

PALIVOVÝ KOMBINÁT ÚSTÍ, STÁTNÍ PODNIK

se sídlem Hrbovická 2, 403 39 CHLUMEC

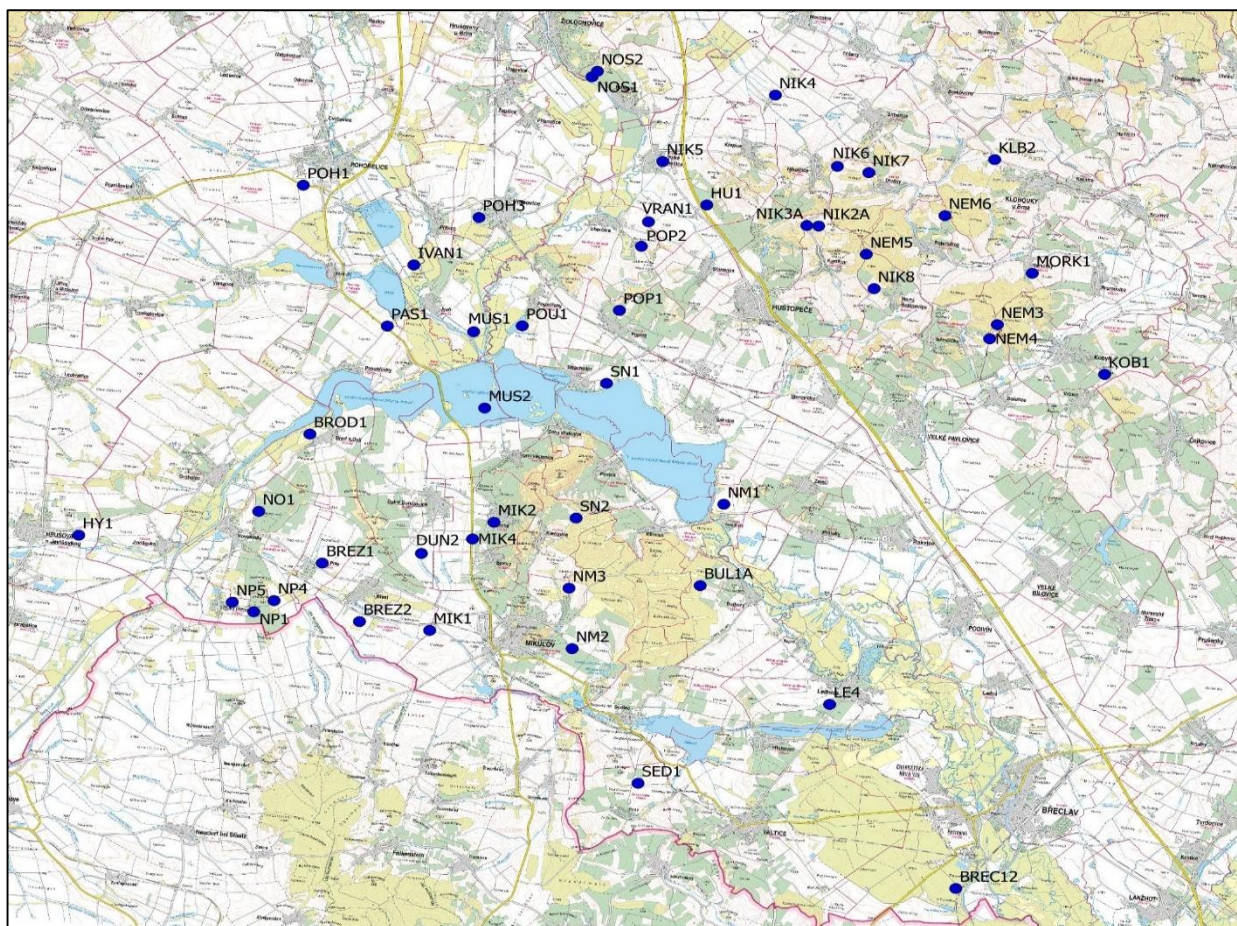
IČO 00007536, DIČ CZ00007536

*zapsán v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ústí nad Labem,
oddíl AXVIII, vložka 433*



Vyhodnocení výsledků geologického průzkumu u staré sondy SN1 v sektoru VIII – fáze III

Projekt sanačních prací




Hodonín, prosinec 2018

Identifikační údaje

Průzkum kontaminace v sektoru VIII – fáze III

Vyhodnocení výsledků geologických prací u sondy SN1 – projekt sanačních prací

Katastrální území: Strachotín

Kód akce: A6066	
Zhotovitel projektu:	
Palivový kombinát Ústí, s.p.	
Hrbovická 2, 403 39 Chlumec	
středisko Hodonín, Plucárna 1, 695 01 Hodonín	
IČ: 00007536, DIČ: CZ00007536	
Vypracoval	Spolupracovali
RNDr. Vladimír Rybák	Eva Šebestová, Ing. Stanislav Kočí, Bc. Filip Kundera
Schválili	
RNDr. Vladimír Rybák, 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.....	9
3.3. Měření výstupu metanu ze sondy.....	10
4. Interpretace výsledků průzkumných prací a návrh nápravných opatření.....	10
4.1. Těžba nadlimitně kontaminovaných zemin a čerpání kontaminované vody	10
5. Závěr.....	14

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 III" k ověření potenciální antropogenní kontaminace ropnými uhlovodíky v okolí 48 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/47/2018/7174 ze dne 10. 7. 2018 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

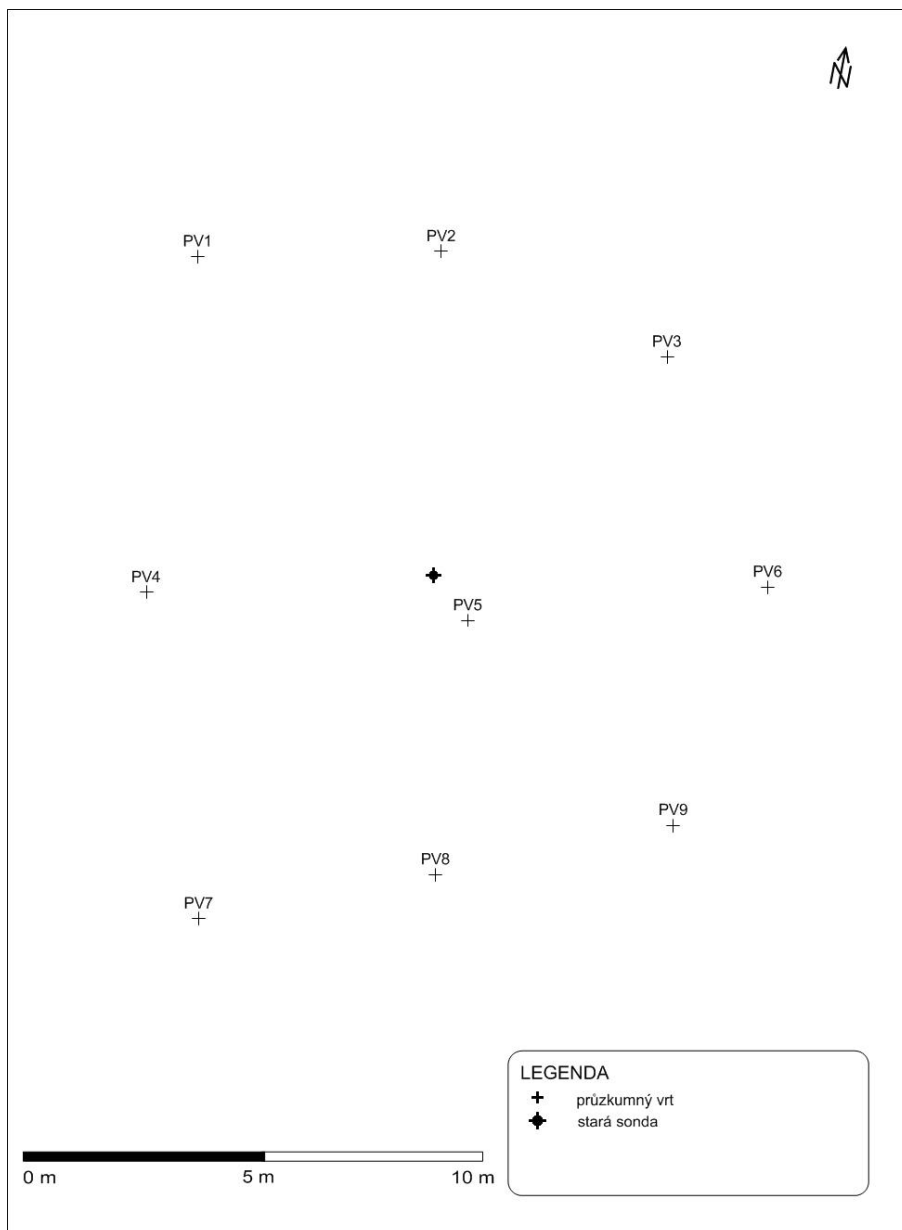
V okolí sondy SN1 bylo projektováno vyhloubení celkem 9 nevystrojených mělkých sond PV1 – PV9 do konečné hloubky 3 m p.t.

Průzkumné terénní práce u sondy proběhly v termínu 9. 8. 2018.

V okolí sondy bylo v souladu s projektem realizováno celkem 9 nevystrojených mělkých vrtů. Průzkumný vrt PV5 musel být, z důvodu nárazů vrtného nářadí na betony, posunut cca 1 m k JV. Ze stejných důvodů musely být do vrtatelných poloh odsunuty i vrty PV1, 2, 4, 6, 7 a 8. V zemině z vrtu PV5 byla organolepticky zjištěna výrazná kontaminace ropnými uhlovodíky v intervalu 0,8 – 1,8 m.

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	– 0,7 až 0,8 m	hlína
0,7 až 0,9 m	– 1,7 až 2,1 m	písek jemnozrný zajiřovaný
1,7 až 2,1 m	– 2,1 až 2,4 m	písek jemnozrný
2,1 až 2,4 m	– 3,0 m	štěrk

Vzorky zemin byly odebírány jako směsné, reprezentující vždy hloubkový horizont v délce 1 m, tj. 0-1 m, 1-2 m a 2-3 m. Hladina podzemní vody byla zastižena všemi PV a byly z ní odebrány vzorky. 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
9	27	27	9	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
SN1-PV01	597 350,15	1 193 233,29	167,96
SN1-PV02	597 345,02	1 193 233,18	168,13
SN1-PV03	597 340,26	1 193 235,40	168,02
SN1-PV04	597 351,24	1 193 240,36	167,97
SN1-PV05	597 344,46	1 193 240,95	168,01
SN1-PV06	597 338,14	1 193 240,25	168,03
SN1-PV07	597 350,13	1 193 247,26	167,97
SN1-PV08	597 345,14	1 193 246,33	167,91
SN1-PV09	597 340,13	1 193 245,29	167,97

3. Výsledky průzkumných prací

3.1. Zeminy

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

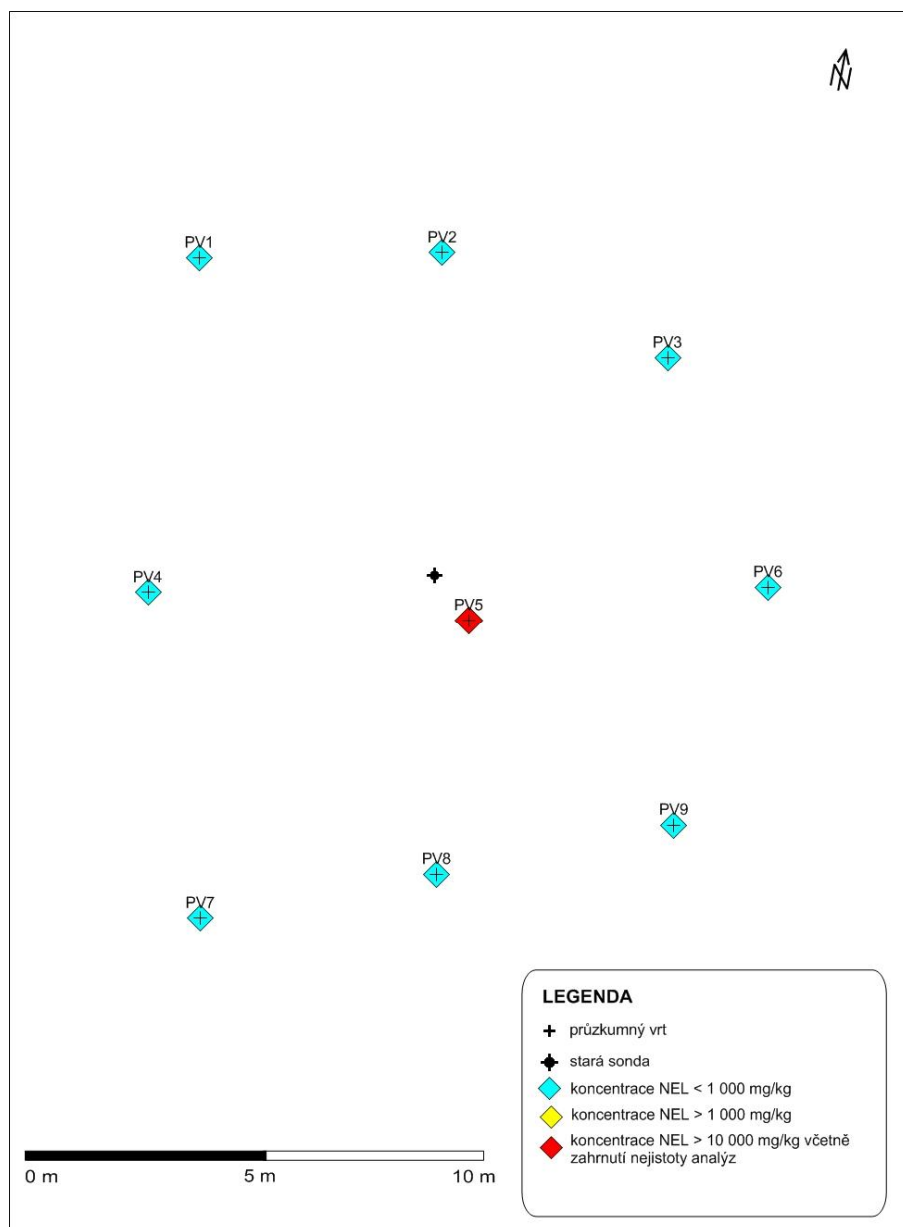
Tabulka 3: Výsledky laboratorních analýz ze vzorků zemin

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
SN1-PV01	<100	<100	<100			
SN1-PV02	<100	<100	<100			
SN1-PV03	<100	<100	<100			
SN1-PV04	<100	<100	<100			
SN1-PV05	61 200	120	<100	44 500	134	<100
SN1-PV06	<100	<100	<100			
SN1-PV07	<100	<100	<100			
SN1-PV08	<100	<100	<100			
SN1-PV09	<100	<100	<100			

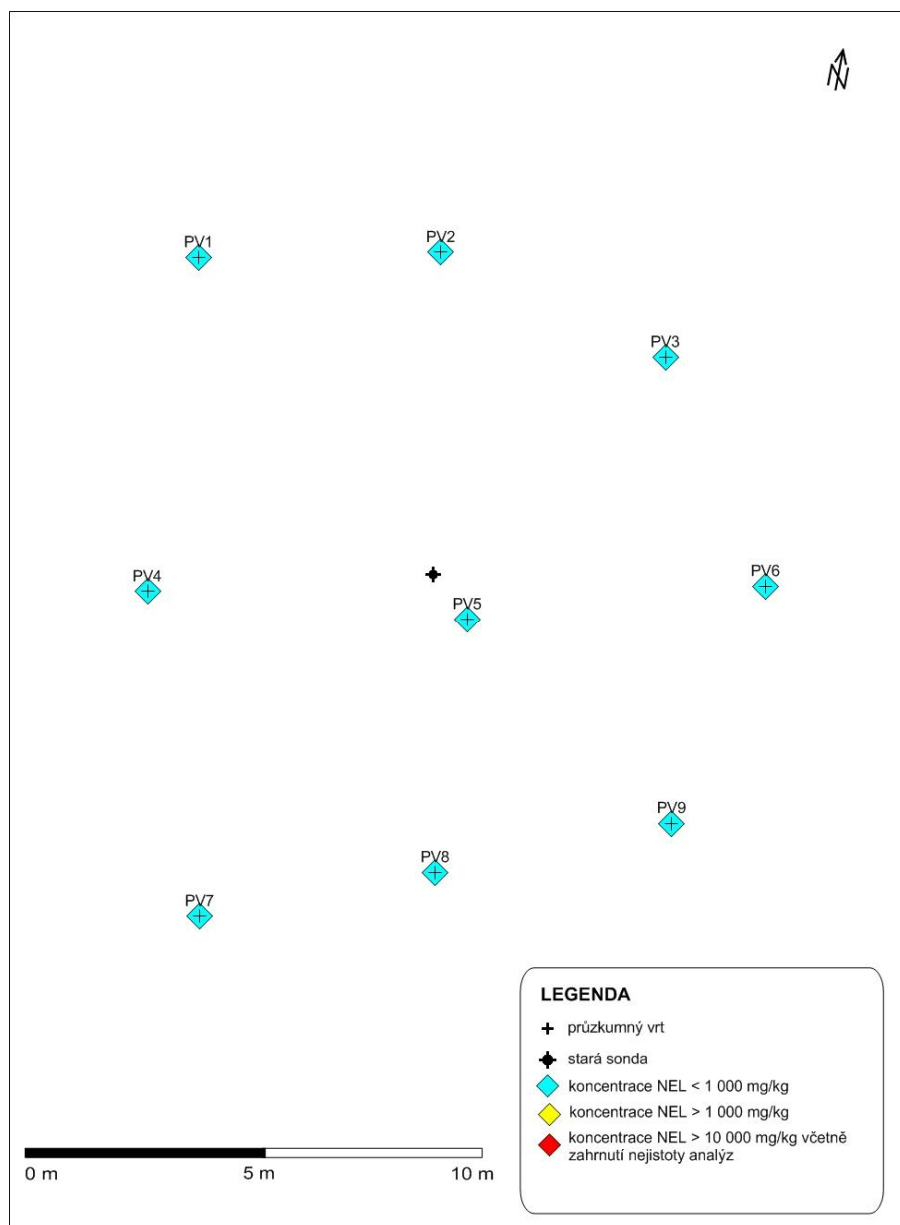
Červeně jsou zvýrazněny hodnoty přesahující sanační limit včetně zohlednění laboratorní nejistoty.

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

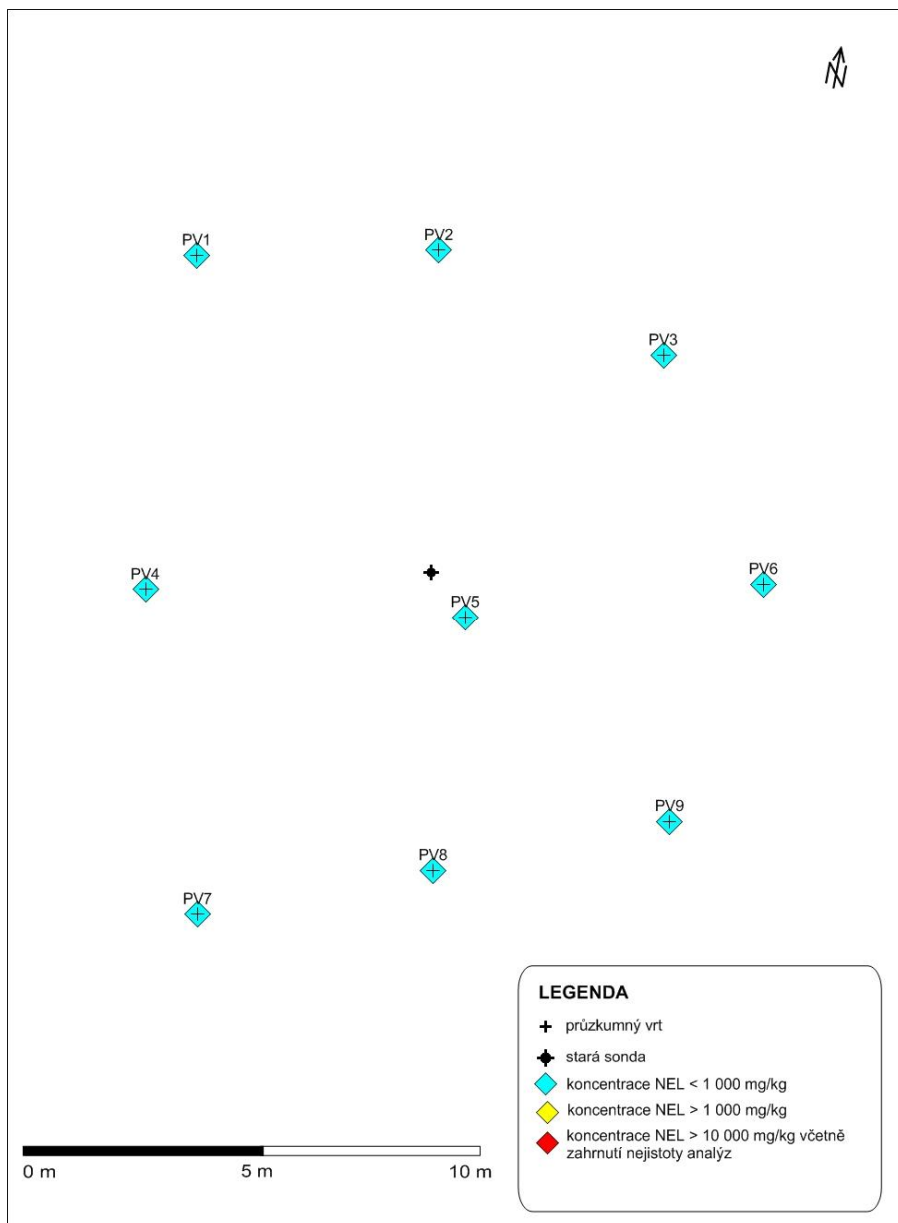
Obrázek 2: Schematické znázornění výsledků laboratorních analýz zemín (0 – 1 m p.t)



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



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



Nadlimitní hodnota NEL byla šestinásobně překročena v případě PV5 v intervalu 0 - 1 m p.t. a potvrzuje tak znečištění zemín zjištěné během vrtných prací, které však dle organoleptického sledování sahalo až do hloubky 1,8 m. Ověřené ohnisko kontaminace bylo v rámci průzkumných prací plošně i vertikálně ohraničeno. Všechny ostatní ověřené koncentrace ropných látek nedosáhly ani meze detekce použité analytické metody.

3.2. Podzemní vody

U sondy SN1 se podařilo odebrat vzorky vody ze všech PV. Kolektor byl tvořen jemnozrnným pískem a štěrkem. Mírně napjatá HPV byla narážena v hloubce okolo 1,9 – 2,1 m p.t. a ustalovala se v hloubce 1,4 – 1,5 m p.t. Volná fáze ropných látek na hladině nebyla přítomna.

Výsledky laboratorních analýz jsou přehledně zpracovány do následující tabulky, certifikáty laboratorních protokolů jsou součástí přílohy 3.

Tabulka 4: Výsledky laboratorních analýz ze vzorků vody

označení PV	koncentrace NEL (mg/l)	koncentrace C ₁₀ -C ₄₀ (mg/l)
SN1-PV01	<0,050	
SN1-PV02	<0,050	
SN1-PV03	<0,050	
SN1-PV04	<0,050	
SN1-PV05	4,24	3,61
SN1-PV06	<0,050	
SN1-PV07	<0,050	
SN1-PV08	0,083	
SN1-PV09	0,05	

Zvýšený obsah NEL byl analyzován ze vzorku vody z vrtu PV5. K překročení sanačního limitu pro vodu sice nedošlo, ale kontaminovaná voda zde bude v průběhu sanace zemin stejně odstraněna. Ostatní výsledky analytických rozborů se, s výjimkou zanedbatelného obsahu NEL v případě PV8 a PV9, ve všech ostatních PV nacházejí pod mezí detekce laboratorního stanovení.

3.3. Měření výstupu metanu ze sondy

Měření koncentrace výstupu metanu ze sondy proběhlo stanoveným způsobem a prokázalo, že sonda silněji plynuje. Koncentrace vystupujícího metanu v hloubce 1 m při prvním měření činila 22,3 %, opakované měření zjistilo hodnotu 12,8 %, měření v hloubce 3 m zjistilo hodnoty 16,4 % a 7,3 %. Sonda tak i nadále zůstane v programu pravidelného screeningu starých sond na metan prováděného v rámci sektoru VIII.

4. Interpretace výsledků průzkumných prací a návrh nápravných opatření

4.1. Těžba nadlimitně kontaminovaných zemin a čerpání kontaminované vody

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. Skrývka ornice a podlimitně znečištěné zeminy budou využity ke zpětnému zásypu.

Koncentrace NEL převyšující sanační limit byla zjištěna ve vrtu PV5 v hloubce od 0 do 1 m. Během vrtných prací byla silná organoleptická kontaminace jádra zřetelná až do hloubky 1,8 m p.t. Organoleptické pozorování se sice v intervalu 1 - 2 m p.t. neshoduje s výsledky analýz, ale je možné, že při terénních pracích došlo k odběru více naředěné směsi zeminy v tomto intervalu. Vzhledem k vysoké intenzitě ropného znečištění zemin, v souladu s principem přístupu na straně bezpečnosti bude, na základě organoleptického pozorování, považován za nadlimitně kontaminovaný i horizont 1 – 2 m p.t. O nutnosti odtěžby tohoto horizontu rozhodne na místě přítomný geolog.

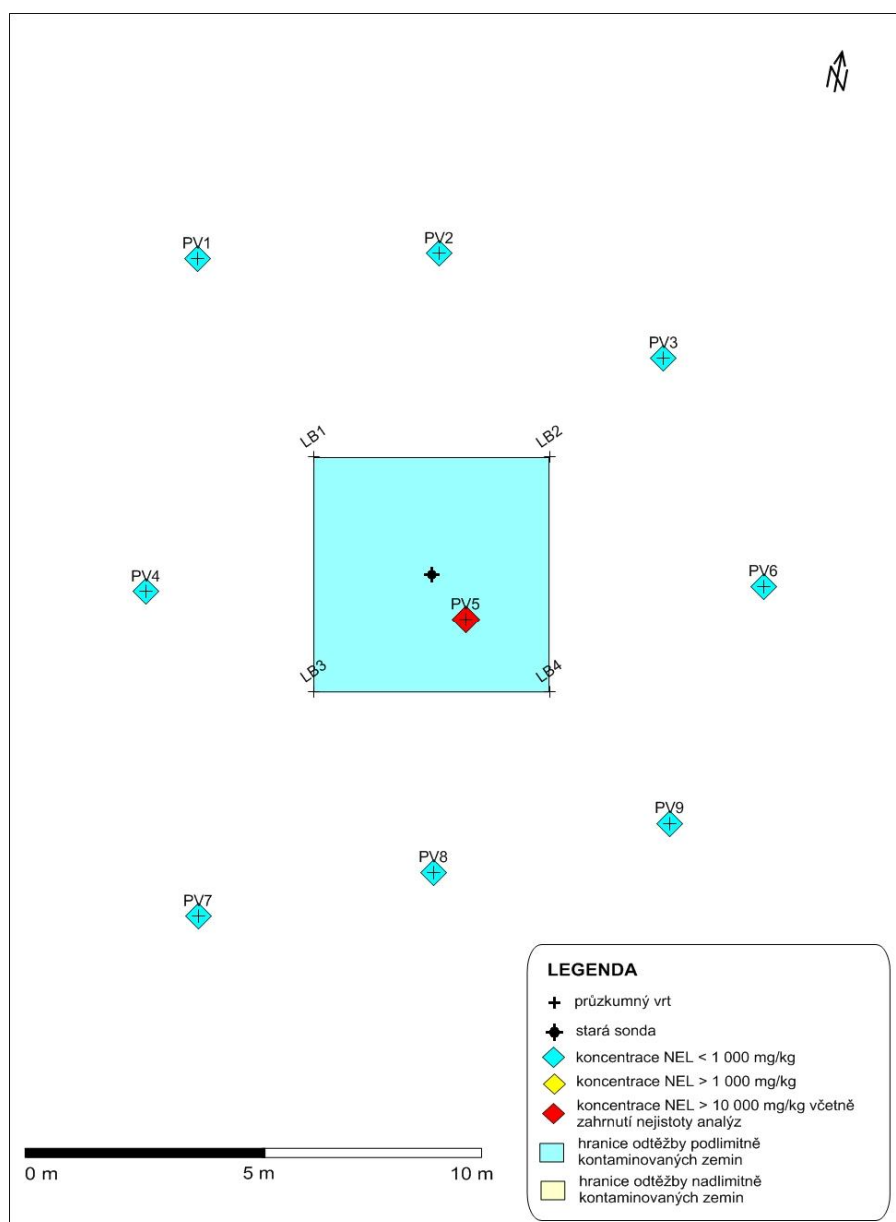
Prostor i objem nadlimitně kontaminovaných zemin je interpretován v použité síti průzkumných vrtů jako čtverce 5 x 5 m. Hranice předpokládané těžby nadlimitně kontaminovaných zemin je mezi vrty stanovena jako střed jejich vzdálenosti. S ohledem na výsledky a zkušenosti z předchozích sanačních

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.

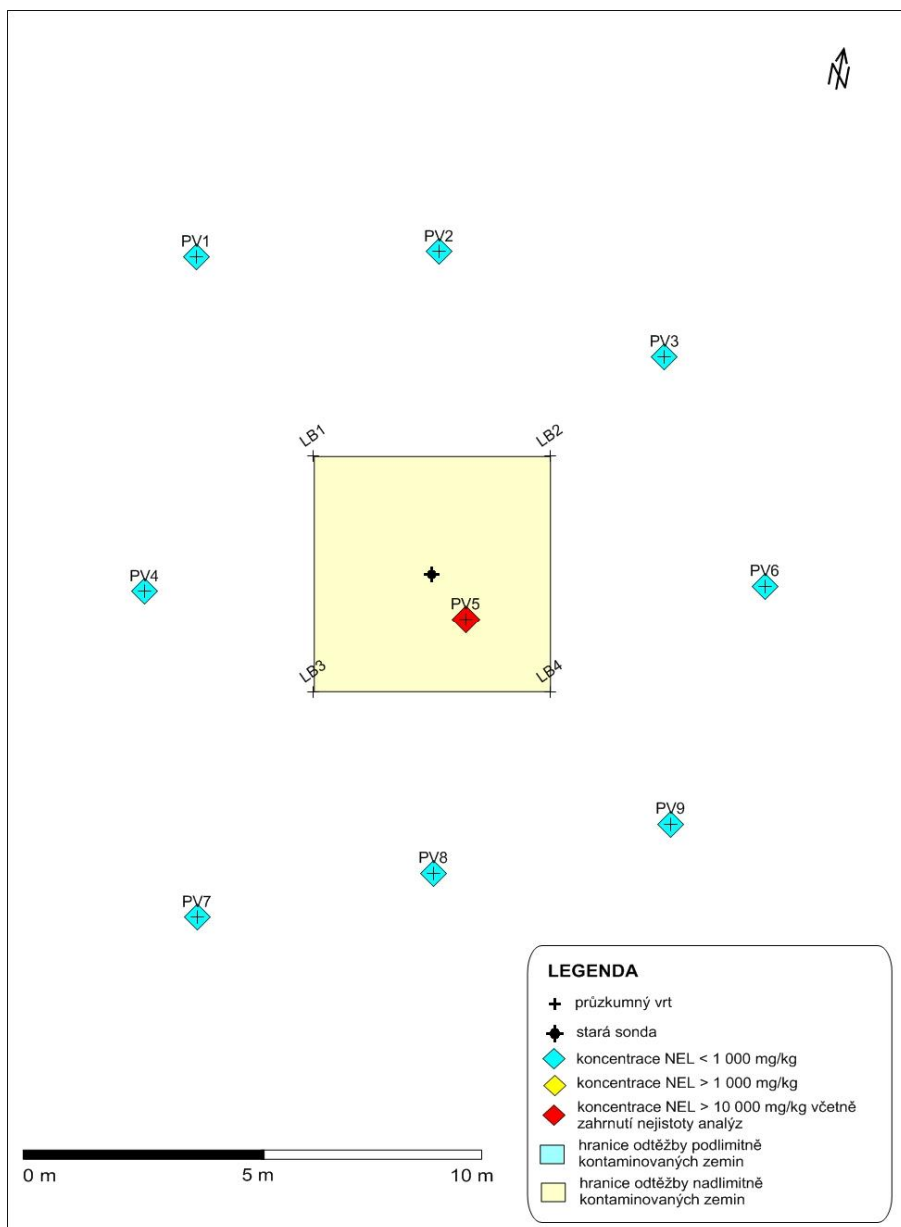
V následujících schematických obrázcích jsou přehlednou formou znázorněné nároky na odtěžbu podlimitně a nadlimitně kontaminovaných zemín. Zelenomodře podbarvený prostor odpovídá podlimitně kontaminovaným zemínám, žlutě podbarvený je pak prostor, kde byla v příslušném intervalu laboratorními testy ověřena 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: Schematické znázornění rozsahu skryvky ornice do úrovně 0,5 m p.t



**Obrázek 6: Schématické znázornění rozsahu těžby kontaminovaných zemín
v intervalu 0,5 – 1,0 m (0,5 – 2,0 m) p.t.**



Pro možnost odtěžení kontaminovaného horizontu bude nutné odebrat a deponovat nadložní orniční vrstvu:

Ø 0,0 – 0,5 m p.t. 12,5 m³ skryvka ornice

Objem skryvky ornice bude cca 12,5 m³. Aby bylo možno odtěžit celou kontaminovanou plochu do hloubky až 2 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 16,25 m³.

Ověřená a předpokládaná kubatura zemín kontaminovaných nad úroveň cílového limitu sanace představuje cca 37,5 m³. Plošné rozložení interpretovaného množství nadlimitně kontaminovaných zemín v jednotlivých hloubkových úrovních je následující:

Ø 0,0 – 0,5 m p.t.	0,0 m ³
Ø 0,5 – 1,0 m p.t.	12,5 m ³
Ø 1,0 – 2,0 m p.t.	25,0 m ³

Předpokládaný hloubkový dosah kontaminace zemin do 2 m p.t. byl ověřen pouze bodově 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 SN1 bude, po zohlednění výše specifikovaných 40 % nejistot, celkem odstraněno cca 52,5 m³ nadlimitně kontaminovaných zemin.

Následující tabulka přehledně shrnuje manipulace se zeminami, včetně započítané rezervy.

Tabulka 5: 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	16,25	27,63				
0,5 - 1,0 m			0,00	0,00	17,5	29,75
1,0 - 2,0 m			0,00	0,00	35,00	59,50
2,0 - 3,0 m			0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	16,25	27,63	0,00	0,00	52,50	89,25

Těžba zemin bude probíhat selektivně a bude řízena na místě přítomným geologem. Vzhledem k organolepticky dokumentovanému znečištění jdoucimu do 1,8 m p.t., které však laboratorně nebylo potvrzeno, přítomný geolog rozhodne o případné nutnosti prohloubení těžby zemin.

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 zatřídění 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 6: Souřadnice lomových bodů výkopu

Lomový bod	Y	X
LB1	-597347,68	-1193237,5
LB2	-597342,68	-1193237,5
LB3	-597347,68	-1193242,5
LB4	-597342,68	-1193242,5

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

4.1. Podzemní vody

Podzemní voda ve vrtu PV5 byla zvýšeně znečištěna ropnými látkami, avšak bez přítomnosti fáze, která je sanačním limitem pro dekontaminaci vody.

Pokud bude nutno kontaminované zeminy dotěžit až do hloubky 2 m p.t., dojde nejspíše k nátoku podzemní vody do výkopu a bude nutno zahájit ochranné stavební čerpání a odvoz vody na dekontaminaci. Tím dojde k odstranění ve vodě rozpuštěného polutantu.

Pokud těžba zemin bude ukončena před hranicí 2 m p.t., k nátoku vody nemusí dojít. V tomto případě, vzhledem k situování lokality v blízkosti vodní nádrže Nové Mlýny – dolní, bude sanační výkop prohlouben do hloubky jdoucí pod 2 m tak, aby došlo k přítoku podzemní vody do výkopu, a následně bude zahájeno sanační čerpání.

Objem čerpaných vod je s rezervou počítán na 25 m³ na jeden sanační výkop o rozměrech 5 x 5 m a hloubce jdoucí pod 2 m. V případě výskytu volné fáze na hladině vody, bude fáze z hladiny odčerpána v souladu se splněním limitů sanace pro podzemní vody. Zavezení výkopu bude možné pouze po odstranění fáze ropných látek na hladině.

Celkový objem čerpaných vod bude činit maximálně 25 m³. Tato podzemní voda bude zlikvidována v souladu s platnou legislativou na zařízení k tomu určeném.

4.1. 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 5 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 čerpání vody znamená splnění sanačního limitu odstranění případné volné fáze ropných látek z její hladiny.

Pokud během nápravných prací dojde ke zjištění nových skutečností, rozhodne operativně o dalším postupu na místě přítomný geolog.

Po prokázání splnění cílových parametrů sanace bude vzniklý výkop zavezen.

5. Závěr

U sondy SN1 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 vymástit cca 52,5 m³ nadlimitně kontaminovaných zemin z lokality. K dosažení cílů sanace bude nutno skrýt omici o objemu asi 16,25 m³.

V případě výskytu podzemní vody bude třeba odčerpat a dekontaminovat cca 25 m³ vody.

Atmogeochemické měření prokázalo, že sonda silněji plynuje, a proto zde bude i nadále probíhat pravidelný screening výstupu metanu.