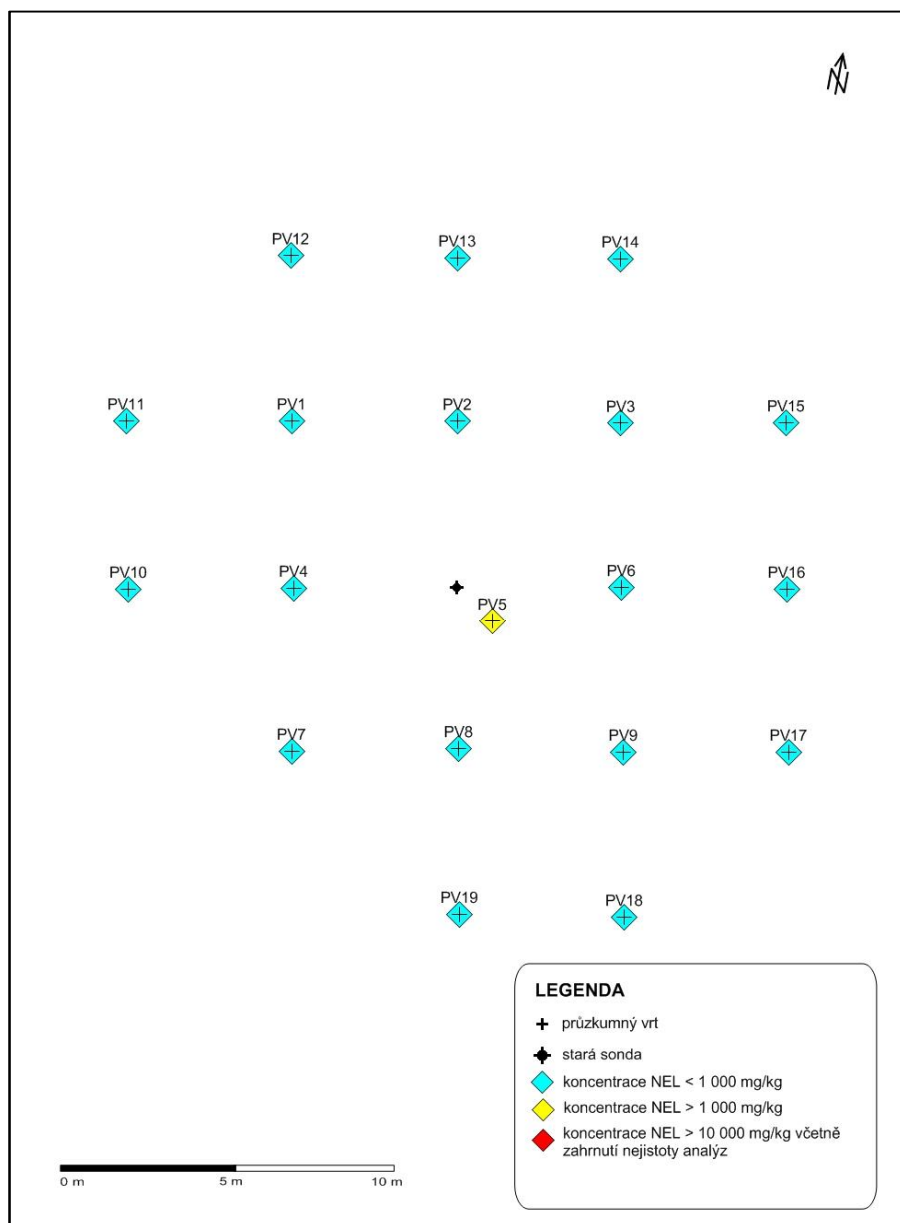
označení PV	koncentrace NEL (mg/kg)			koncentrace C ₁₀ -C ₄₀ (mg/kg)		
	0-1 m	1-2 m	2-3 m	0-1 m	1-2 m	2-3 m
B20-01	530	1 200	230			320
B20-02	330	9 600*)	120			
B20-03	200	2 700	<100			<100
B20-04	110	3 300	<100			<100
B20-05	1 500	14 200	320			350
B20-06	<100	810	260			370
B20-07	<100	<100	<100			
B20-08	130	4 800	1 100			
B20-09	240	3 700	1 700			1 120
B20-10	190	<100	<100			
B20-11	<100	<100	950			
B20-12	<100	<100	<100			
B20-13	<100	<100	<100			
B20-14	<100	<100	<100			
B20-15	<100	<100	<100			
B20-16	<100	<100	<100			
B20-17	570	<100	<100			
B20-18	<100	<100	<100			
B20-19	<100	<100	<100			

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

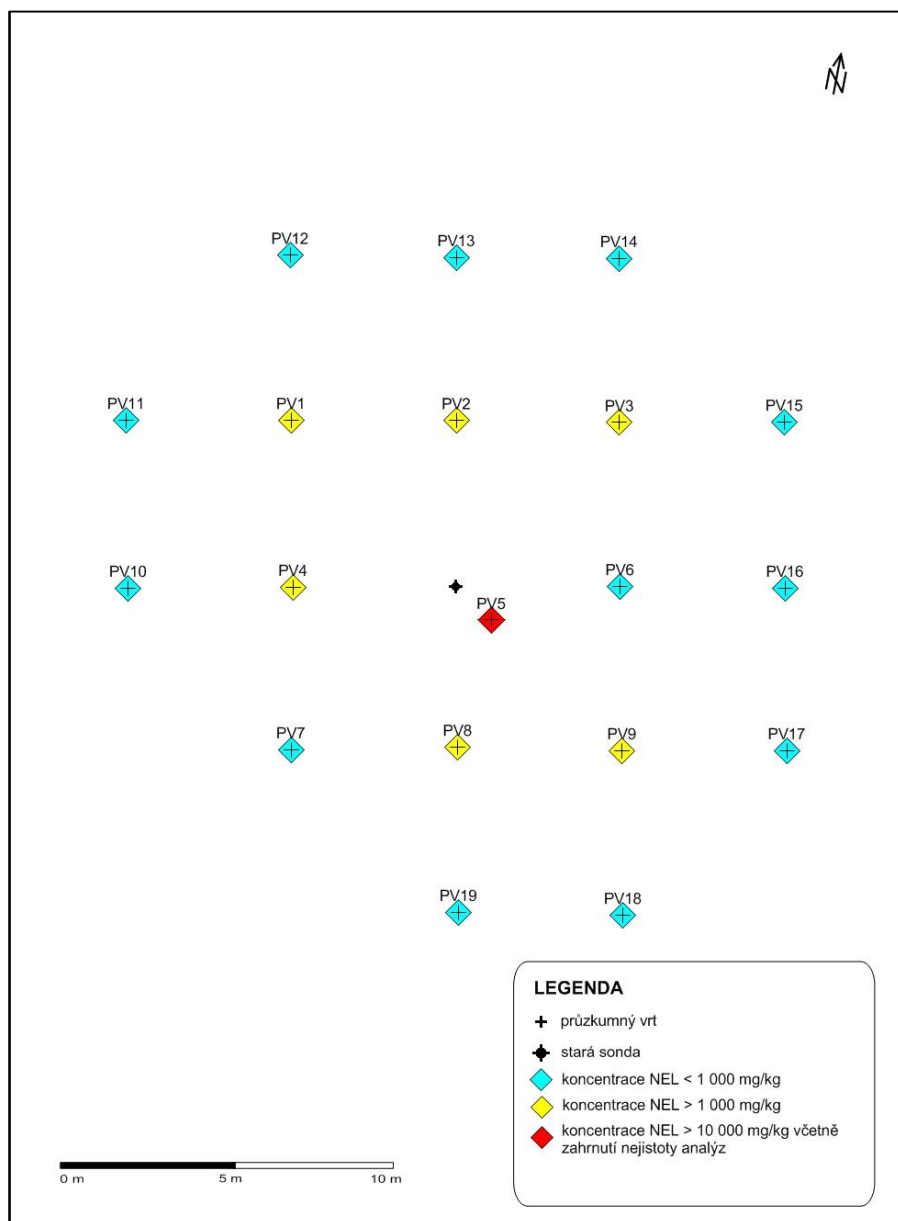
*) Hodnota NEL 9 600 mg.kg⁻¹ ze vzorku PV2 z horizontu 1 – 2 m se kriticky blíží k limitní hodnotě 10 000 mg NEL.kg⁻¹. Směsný vzorek z vrtu reprezentuje blok zeminy o rozměru 5 x 5 m a hloubce 1 m. S ohledem na sousední silně kontaminovaný PV5 vyvstává nejistota, jak dalece se podařilo směsný vzorek odebrat tak, aby v laboratoři zhomogenizovaný analyzát odpovídal reálné míře znečištění v celém bloku. Rovněž vrt situovaný dle fixní sítě PV nemusel nutně projít v daném místě přímo prostorem s nadlimitní kontaminací, která byla potvrzena v sousedním PV5 (14 200 mg.kg⁻¹ NEL). S ohledem na tyto nejistoty byl zvolen přístup na straně bezpečnosti, kdy do projektu nápravných prací byl zahrnut i blok okolo vrtu PV2 v horizontu 1 – 2 m, což přispěje k eliminaci vzniku případného budoucího rizika na lokalitě.

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

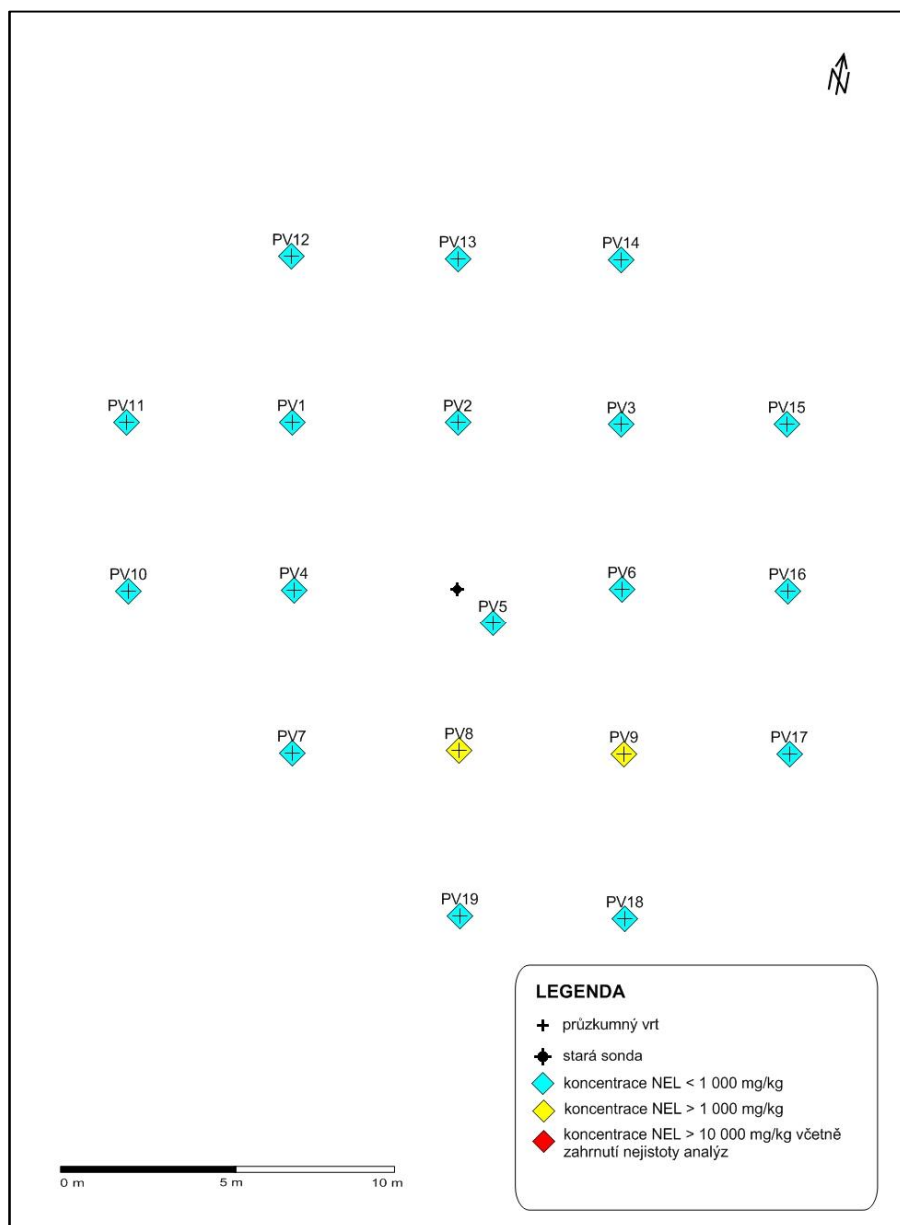
Obrázek 2: Schematické znázornění výsledků laboratorních analýz zemin (0 – 1m p.t)



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)



Nadlimitní hodnota NEL byla překročena v případě PV5 v intervalu 1 - 2 m. Vysoký obsah NEL u PV2, který byl vyhodnocen jako rizikový, odpovídající možnému ohnisku kontaminace, byl komentován v předchozím textu. Ověřené ohnisko kontaminace bylo v rámci průzkumných prací plošně ohraničeno. Ostatní ověřené koncentrace ropných látek se ve většině případů pohybují na úrovni méně významných až zanedbatelných 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.

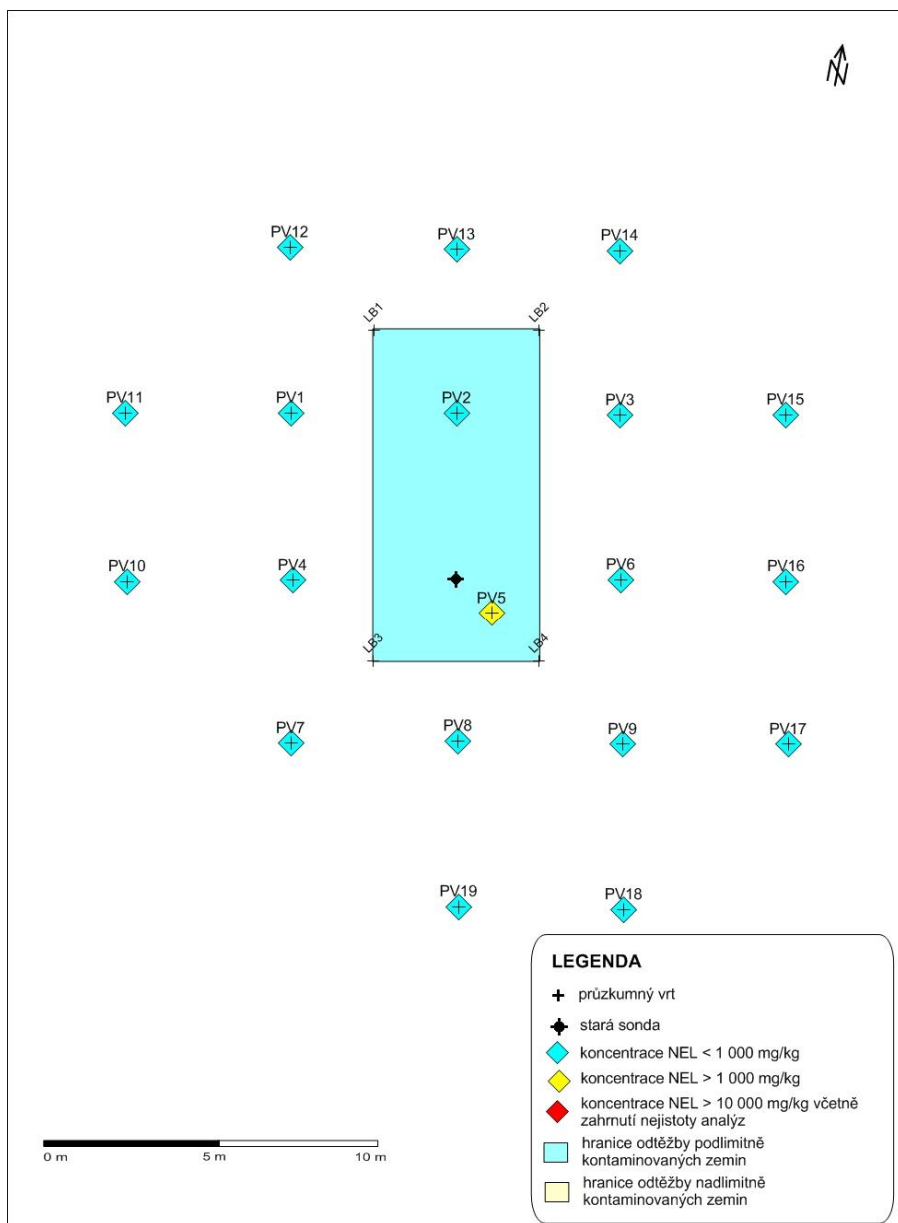
Koncentrace NEL převyšující sanační limit byla zjištěna ve vrtu PV5 v hloubce od 1 do 2 m. Do sanace byl zahrnut i prostor okolo vrtu PV2 v horizontu 1 – 2 m, zdůvodnění tohoto kroku je vysvětleno v poznámce na straně 7.

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.

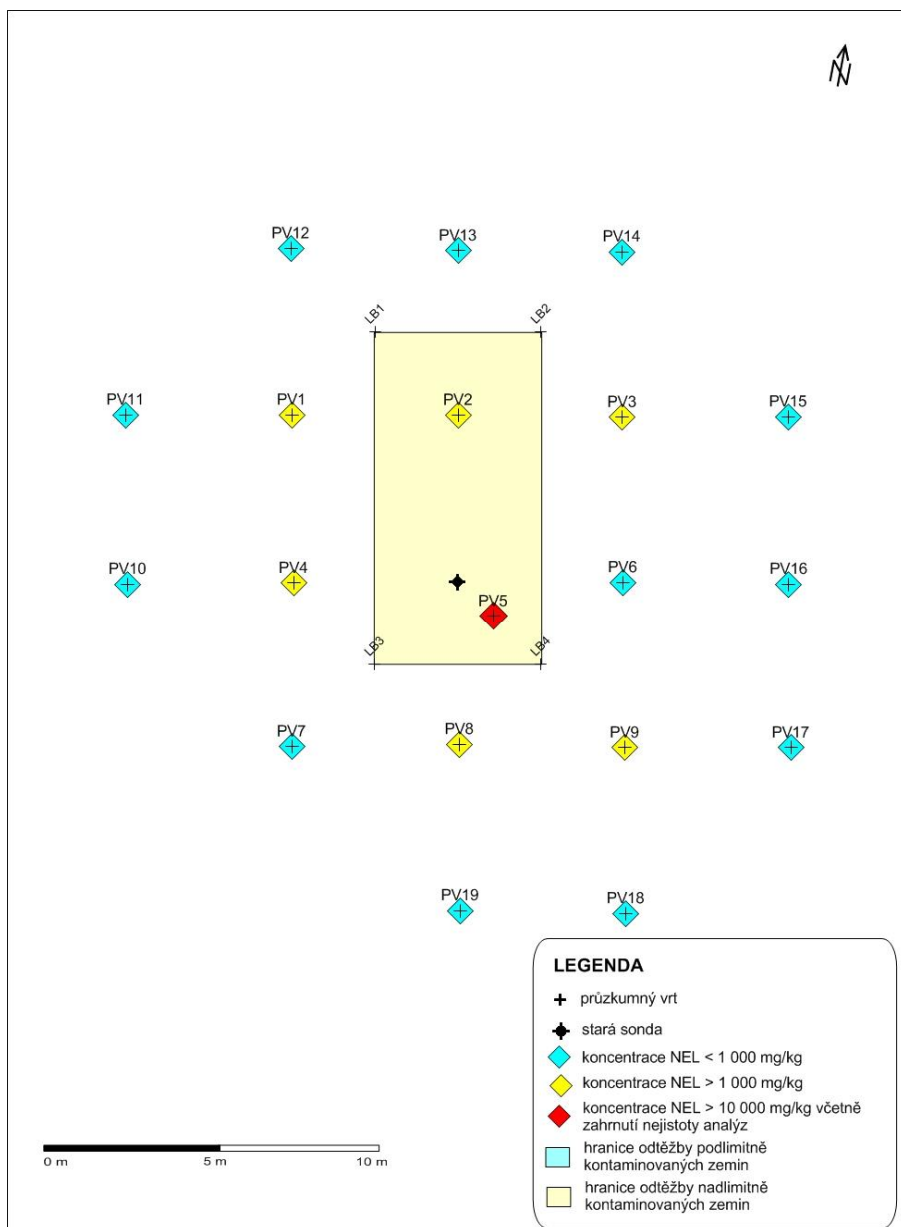
V následujících schematických obrázcích jsou přehlednou formou znázorněné nároky na odtěžbu podlimitně a nadlimitně kontaminovaných zemin. Modře podbarvený prostor odpovídá podlimitně kontaminovaným zeminám, žlutě podbarvený je pak prostor, kde byla v příslušném intervalu laboratorními testy ověřena 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 5: Schématické znázornění rozsahu těžby do úrovně 1 m p.t., resp. rozsah skrývky 0-1 m p.t.



Obrázek 6: Schématické znázornění rozsahu těžby kontaminovaných zemín v intervalu 1-2 m p.t.



Pro možnost odtěžení hlubšího kontaminovaného horizontu bude nutné odebrat a deponovat nadložní podlimitně kontaminované zeminy do hloubky 0,0 – 1,0 m v následovném vrstevním sledu:

Ø 0,0 – 0,5 m p.t.	25,0 m ³	skrývka ornice
Ø 0,5 – 1,0 m p.t.	25,0 m ³	podlimitně kontaminované zeminy

Objem skrývky ornice a podlimitně kontaminované zeminy k odtěžení prokázaný průzkumem bude cca 50 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 zemin k odtěžení bude se započítáním rezervy 30 % cca 65 m³.

Ověřená kubatura zemin kontaminovaných nad úroveň cílového limitu sanace představuje cca 25 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.	50 m ³
Ø 2,0 – 3,0 m p.t.	0 m ³

Hloubkový dosah kontaminace zemin do 2 m p.t. byl ověřen směsnými vzorky pouze v případě PV5 a PV2 a představuje tak určitou míru nejistoty jejího vertikálního ohraničení. 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 B20 bude, po zohlednění výše specifikovaných 40 % nejistot, celkem odstraněno cca 70 m³ nadlimitně kontaminovaných zemin.

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

Tabulka 3: 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	32,50	55,25				
0,5 - 1,0 m			32,50	55,25		
1,0 - 2,0 m					70,0	119,00
2,0 - 3,0 m						
Celkem	32,5	55,25	32,50	55,25	70,00	119,00

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	-579768,44	-1202114,13
LB2	-579763,44	-1202114,13
LB3	-579768,44	-1202124,13
LB4	-579763,44	-1202124,13

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 25 m³ na jeden sanační výkop o rozměrech 5x5 m a hloubce 2 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 50 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. Šest směsných vzorků bude odebráno ze stěn výkopu a dva z jeho dna. Ze sanační jámy bude tímto způsobem odebráno 8 vzorků zeminy, 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 B20 bylo průzkumnými pracemi zjištěno znečištění zemin nad sanační limit (u PV5), respektive rizikově velmi těsně pod limit (u PV2), který byl stanoven, po zohlednění 30 % laboratorní nejistoty, na 10 000 mg C₁₀-C₄₀ na kg v sušině. Projekt nápravných opatření předpokládá vymístit 70 m³ nadlimitně kontaminovaných zemin z lokality. K dosažení cílů sanace bude nutno skrýt ornici a nekontaminované nebo podlimitně kontaminované zeminy o objemu 65 m³.

V případě výskytu podzemní vody ve výkopu bude třeba odčerpat a dekontaminovat až 50 m³ vody.

Plynové projevy v místě sondy nebyly detekovány.