

Prováděcí projekt

supervize sanace vč. koordinátora BOZP

pro lokalitu ČS PHM Pardubice - Chrudimská


společnosti UNIPETROL RPA, s.r.o.

Investor : MF ČR, Letenská 15, 118 10 Praha 1


Název projektu : Prováděcí projekt supervize sanace vč. koordinátora BOZP pro lokalitu ČS PHM Pardubice - Chrudimská společnosti UNIPETROL RPA, s r.o.

Zhotovitel : CZ BIJO, a.s.
Tiskařská 10, 108 00 Praha 10
tel.:234 054 235
e-mail : krichter@bijo.cz

Vypracoval:


RNDr. Ivana Ringsmuthová
oprávněná osoba ve smyslu zák. ČNR č. 62/1988 Sb.




Ing. Karel Richter

Schválil :


Ing. Karel Bičovský
statutární ředitel

CZ BIJO a.s.
Tiskařská 10, 108 00 Praha 10
IČO 26178401
DIČ CZ26178401
27

Rozdělovník : projekt byl vyhotoven ve 3 číslovaných výtiscích
Výtisk č. 1 a 2 MF ČR
Výtisk č. 3 archiv CZ BIJO a.s.
1 kopie v elektronické verzi na CD pro zadavatele MF

OBSAH:

1. Úvod.....	4
2. Podklady.....	4
3. Metodika prací.....	4
4. Základní údaje o lokalitě a ekologické zátěži	5
4.1. ÚDAJE O ÚZEMÍ	8
4.1.1. Všeobecné údaje	8
4.1.2. Přírodní poměry zájmového území	9
4.2. ÚDAJE O ZNEČIŠTĚNÍ ZÁJMOVÉ LOKALITY	10
5. Základní údaje o projektu sanace	11
5.1. Přípravné práce	11
5.2. Sanace nesaturované zóny horninového prostředí	11
5.3. Sanace saturované zóny horninového prostředí	18
5.4. Nakládání s odpady	20
5.5. Zrušení sanačních a monitorovacích objektů	21
5.6. Sanační monitoring	21
5.7. Bezpečnost práce.....	23
5.8. Prokázání dosažení cílových parametrů sanačních prací	24
5.9. Databáze SEKM	24
5.10. Aktualizovaná analýza rizika.....	24
5.11. Postsanační monitoring.....	25
5.12. Časový harmonogram realizace nápravných opatření	25
6. Rozsah a koncepce kontrolní činnosti	25
6.1. Činnosti supervize.....	25
6.2. Rozsah technických prací supervize	31
6.3. Harmonogram supervizních činností.....	32
7. Položkový rozpočet supervizní činnosti.....	33

PŘÍLOHY:

- Příloha č. 1: Umístění zájmového území PHM
- Příloha č. 2: Situace okolí ČS PHM
- Příloha č. 3: Domovní zástavba severovýchodně od ČS PHM
- Příloha č. 4: Umístění stávajících HG objektů
- Příloha č. 5: Izolinie znečištění NEL v zeminách
- Příloha č. 6: Izolinie znečištění NEL v podzemních vodách
- Příloha č. 7: Izolinie znečištění benzenu v podzemních vodách
- Příloha č. 8: Izolinie hladin podzemní vody
- Příloha č. 9: Situace projektované odtěžby kont. zemin
- Příloha č. 10: Situace umístění projektovaných ventingových a injektážních vrtů
- Příloha č. 11: Situace nově projektovaných čerpacích šachet, napouštěcí šachty zasakovacího drénu a umístění sanační technologie
- Příloha č. 12: Časový harmonogram sanačních prací
- Příloha č. 13: Položkový rozpočet slepý

1. Úvod

Předkládaný projekt supervize sanačních prací byl vypracován na základě realizační smlouvy č. 06837-2017-4502-S-0184/97-01-054-X00823 uzavřené dne 19. 6. 2017 mezi Ministerstvem financí České republiky a CZ BIJO a.s. s předmětem plnění: „zpracování podkladů pro výběrové řízení - Prováděcí projekt supervize sanace, vč. koordinátora BOZP, pro lokalitu ČS PHM Pardubice – Chrudimská společnost Unipetrol RPA, s.r.o.“

Předmětem realizační smlouvy je vypracování projektu, který bude sloužit jako podklad pro zadání veřejné zakázky, na supervizní činnost sanace na lokalitě ČS PHM Pardubice - Chrudimská společnost Unipetrol RPA, s.r.o., která bude probíhat na základě projektu:

Štorek P. (2013): Doprůzkum a projektová dokumentace sanace na lokalitě ČS PHM Pardubice společnosti BENZINA s.r.o. (projektová dokumentace nápravných opatření – sanační a stavební část), Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

2. Podklady

Projekt supervize poskytuje základní podklad pro zadání veřejné zakázky na zajištění supervizní činnosti sanačních prací, které budou prováděny na základě výše uvedené projektové dokumentace.

Objednatelem byly dále poskytnuty následující podklady:

- Kubizňák, Štorek (2012): Doprůzkum a projektová dokumentace sanace na lokalitě ČS PHM Pardubice společnosti BENZINA s.r.o. - Vyhodnocení doprůzkumu, VZ Ekomonitor, spol. s r.o.
- Kubizňák, Štorek (2013): Doprůzkum a projektová dokumentace sanace na lokalitě ČS PHM Pardubice společnosti BENZINA s.r.o. - Vyhodnocení doprůzkumu - dodatek, VZ Ekomonitor, spol. s r.o.

3. Metodika prací

Metodika supervizních činností je navržena v souladu se „Směrnici MF a MŽP pro přípravu a realizaci zakázek řešících ekologické závazky vzniklé při privatizaci č. 4/2017“ (Směrnice č. 4/2017). Cílem supervizních činností je prověření účelnosti vynakládaných finančních prostředků MF na základě Ekologické smlouvy 0184/1997, posouzení, zda jsou vynakládány v souladu s touto smlouvou, projektovou dokumentací nápravných opatření, jejích metodických změn, revizí, dodatků a dalších úprav, se stanovisky MŽP, MF ČR, ČIŽP OI Hradec Králové a nabyvatele k této dokumentaci, s rozhodnutími a povoleními orgánů státní správy.

Základní cíle a úkoly supervize v procesu realizace sanačních prací

Supervizní činnost bude primárně zaměřena na:

- přezkoumávání a posuzování dokumentace sanačních prací,
- kontrolu provozu sanačních technologií, kontrolu technického provádění sanačních prací, jejich průběhu a účinnosti technologií,
- posuzování účelnosti vynakládání finančních prostředků, vycházející rovněž z nezávislého hodnocení zvolených sanačních postupů a technologií, jejich případných modifikací a intenzifikací, kontrola efektivnosti sanačních prací v čase,
- hodnocení a posouzení technického řešení sanačního zásahu v širších souvislostech dotčených oblastí, jeho funkčnosti a efektivity a to zejména ve vztahu k termínům plnění nápravných opatření a včasné eliminaci neúčelného vynakládání prostředků,
- oprávněnost čerpání finančních prostředků ve vztahu ke schválené projektové dokumentaci a skutečně realizovaným pracím, kontrola fakturačních podkladů dodavatele, případně jeho subdodavatelů,
- dodržování legislativních požadavků, BOZP a Rozhodnutí orgánů státní správy, včetně plnění konečných i dílčích termínů realizace nápravných opatření, zajištění koordinace BOZP na pracovišti
- kontrolu dosažení stanovených sanačních limitů a protokolární ukončení sanace,
- nezávislý sběr technických a analytických dat, ověření jakosti laboratorních stanovení, včetně průkazného ověření trvalého dosažení referenčních hodnot/cílových parametrů sanace; doplňování dat do databází a SEKM.

4. Základní údaje o lokalitě a ekologické zátěži

V zájmové lokalitě byla prokázána existence znečištění horninového prostředí a podzemních vod látkami ropného charakteru související s dlouhodobým nedostatečně zabezpečeným provozem bývalého státního podniku Benzina na ČS PHM v Pardubicích, lokalita ul. Chrudimská. Závadný stav v současné době řeší „Ochranné sanační čerpání III. etapy v areálu čerpací stanice BENZINA, s.r.o.“, které realizuje společnost RMT VZ, a.s. Cílem ochranného sanačního čerpání je zabránit šíření ropného znečištění směrem k zástavbě rodinnými domy do doby, než proběhne vlastní sanační zásah.

Shrnutí vyhodnocení doprůzkumu z let 2012/2013

Z výsledků doprůzkumu, zpracovaného v zájmové lokalitě ČS PHM Pardubice společnosti BENZINA s.r.o. v roce 2012, vyplývají následující skutečnosti:

- **Odebranými vzorky zemin** byla ověřena kontaminace NEL, C₇-C₄₀ a BTEX. V rámci průzkumných prací bylo ověřeno jedno celistvé ohnisko kontaminace ropnými látkami, nacházející se mezi úložištěm podzemních nádrží ČS PHM a parkovištěm u autoprodeje fy Popov. Vyjma vzorků S-12 (0-1m) a S-16 (0-1m) - sondy realizované v blízkosti výdejních stojanů, byla kontaminace prokázána v hloubkovém intervalu 2-4 m p.t., který reprezentuje zónu kolísání hladiny podzemní vody. Vzhledem k tomu, že hlavní podíl kontaminace byl

rozpuštěn v podzemní vodě a dále vzhledem ke geologickým poměrům na lokalitě, lze konstatovat, že zeminy saturované zóny jsou kontaminovány sekundárně ve vztahu k postupu kontaminace podzemní vodou. Nedochozí tedy k postupnému uvolňování a vyplavování kontaminace nasorbované na zeminách, ale naopak zeminy jsou kontaminovány v návaznosti na proudění kontaminované podzemní vody S až SV směrem. Na základě výsledků stanovení kvality ropných látek je kontaminace zeminy způsobena především benzínem. Maximální zjištěná koncentrace NEL v zeminách byla zjištěna ve vzorku S-12 (0-1m) a to 23 040 mg/kg, což je cca 11x překročený cílový limit dle ČIŽP OI HK. Maximální zjištěná koncentrace v sumě BTEX byla zjištěna ve vzorku S-21 (3-4m) a to 2 555 mg/kg.

- **Odebranými vzorky půdního vzduchu** byla ověřena kontaminace NEL a BTEX. V rámci průzkumných prací bylo ověřeno jedno celistvé ohnisko kontaminace ropnými látkami, nacházející se mezi úložištěm podzemních nádrží ČS PHM a parkovištěm u autoprodejny fy Popov. Výsledky vzorků půdního vzduchu víceméně korespondují s výsledky odebraných vzorků zemin. Maximální zjištěná koncentrace v sumě BTEX v půdním vzduchu byla zjištěna ve vzorku J-5 a to 20 040 mg/m³. Maximální zjištěná koncentrace NEL v půdním vzduchu byla zjištěna také ve vzorku J-5 a to 26 350 mg/m³.
- **Odebranými vzorky podzemních vod** byla ověřena kontaminace NEL, C₁₀-C₄₀ a BTEX i MTBE. V rámci průzkumných prací bylo ověřeno jedno celistvé ohnisko kontaminace ropnými látkami, které se nachází mezi úložištěm podzemních nádrží ČS PHM a parkovištěm u autoprodejny fy Popov. Rozsah kontaminace podzemních vod víceméně koresponduje s výsledky odebraných vzorků zemin a půdního vzduchu. Na základě výsledků stanovení kvality ropných látek je kontaminace podzemní vody způsobena především benzínem. Maximální zjištěná koncentrace NEL v podzemních vodách byla zjištěna ve vzorku J-6 a to 599 mg/l, což je cca 207x překročený cílový limit dle ČIŽP OI HK. Maximální zjištěná koncentrace v sumě BTEX v podzemních vodách byla zjištěna ve vzorku J-6 a to 52 140 µg/l. Maximální zjištěná koncentrace MTBE v podzemních vodách byla zjištěna ve vzorku HV-7 a to 3 610 µg/l, což dle MP MŽP IZ cca 155x překračuje orientační hodnotu. V průběžně čerpaných vrtech HV 9 a HV 10 v rámci ochranného sanačního čerpání se občas objevuje vrstva ropného produktu o mocnosti několika cm až prvních desítek cm.
- V rámci provedené Analýzy rizik bylo kvantifikováno riziko dermálního kontaktu se zeminou, s podzemní vodou a inhalace kontaminovaného půdního vzduchu pro pracovníky a osoby pohybující se na lokalitě v průběhu realizace nápravných opatření. Potenciálně byla hodnocena rizika související s dermálním kontaktem a inhalací par z podzemní vody při zalévání zahrad v úrovni kontaminace zjištěné doprůzkumnými pracemi v ohnisku (pokud by se sanačních prací nerealizovaly). Pro výpočet byly použity nejvyšší zjištěné koncentrace v zájmové lokalitě. Výsledná hodnota kvocientu nebezpečnosti HQ je výrazně nad hodnotou 1, což by znamenalo výraznou nebezpečnost této expozice. Rovněž vypočtená hodnota ELCR signalizuje karcinogenní riziko.

Lokalitě byla přiřazena v databázi SEKM kategorie A 3, kategorie která principiálně charakterizuje další postup jako "nutné provedení nápravných opatření", s nejvyšší orientační prioritou č. 3.

Základní cíle projektovaných nápravných opatření na zájmové lokalitě ČS PHM Pardubice společnosti BENZINA s.r.o. jsou deklarovány v následujícím přehledu:

- odstranění ohnisek kontaminace NEL v nesaturované zóně jako zdroje znečištění podzemních vod, resp. snížení znečištění NEL v nesaturované zóně horninového prostředí pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření,
- snížení znečištění podzemních vod pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření.

Základní koncepce nápravných opatření byla navržena a odsouhlasena v dodatku doprůzkumu, který byl zpracován v březnu 2013. Vzhledem k zjištěné míře a rozsahu kontaminace horninového prostředí a podzemních vod NEL bude na zájmové lokalitě projektová dokumentace v souladu s odsouhlaseným dodatkem doprůzkumu zahrnovat následující druhy prací a činností:

- 1) odstranění ohnisek kontaminace v nesaturované zóně horninového prostředí formou vymístění
- 2) sanaci nepřístupných partií ohnisek kontaminace a reziduálního znečištění v nesaturované zóně horninového prostředí pomocí ventingu, řízeného propařování zemin a biodegradací in-situ,
- 3) sanaci saturované zóny horninového prostředí formou sanačního čerpání podzemních vod, doplněnou sekvenční aplikací promývání zemin surfaktanty,
- 4) sanační monitoring zemin, půdního vzduchu a podzemních vod,
- 5) aktualizace analýzy rizik (není předmětem projektovaných sanačních prací!),
- 6) postsanační monitoring podzemních vod.

S ohledem na výše uvedené byla zpracována projektová dokumentace nápravných opatření k akci „Sanace ČS PHM Pardubice společnosti BENZINA s.r.o.“, která je členěna do následujících dvou základních celků:

- 1) Průvodní zpráva projektové dokumentace sanace, která obsahuje:
 - úvod, nástin problematiky
 - charakteristiku zájmové lokality
 - výsledky průzkumných prací
 - cílové parametry nápravných opatření
 - projekt nápravných opatření vedoucích k odstranění starých ekologických zátěží na zájmové lokalitě, vyjma projekce stavebně-technických prací
- 2) Stavebně-technická část projektové dokumentace sanace, která obsahuje:
 - stavebně-technický projekt nápravných opatření vedoucích k odstranění starých ekologických zátěží na zájmové lokalitě
 - rozpočet nápravných opatření vedoucích k odstranění starých ekologických zátěží na zájmové lokalitě
 - výkaz výměr ve formě slepého rozpočtu nápravných opatření vedoucích k odstranění starých ekologických zátěží na zájmové lokalitě

4.1. ÚDAJE O ÚZEMÍ

4.1.1. Všeobecné údaje

Geografické vymezení území

Zájmový areál bývalé ČS PHM BENZINA na jižním okraji Pardubic na západní straně silnice Chrudimská (silnice II. třídy č. 324), která se napojuje jižně od Pardubic na silnici č. 37 spojující Pardubice s Chrudimí. Ze správního hlediska se zájmová lokalita nachází na parcelách č. 8795,2376/21 a 2376/16 v k.ú. č. 717657 Pardubice, okolní pozemky zasažené a ohrožené kontaminací původem z čerpací stanice se nacházejí v k.ú. č. 717657 Pardubice a k.ú. č. 632252 Dražkovice.

Situace širšího zájmového území a umístění zájmové lokality je uvedeno v příloze č. 1

Stávající a plánované využití území

Čerpací stanice se nachází na jižním okraji zástavby Pardubic v území s převažujícím obytným a obchodním využitím. Ze západu sousedí se zahrádkářskou kolonií „Na Točně“, za níž se dále na západ rozkládá chatová a zahrádkářská oblast s navazujícími garážemi a stadionem Lokomotiva, na které přiléhá ze západu pardubické letiště. Severně a severovýchodně od čerpací stanice se za točnou městské hromadné dopravy rozprostírá obytně-obchodní zóna jižní části města tvořená zástavbou rodinných a činžovních domů, doplněná o objekty a areály využívané pro drobnou podnikatelskou činnost (prodejny atd.).

Východně od ČS PHM za silnicí Chrudimská je postavena autoprodejna POPOV a prodejna MARO s r.o. (koupelnové studio a topenářské centrum), jižně od ČS PHM se nachází KRYOCENTRUM PARDUBICE (sportovní a relaxační centrum). Dále za uvedenými objekty se nacházejí zemědělsky využívané pozemky.

Budoucí využití zájmového území nepředpokládá dle platného územního plánu významné změny oproti stávajícímu. Čerpací stanice PHM bude dále v provozu. Od ČS PHM je nejbližší obytná zástavba vzdálena cca 70 m.

Zdroje vody v okolí posuzované lokality

V obytné zástavbě jižní části města se nacházejí domovní studny, které v minulosti, před výstavbou vodovodního řádu, zásobovaly obyvatelstvo pitnou vodou. V současné době slouží jako zdroje vody pro závlahu využívané ve vegetačním období roku k zálivce zeleně pěstované místními obyvateli, v některých případech i k napouštění zahradních bazénů a ke sprchování v letním období. Nikdo z obyvatel zájmové obytné části nevyužívá podzemní vodu ke krytí potřeb pitné vody. V zahrádkářské kolonii jsou vyhloubeny mělké studny, které jsou využívány k zálivce zeleně ve vegetačním období roku.

Čerpací stanice PHM se nachází v na okraji oblasti akumulace podzemních vod zdroje Nemošice, cca 1 km západně od hranice pásma hygienické ochrany II.a stupně jímacího území Nemošice, dané rozhodnutím OKÚ Pardubice, 1429/96/FE/VOD ze dne 04.11.1996.

4.1.2. Přírodní poměry zájmového území

Geomorfologické a klimatické poměry

Území má rovinný reliéf pleistocénních říčních teras a údolních niv Labe, Chrudimky a Loučné. Nadmořská výška lokality se pohybuje okolo 220 m.

Jde o teplou klimatickou oblast vyznačující se dlouhým a suchým létem a s krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota vzduchu kolísá mezi 8,0 - 8,5 °C. Roční průměrný úhrn srážek činí 550 - 650 mm.

Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska náleží zájmová lokalita české křídové pánvi. Zájmové území v litostratigrafickém rozpětí perucko-korycanské (cenoman) až teplické souvrství (svrchní turon až coniac) patří k labskému vývoji. Cenomanské perucko-korycanské souvrství je charakteristické pískovcovým vývojem (v mocnosti cca 20 m) v přeloučsko-markovické depresi. Nad tímto bazálním souvrstvím křídý se nachází směrem do nadloží horniny bělohorského, jizerského, teplického souvrství ve slínovcovém vývoji. Mocnost těchto slínovců a vápnitých jílovců je přibližně až 300 m. Na Pardubicku pronikají sedimenty křídý vulkanická tělesa terciárního stáří, tzv. rozsedlinové žíly - spojilská a máteřovská.

Kvartérní pokryv je tvořen sedimenty pleistocénu, kam jsou zařazeny fluviální písčité zeminy.

Zastoupeny jsou typicky fluviální středně až hrubozrnné písky s hlinito-jílovitou příměsí a proměnlivým obsahem štěrků. Štěrková frakce je složena ze středně opracovaných valounů křemene a hornin krystalinika převážně o velikosti do 6 cm.

Průzkumnými pracemi provedenými na lokalitě společností Vodní zdroje Ekomonitor, spol. s r.o. byly zastiženy kvartérní sedimenty fluviální geneze, které dosahují mocnosti v intervalu 1,3-4,4 m (fluviální štěrkopísky, resp. středně zrnité písky patřící do svrchního pleistocénu). Všechny vrty byly ukončeny v peltické frakci křídových sedimentů tvořené slínovci teplického souvrství.

Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace ČR patří zájmové území do rajónu 113 Kvartérní sedimenty Loučné a Chrudimky. Rajón tvoří kvartérní fluviální uloženiny v soutokové oblasti řek Loučné, Chrudimky a Labe. Podloží tvoří křídové relativně nepropustné horniny.

Hladina podzemní vody místy vykazuje mírnou napjatost. Průměrně ustálená hladina v hydrogeologických vrtech oproti naraženým nastoupala v průměru o 1,5 m. V místech, kde se vyskytují nadložní jíly, vykazuje rozdíl naražené a ustálené hladiny nad 2,5 m. Ačkoli jsou kvartérní štěrkopísky v místě čerpací stanice zvodnělé, z dokumentace naražené hladiny podzemní vody je u mnoha vrtů dokumentována na rozhraní kvartéru a křídý, někdy také v podložních slínovcích. Je zřejmé, že kvartérní fluviální sedimenty nebyly na úrovni listopadu 2012 plně saturovány a ani ustálená hladina nevyplňuje celou mocnost štěrkopískových a písčitých poloh. V oblasti čerpací stanice činí mocnost kvartérních sedimentů průměrně 2,7 m (na základě zahrnutí historických prací cca 2,5 m). Ustálená hladina měřená dne 15.11.2012 ve vrtech HV-12 až HV-19 dosahovala průměrně 1,2 m nad bází kvartéru (rozsah

hodnot 0,4-2,5 m). Kvartérní kolektor lze považovat za spojitý se zónou přípovrchového rozvolnění podložních turonských slínovců.

Z výsledků hydrodynamických zkoušek vyplývá vzájemné ovlivnění jednotlivých objektů v rámci čerpacích zkoušek v řádu jednotek až první desítky centimetrů. Koeficient filtrace z vrtů HV-12 až HV-19 ukazuje na průměrnou hodnotu $2,2 \cdot 10^{-4}$ m/s, což je dle Jetela (1982).

klasifikováno jako horninové prostředí dosti silně propustné. Samotný rozsah hodnot hydraulické vodivosti činí $1,2 \cdot 10^{-5}$ m/s až $4,1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Chemický typ podzemní vody je Ca-Na-HCO₃-Cl. Celková mineralizace z pěti objektů je v aritmetickém průměru 1030 mg/l a pH ukazuje hodnotami v rozsahu 6,9-7,5 na neutrální až slabě alkalické prostředí.

Hydrologické poměry

Zájmové území leží na rozvodnici Chrudimky (číslo hydrologického pořadí 1-03-03-109) a Jesenčanského potoka (1-03-04-002). Jesenčanský potok, který je levostranným přítokem Labe, protéká cca 660 m západně od ČS PHM, Chrudimka protéká ve vzdálenosti cca 1,5 km. Mezi Jesenčanským potokem a čerpací stanicí (cca 300 m západně od ČS) protéká meliorační kanál ústící do Jesenčanského potoka.

Srážková voda je ze střech a zpevněných ploch odváděna do městské kanalizace. Okolí čerpací stanice je zatravněno.

4.2. ÚDAJE O ZNEČIŠTĚNÍ ZÁJMOVÉ LOKALITY

Přehled zdrojů znečištění

Čerpací stanice PHM od počátku svého provozu, který je datován k roku 1968, je využívána ke skladování a prodeji pohonných hmot, olejů, vazelíny, chladicích kapalin a dalšího sortimentu.

Stávající technologická podoba čerpací stanice vznikla její kompletní rekonstrukcí provedenou v roce 1990 spočívající v rekonstrukci podzemního úložiště a rozvodů PHM a částečnou rekonstrukcí realizovanou v roce 1998, při níž došlo k úpravě podzemního úložiště a technologických rozvodů. Pohonné hmoty jsou skladovány ve 4 podzemních nádržích.

Dle ústních informací pamětníků došlo v areálu čerpací stanice před cca 30-ti lety k vážné havárii, při které praskla nádrž v úložišti PHM, a došlo k masivnímu úniku benzínu do okolního prostředí. O této havárii ani případných nápravných opatřeních neexistují dostupné záznamy.

CÍLOVÉ PARAMETRY NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ

Cílové sanační parametry nápravných opatření jsou dány platným rozhodnutím ČIŽP Ol Hradec Králové, vydaným pod č.j. ČIŽP/45/OOV/SR01/ 0708646.003/1 1/KAC-O 03/11 dne 8.7.2011. Tímto rozhodnutím bylo společnosti BENZINA s.r.o. uloženo opatření k nápravě za účelem odstranění krajně naléhavého stavu na podzemních vodách v lokalitě ČS PHM Pardubice, ulice Chrudimská a jejím blízkém okolí, které bude spočívat v realizaci sanačních prací nutných k eliminaci stávajícího nežádoucího stavu znečištění lokality látkami ropného charakteru, které bylo prokázáno v saturované a nesaturované zóně horninového prostředí včetně výskytu volné fáze ropných látek na hladině podzemních vod v obytné části města Pardubic.

Bodem 1 výše uvedeného rozhodnutí ČIŽP OI HK jsou pro nesaturovanou zónu horninového prostředí stanoveny cílové limity sanačních prací takto:

- koncentrace v zeminách 2 000 mg/kg NEL

Bodem 1 výše uvedeného rozhodnutí ČIŽP OI HK jsou pro saturovanou zónu horninového prostředí stanoveny cílové limity sanačních prací takto:

- koncentrace v podzemní vodě 2,9 mg/l NEL
- odstranění volné fáze ropných látek 90 µg/l benzen

Jelikož pro půdní vzduch nejsou na dané lokalitě stanoveny žádné cílové parametry nápravných opatření, byly na základě získaných informací o míře a rozsahu kontaminace předmětného území stanoveny pracovní cílové limity sanačních prací v koncentraci půdního vzduchu 100 mg/m³ NEL

5. Základní údaje o projektu sanace

5.1. Přípravné práce

Nápravná opatření budou zahájena přípravnými pracemi, resp. provedením stavebních, zemních a terénních úprav před zahájením nápravných opatření (odstranění stavebních konstrukcí, které zamezují provedení nápravných opatření v nezbytně nutném rozsahu, zřízení a zajištění pracovních ploch a prostor, zajištění nutných zdrojů elektrické energie, vody, atd.).

Konkrétně budou v jednotlivých oblastech realizovány následující přípravné práce:

- příprava staveniště,
- přeložky inženýrských sítí,
- zhotovení přípojky NN (z trafostanice ul. U Krematoria),
- demontáž zařízení ČS PHM (výdejní stojany, rozvody aj.),
- odstranění kiosku ČS PHM, přístřešku nad manipulační plochou,
- nutné terénní úpravy,
- zřízení a zajištění pracovních ploch a prostor,
- zajištění nutných zdrojů elektrické energie, vody, atd.

Pozn.: Práce charakteru zemních a stavebních jsou detailně popsány ve stavebně-technické části této projektové dokumentace.

5.2. Sanace nesaturované zóny horninového prostředí

Při realizaci sanace nesaturované zóny horninového prostředí (zejména při zemních a vrtných pracích) je nutné brát ohled na ztížené místní podmínky - ochranná pásma inženýrských sítí, provoz na místní komunikaci, vrchní vedení trolejbusové dráhy, výskyt volné fáze ropných uhlovodíků na hladině podzemní vody (při výkopových pracích nutno provést opatření proti vzniku výbuchu a požáru s ohledem na trolejové vedení) a nutnost realizovat bourací, zemní a vrtné práce v co nejkratším možném termínu s ohledem na provoz autoprodeje a výstavbu nové ČS PHM.

Jednou z hlavních projektovaných metod sanace nesaturované zóny v jednotlivých sektorech bude realizace selektivní odtěžby kontaminovaných materiálů, která bude prováděna dle následujícího postupu:

- příprava staveniště
- sejmutí ornice, popř. odstranění zpevněných ploch

- před realizací selektivní odtěžby budou v prostoru plánovaných výkopů zhotoveny sanační šachty do hloubky cca 5 m pro realizaci stavebně-sanačního čerpání podzemních vod v průběhu selektivní odtěžby kontaminovaných zemín
- zahájení řízené selektivní odtěžby po hloubkových úrovních 1 m za odborného dohledu sanačního geologa
- v rámci sanačního monitoringu řízené selektivní odtěžby bude proveden odběr 68 ks vzorků zemín a materiálů na stanovení NEL
- průběžné odstraňování kontaminovaných zemín a materiálů přesahující sanační limity a jejich odvážení k odstranění na příslušném zařízení či recyklaci
- podlimitně kontaminované zeminy budou odvezeny na zajištěnou mezideponii v blízkosti lokality a poté budou využity na zpětný zásyp ve vrchní části výkopů, popř. odvezeny na skládku kategorie O
- sanační limity pro nesaturovanou zónu jsou pro ukazatel NEL 2000 mg/kg
- odběr směsných vzorků zemín a materiálů při odtěžbě pro průběžnou kontrolu jakosti odpadů (v rozsahu dle tabulky v kap. 5.6 tohoto projektu) (projektované množství odběrů a laboratorních analýz: pro odpady kategorie N 70 ks vzorků, pro odpady kategorie O 57 ks vzorků)
- hloubka odtěžby je projektovaná na úroveň 3 až 4 m pod terénem, nicméně konečná hloubka bude sanačním geologem upřesněna podle výsledků analýz odebraných vzorků během sanačního monitoringu zemín
- odběr směsného vzorku zeminy ze dna a stěn sanačních výkopů v počtu 70 ks pro prokázání cílových sanačních limitů v ukazateli NEL
- po prokázání splnění cílových sanačních limitů bude započato se zpětným zásypem

Odtěžba ohnisek mimo zpevněné plochy

Po provedení přípravných prací bude provedena odtěžba přístupných ohnisek kontaminace v nesaturované zóně horninového prostředí v nezpevněných plochách v prostoru ČS PHM a točny DP.

Odstranění ohnisek kontaminace v jednotlivých sektorech (celkem 5 v nezpevněných plochách) bude provedena formou selektivní odtěžby kontaminovaných zemín.

Před realizací odtěžby bude v každém prostoru plánovaného výkopu zhotovena sanační šachta do hloubky cca 5 m pro realizaci sanačního čerpání podzemních vod v průběhu odtěžby kontaminovaných zemín.

Projektované plochy a kubatury odtěžby sanačních výkopů jsou následující:

Sektor1:	plocha	cca	335 m ²	kubatura	cca	1 005 m ³	(hloubka výkopu 3m)
Sektor2:	plocha	cca	210 m ²	kubatura	cca	840 m ³	(hloubka výkopu 4m)
Sektor3:	plocha	cca	690 m ²	kubatura	cca	2 760 m ³	(hloubka výkopu 4m)
Sektor4:	plocha	cca	280 m ²	kubatura	cca	1 120 m ³	(hloubka výkopu 4m)
Sektor5:	plocha	cca	230 m ²	kubatura	cca	920 m ³	(hloubka výkopu 4m)

Celková plocha odtěžby mimo zpevněné plochy v prostoru ČS PHM a točny DP bude 1 745 m², celkový objem dílčích sanačních výkopů mimo zpevněné plochy bude 6 665 m³. Situace projektovaných výkopů je uvedena v příloze č. 9.

Po ukončení odtěžby kontaminovaných zemín v sektoru č.3 zde bude vybudován velkoobjemový zasakovací drén o rozměrech 15 x 8 m², který bude sloužit pro

zasakování přečištěných vod ze sanační technologie, vzniklých při sanaci podzemních vod.

V rámci sanační odtěžby bude realizován průběžný sanační monitoring míry a rozsahu kontaminace a jakosti vznikajících odpadů, na základě kterého bude prováděno třídění a kategorizace vznikajících odpadů, následně budou odpady bezodkladně přepravovány k odstranění a to buď formou stabilizace, nebo sanace ex situ. Po provedení úprav odpadů bude opětovně posouzena jakost odpadů, stabilizované či sanované odpady budou poté recyklovány, resp. využity např. k rekultivaci vhodné skládky odpadů, hrubým terénním úpravám, nebo jako zásypový materiál na vhodných lokalitách ve stavebnictví, apod.

Zeminy znečištěné pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření (předpoklad do úrovně 2 m p.t.) budou odvezeny na zajištěnou mezideponii v blízkosti lokality a poté budou využity na zpětný zásyp ve vrchní části výkopů, popř. odvezeny na skládku kategorie O.

Po provedení odtěžby kontaminovaných materiálů ropnými uhlovodíky v jednotlivých sektorech v nezpevněných plochách bude provedeno:

- v sektoru č. 3 (na pozemku ČS PHM) bude zhotoven zasakovací drén,
 - *rozměry 15 x 8 m do hloubky 4 m p.t., z kameniva 32/64mm, zabaleného do geotextilie*
 - *uprostřed zasakovacího drénu bude instalována do úrovně 2 m p.t. vsakovací*
 - *šachta s otevřeným dnem o průměru 1 m*
 - *nad zasakovacím drénem bude vybudována zpevněná plocha z panelových dílů o celkové rozloze 12 x 8 m² jako podklad pro sanační technologii pro dekontaminaci podzemních vod*
- zahájení zásypu sanačního výkopu do úrovně 2 m p.t.,
 - *inertní materiál - štěrkodrt'*
- dokončení zásypu sanačního výkopu,
 - *přednostně bude využit odtěžený materiál kontaminovaný pod úrovní cílových sanačních limitů, uložený na zabezpečené mezideponii v blízkosti lokality*
- provedení konečných povrchových úprav,
 - *povrchy dotčené sanačními pracemi budou uvedeny do původního stavu (zatravněné plochy, apod.)*

V rámci zemních prací budou zbudována podzemní vedení trubních rozvodů čerpaných podzemních vod, podzemní vedení trubních rozvodů pro rozvod páry, ventingu, napájecí a ovládací elektroinstalace a zabezpečené betonové šachty u jednotlivých sanačních objektů. Stejně jako u sanačního výkopu budou zeminy znečištěné pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření použity na zpětný zásyp provedených výkopů.

Sanace v prostoru úložiště nádrží ČS PHM

V prostoru úložiště nádrží ČS PHM bude provedena demontáž nádrží a technologických rozvodů. V rámci demontáže nádrží bude provedena odstranění

kontaminovaného materiálu z obsypu nádrží včetně vymístění materiálu ze železobetonové vany, ve které jsou umístěny podzemní nádrže.

Následně bude proveden doplňkový průzkum pro ověření kontaminace pod železobetonovou vanou. Za tímto účelem bude zhotoveno 6 ks sond s odběry 12 ks vzorků zemin na stanovení NEL. V případě zjištění kontaminace bude provedena demolice železobetonové vany a bude provedena odtěžba kontaminovaných zemin pod vanou.

Po provedení výše uvedených prací bude úložiště nádrží uvedeno do původního stavu. V případě demolice železobetonové vany budou nádrže uloženy buď na novou betonovou desku, nebo přímo do hutněného zásypu a zajištěny betonovou deskou nad nádržemi.

Sanace v prostoru manipulační plochy, kiosku a komunikace u ČS PHM

Před zahájením odtěžby kontaminovaných zemin v prostoru manipulační plochy, kiosku a komunikace bude provedeno následující:

- v prostoru manipulační plochy bude provedena demontáž zastřešení, stojanů a technologických rozvodů, poté bude přistoupeno k demolici betonových konstrukcí,
- bude zdemolován celý objekt kiosku,
- v prostoru komunikace dotčeného plánovanou odtěžbou bude odstraněn živičný povrch.

Po provedení výše uvedených přípravných a demoličních prací bude provedena odtěžba ohnisek kontaminace v nesaturované zóně horninového prostředí do hloubky 4 m p.t. Prostor manipulační plochy, kiosku a komunikace u ČS PHM bude jednotně označen jako sektor č.6. Tento sektor má celkovou rozlohu cca 690 m², celkový objem sanačního výkopu č. 6 bude 2 760 m³.

Při odtěžbě kontaminovaných zemin bude tento sektor odvodněn pomocí šachet Š-1 až Š-4.

V rámci sanační odtěžby bude realizován průběžný sanační monitoring míry a rozsahu kontaminace a jakosti vznikajících odpadů, na základě kterého bude prováděno třídění a kategorizace vznikajících odpadů, následně budou odpady bezodkladně přepravovány k odstranění a to buď formou stabilizace, nebo sanace ex situ. Po provedení úprav odpadů bude opětovně posouzena jakost odpadů, stabilizované či sanované odpady budou poté recyklovány, resp. využity např. k rekultivaci vhodné skládky odpadů, hrubým terénním úpravám, nebo jako zásypový materiál na vhodných lokalitách ve stavebnictví, apod.

Zeminy znečištěné pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření (předpoklad pouze pod kioskem do úrovně 1 m p.t. a částečně pod komunikací v severní části) budou odvezeny na zajištěnou mezideponii v blízkosti lokality a poté budou využity na zpětný zásyp ve vrchní části výkopů, popř. odvezeny na skládku kategorie O.

Po provedení odtěžby kontaminovaných materiálů ropnými uhlovodíky v jednotlivých sektorech v nezpevněných plochách bude provedeno:

- zahájení zásypu sanačního výkopu do úrovně 2 m p.t.,
 - *inertní materiál - štěrkoдр'*

- dokončení zásypu sanačního výkopu,
 - *přednostně bude využit odtěžený materiál kontaminovaný pod úroveň cílových sanačních limitů, uložený na zabezpečené mezideponii v blízkosti lokality*
- provedení konečných povrchových úprav,
Povrchy dotčené sanačními pracemi budou uvedeny do stavu povahou odpovídající původnímu stavu (s ohledem na plánovanou rekonstrukci ČS PHM budou výkopy zhutněny na míru 95% PS a bude provedena příprava na položení asfaltové vozovky v místě původní komunikace, apod.)

Sanace v prostoru autoprodejny

Pro realizaci sanačního čerpání podzemních vod a sčerpávání volné fáze RU v prostoru autoprodejny (areál přes silnici, naproti ČS PHM) budou vybudovány dva rovnoběžné sanační drény v délce 30 m. Drén D1 bude probíhat souběžně s ulicí Chrudimská, drén D2 pak souběžně s D1 na druhém okraji parkoviště.

Výkopová jáma pro instalaci drénů bude provedena do hloubky cca 4 - 4,5 m p.t. o šířce 2 m. Na dně sanačních drénů bude vybudováno štěrkové lože z frakce 8/16 mm, na které bude vodorovně umístěna drenážní trubka o průměru 200 mm, která bude následně zasypána štěrkovou vrstvou o mocnosti 2 m. V obou drénech budou instalovány dvě sběrné šachty na obou koncích drénu, které budou sloužit k jímání kontaminované vody a k jejímu odčerpávání na sanační technologii. Sběrné šachty budou zhotoveny z perforovaných skruží o průměru 1 m do hloubky 5 m p.t. Pro posílení účinnosti sanačního čerpání bude ve stejné linii s drénem D1 umístěna ještě 1 sanační šachta Š6 (cca 20 m jižně od drénu D1).

V sanačním drénu D2 bude instalována nepropustná stěna tvořená těsnicí fólií Ekoplast SO6, jejímž účelem bude vytvoření hydraulické bariéry a zabránění migraci znečištění SV směrem, zejména při aplikaci surfaktantů. Těsnicí fólie bude umístěna na východní stěně výkopu do hloubky cca 4 m p.t. Celková plocha těsnicí fólie bude cca 120 m².

V rámci provedení sanačních drénů bude realizován průběžný sanační monitoring míry a rozsahu kontaminace a jakosti vznikajících odpadů, na základě kterého bude prováděno třídění a kategorizace vznikajících odpadů, následně budou odpady bezodkladně přepravovány k odstranění a to buď formou stabilizace, nebo sanace ex situ. Po provedení úprav odpadů bude opětovně posouzena jakost odpadů, stabilizované či sanované odpady budou poté recyklovány, resp. využity např. k rekultivaci vhodné skládky odpadů, hrubým terénním úpravám, nebo jako zásypový materiál na vhodných lokalitách ve stavebnictví, apod.

Zeminy znečištěné pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření (předpoklad do úrovně 2 m p.t.) budou odvezeny na zajištěnou mezideponii v blízkosti lokality a poté budou využity na zpětný zásyp ve vrchní části výkopů, popř. odvezeny na skládku kategorie O.

V rámci zemních prací budou také zbudována podzemní vedení trubních rozvodů čerpaných podzemních vod, podzemní vedení trubních rozvodů pro rozvod páry, ventingu, napájecí a ovládací elektroinstalace a zabezpečené betonové šachty u jednotlivých sanačních objektů. Stejně jako u sanačního výkopu budou zeminy znečištěné pod úroveň cílových parametrů nápravných opatření použity na zpětný zásyp provedených výkopů.

Realizace ventingu

V nepřístupných partiích ohnisek kontaminace (pod hlavní komunikací, točny DP a parkoviště autoprodejny) v nesaturevané zóně horninového prostředí budou realizovány sanační práce pomocí ventingu.

Použití a provoz zařízení

V rámci provozu ventingu bude odsáván kontaminovaný půdní vzduch s parami ropných uhlovodíků z nesaturevané zóny nad hladinou podzemní vody. Ke zvýšené účinnosti ventingu bude přispívat snižování hladiny podzemní vody sanačním čerpáním a urychlení uvolňování kontaminantů v plynné formě vlivem propařování zemin.

Pro optimální nastavení ventingu bude proveden nejprve pilotní ventingový pokus v trvání 14 dnů. Režim odsávání bude určen podle výsledků pilotního pokusu a dále bude regulován podle aktuálního stavu koncentrací škodlivin v půdním vzduchu.

Předpokládaná doba provozu ventingu je 36 měsíců

Stručný technický popis zařízení

K odsávání vzduchu bude sloužit ventingová stanice vybavená sacím dmychadlem (např. SLC V6), pojistnou nádobou, prachovým filtrem a filtry s aktivním uhlím. Průtok dmyhadla bude dosahovat hodnoty min 200 m³/h při podtlaku 100 mbar. Ropné uhlovodíky v půdním vzduchu budou zachycovány na filtrech z aktivního uhlí.

Systém ventingu

- provedení nových šikmých ventingových vrtů
- podtlakové potrubí mezi vývěvou a ventingovými vrty bude provedeno ze svařovaného lineárního PE DN 40 mm, každý vrt bude napojen samostatnou větví s uzavíratelným regulačním ventilem, spojenou do společného potrubí před vývěvou se zařazením odlučovače vod
- podtlak 10 - 12 kPa bude ve ventingovém systému zajišťován pomocí 4 vývěv s požadovaným výkonem 200 m³/hod. vzduchu
- napojení el. zařízení na el. rozvod
- škodliviny z odsávaného půdního vzduchu budou zachycovány na osmi 200 l filtrech s náplní aktivního uhlí s jednotlivým obsahem 100 kg (2 filtry na 1 VS)

Celkově budou na lokalitě umístěny 4 ventingové stanice VS-1 až VS-4. Na ventingovou stanici VS-1 bude připojeno 10 ks ventingových vrtů z prostoru parkoviště u autoprodejny, na ventingovou stanici VS-2 bude připojeno 15 ks ventingových vrtů z prostoru pod hlavní silnicí u autoprodejny, na ventingovou stanici VS-3 bude připojeno 12 ks ventingových vrtů z prostoru okolí ostrůvku u točny DP a na ventingovou stanici VS-4 bude připojeno 13 ks ventingových vrtů z prostoru točny DP a hlavní komunikace u nájezdu k ČS PHM.

Počet ventingových stanic může být oproti projektu upraven za předpokladu, že celkový výkon ventingové stanice (ventingových stanic) bude 800 m³/hod. vzduchu s celkovou kapacitou filtrů 800 kg.

Vybudování systému ventingových vrtů

Pro účely provozu ventingu z nesaturevané zóny horninového prostředí bude zbudováno 50 ks ventingových vrtů označených VV-1 až VV-50.

Ventingové vrty pro účely odsávání kontaminovaného půdního vzduchu s parami ropných uhlovodíků budou zbudovány pomocí vrtné soupravy jako šikmé do hloubky -2,5 m p.t. o délce 5 až 7 m. Konečné hloubky ventingových vrtů jsou projektovány s ohledem na konečnou hloubku injektážních vrtů pro páru (ta bude o půl metru níž) a s ohledem na realizaci zpětného zasakování přečištěných vod na lokalitě. Konečnou hloubku vrtů určí hydrogeolog v průběhu vrtání na základě konkrétně zjištěných úložných podmínek. Situace vrtů je patrná z přílohy č. 10.

Pokud to bude technicky proveditelné (s ohledem na průběh inženýrských sítí), mohou být ventingové vrty realizovány pomocí horizontálních podvrtů s perforací 1,5 až 2,5 m p.t.

Celkem bude realizováno 300 bm šikmých (horizontálních) ventingových vrtů s plynotěsným zhlavím.

Řízené propařování zemin

Tato metoda je založena na zavádění tepla do horninového prostředí, s použitím páry jako média, pro dosažení dvou základních efektů:

- v tomto případě pro zajištění rychlejšího přestupu RU, které jsou nasorbovány v zeminách, do půdního vzduchu
- promývání kondenzovaným médiem (kondenzovanou vodní parou), kdy dochází vlivem teploty ke zkapalnění zbytkových znečištění kontaminace a zlepšení přítoku kontaminantu do sanačních objektů.

Přehřátá pára se vhání do horninového prostředí speciálními injektážními vrty, dochází k prohřátí kontaminované oblasti a uvolnění (např. desorpce, vytékáním) organických látek. Z vhodně umístěných extrakčních vrtů se odsává půdní vzduch a čerpá kontaminovaná podzemní voda. V daném případě budou použity injektážní vrty pouze do nenasycené zóny horninového prostředí a jako extrakční vrty budou použity ventingové vrty, které budou pro tento účel speciálně upraveny. Plynná fáze se na povrchu zachycuje a čistí ověřenými technologickými postupy.

Předpokládaná doba provozu řízeného propařování zemin je 24 měsíců.

Použití a provoz zařízení

V průběhu přípravných prací se navrhnu potrubní trasy parovodů a umístění vrtů, realizují se zemní a vrtné práce.

Pro optimální nastavení propařování zemin bude proveden nejprve pilotní pokus v trvání 14 dnů. Režim propařování bude nastaven tak, aby teplota 1 m pod místní komunikací nepřesáhla hranici 75 °C a teplota v těsné blízkosti inženýrských sítí nepřesáhla 60 °C. Cílem pilotního pokusu bude zjistit a odstranit veškeré technické i technologické nedostatky systému (netěsnosti, úniky, funkčnost zařízení). Zároveň bude možné výsledky zkušebního provozu použít pro optimalizaci sanačního systému. Po této provozní zkoušce bude možno přejít na plnohodnotný provoz zařízení.

Injektážní vrty pro účely propařování zemin budou zbudovány pomocí vrtné soupravy jako šikmé do hloubky - 3 m p.t. o délce 5 až 7 m. Konečnou hloubku vrtů určí hydrogeolog v průběhu vrtání. Situace vrtů je patrná z přílohy č. 10.

Pokud to bude technicky proveditelné (s ohledem na průběh inženýrských sítí), mohou být injektážní vrty realizovány pomocí horizontálních podvrtů s perforací 2,3 až 3 m p.t.

Celkem bude realizováno 120 bm šikmých (horizontálních) injektážních vrtů.

Biodegradace in-situ

Po odstranění volné fáze RU z hladiny podzemní vody a realizaci ventingu bude přistoupeno k sanaci podzemních vod in-situ biodegradací. Ta bude spočívat v aplikaci nutrientů a vhodných bakteriálních kmenů do horninového prostředí podporované bioventingem (řízené vháněním a odsávání vzduchu do horninového prostředí) za účelem intenzifikace mikrobiální činnosti a odbourávání kontaminantu. Za tímto účelem bude na lokalitě instalován bioreaktor pro potřeby přípravy a distribuce bakteriálního preparátu.

K infiltraci bude sloužit zasakovací drén a ventingové vrty tak, aby bylo docíleno optimální distribuce bakteriálních kmenů a nutrietů.

Ke stimulaci aktivity přirozeně se vyskytujících mikroorganismů budou používány následující látky: elektronové akceptory (kyslík, nitráty), nutrienty (dusík, fosfáty) a další substance (zdroje energie - uhlík), které urychlují růst a biodegradční aktivitu mikroorganismů ve vodném prostředí.

V navrženém in-situ bioremediačním systému je podzemní voda čerpána prostřednictvím sanačních drénů a šachet a čištěna od reziduálních rozpuštěných složek. Takto vyčištěná voda (tzn. voda, která prošla procesem bioremediace) bude smíchaná s elektronovými akceptory a živinami a znovu zasakována zpět do horninového prostředí. K zasakování přečištěné vody budou použity zasakovací drény. Proces cirkulace podzemní vody se bude opakovat, dokud nebude dosaženo požadovaného stupně vyčištění.

Podpoření bioremediace kyslíkem je dosaženo tzn. bioventingem, kdy je do zemního tělesa řízeným způsobem vháněn/odsáván vzduch.

Předpokládaná doba realizace biodegradace je 12 měsíců.

5.3. Sanace saturované zóny horninového prostředí

Sanace saturované zóny horninového prostředí formou čerpání, dekontaminace a zasakování (vypouštění) podzemních vod proběhne ve dvou etapách:

1. V rámci realizace sanace nesaturované zóny při odvodňování projektovaných výkopů (stavebně sanační čerpání)
2. Sanace podzemních vod ze sanačních drénů a šachet z prostoru parkoviště autoprodejny (po provedení výkopových prací)

Čerpání podzemních vod v rámci odtěžby kontaminovaných zemín

Pro realizaci sanačního čerpání podzemních vod v průběhu odtěžby kontaminovaných zemín bude zbudováno 5 ks sanačních šachet Š1 až Š5 do hloubky cca 5 m (s perforací v rozmezí 2,5 až 5 m p.t). Z těchto šachet bude čerpána podzemní voda za účelem snížení úrovně hladiny podzemní vody během těžby kontaminovaných zemín (na 4 m p.t). Čerpaná voda bude dekontaminována na sanační technologii, která bude sestavena z ORL (odlučovač ropných látek) a stripovací kolony. Před sanační technologií bude v průběhu realizace odtěžby a zhotovení sanačních drénů umístěn odlučovač kalů. Při realizaci výkopů č. 1, 2, 3 a 6 bude sanační technologie umístěna v prostoru výkopu č. 4, při realizaci výkopů č. 4 a 5 bude sanační technologie přemístěna do prostoru výkopu č.3. Přečištěná voda z technologie bude při realizaci výkopových prací vypouštěna do kanalizace v souladu s kanalizačním řádem a na základě smlouvy se správcem kanalizace.

Sanační šachty Š1 až Š5 budou vystrojeny z betonových perforovaných skruží o průměru 1 m. Po realizaci výkopových prací bude v těchto šachtách monitorována

kvalita podzemních vod a poté bude rozhodnuto, zda budou i nadále zahrnuty do systému čerpání kontaminovaných podzemních vod či budou popř. využity pro zasakování přečištěných podzemních vod ze sanační technologie.

Předpokládaná doba provozu sanační technologie během odtěžby kontaminovaných zemin je 4 měsíce.

Čerpání podzemních vod v prostoru autoprodejny

Pro realizaci sanačního čerpání podzemních vod a sčerpávání volné fáze RU v prostoru autoprodejny budou vybudovány dva rovnoběžné sanační drény D1 a D2 v délce 30 m. Drén D1 bude probíhat souběžně s ulicí Chrudimská, drén D2 pak rovnoběžně na druhém okraji parkoviště.

Výkopová jáma pro instalaci drénů bude provedena do hloubky cca 4 - 4,5 m p.t. Na dně sanačních drénů bude vybudováno štěrkové lože z frakce 8/16 mm, na které bude vodorovně umístěna drenážní trubka o průměru 200 mm, která bude následně zasypána štěrkovou vrstvou o mocnosti 2 m. V obou drénech budou instalovány dvě sběrné šachty na obou koncích drénu, které budou sloužit k jímání kontaminované vody a k jejímu odčerpávání na sanační technologii. Sběrné šachty budou zhotoveny z perforovaných skruží o průměru 1 m do hloubky 5 m p.t. Pro posílení účinnosti sanačního čerpání bude ve stejné linii s drénem D1 umístěna ještě 1 sanační šachta Š6 (cca 20 m jižně od drénu D1).

Ze sběrných šachet z obou drénů a ze sanační šachty Š-6 bude podzemní voda čerpána na sanační technologii, která bude sestavena z ORL (odlučovač ropných látek) a stripovací kolony. Při realizaci výkopů č. 1, 2, 3 a 6 bude sanační technologie umístěna v prostoru výkopu č. 4, při realizaci výkopů č. 4 a 5 bude sanační technologie přemístěna do prostoru výkopu č.3.

Přečištěná voda z technologie bude při realizaci výkopových prací vypouštěna do kanalizace v souladu s kanalizačním řádem a na základě smlouvy se správcem kanalizace. Po realizaci odtěžby kontaminovaných zemin (celkem 6 výkopů) bude přečištěná voda z technologie vypouštěna do velkoobjemového zasakovacího drénu o rozměrech 15 x 8 m², popř. do sanačních šachet Š1 až Š5.

Předpokládaná doba provozu sanační technologie v rámci čerpání podzemních vod v prostoru autoprodejny je 52 měsíců.

Měření a sběr volné fáze RU na hladině

V rámci čerpání podzemních vod v prostoru autoprodejny bude měsíčně prováděno měření volné fáze RU na hladině v šachtách Š-6 až Š-10 pomocí vzorkovače vrstev kapalin. Poté bude proveden ruční sběr volné fáze RU na hladině pomocí odběrného válce. Dále bude odebírána odloučená volná fáze RU na sanační technologii. Volná fáze RU bude skladována v uzavíratelných 200 l sudech a po naplnění obsahu sudu bude odvážena k odstranění oprávněné osobě. Předpokládané množství odloučené volné fáze RU je cca 15 m³.

Promývání zemin surfaktanty

V případě, že i po odstranění volné fáze RU z hladiny podzemní vody bude zbytkové znečištění sorbováno na matici zeminy, bude pro vyšší efektivitu sanačních prací prováděna sekvenční aplikace promývání zemin surfaktanty. Technologie promývání

horninového prostředí surfaktanty využívá přidavku vybrané povrchově aktivní látky (surfaktantu) do promývacího média (vody). Vzhledem k tomu, že bude použitím surfaktantu zvýšena rozpustnost ropných látek a k blízkosti obytné zástavby s domovními studnami bude tato metoda využita v omezené míře a množství aplikace musí být dle zbytkové kontaminace naprojektováno, odsouhlaseno a přísně kontrolováno. Pro eliminaci rizika průniku kontaminantů do obytné zástavby bude na východní stěně sanačního drénu D2 instalována nepropustná stěna tvořená těsnicí fólií Ekoplast SO6.

K infiltraci bude sloužit zasakovací drén, popř. vybrané sanační šachty.

Promývání zemin surfaktanty bude zahájeno 1 rok před plánovaným ukončením sanace podzemních vod a bude realizováno ve dvou tříměsíčních cyklech s pauzou 3 měsíců. Vždy po ukončení tříměsíčního cyklu bude provedeno vysrážení aplikovaného surfaktantu na sanační technologii pomocí dávkování koagulantu, např. přípravku SOKOFLOK 26.

Projektovaná celková doba realizace promývání zemin surfaktanty je 6 měsíců.

5.4. Nakládání s odpady

Odpady vznikající v rámci odtěžby ohnisek kontaminace budou ihned na lokalitě průběžně tříděny a kategorizovány. Odpady budou okamžitě nakládány do uzavřených kontejnerů, případně jiných uzavřených technických zařízení pro přepravu odpadů, a odeslány k odstranění. Krátkodobá deponie odtěžených odpadů v max. délce 8 hod. bude možná pouze přímo v sanačním výkopu nebo na ploše k tomu určené a řádně zabezpečené.

Následně budou odpady přepraveny k odstranění a to buď formou stabilizace, nebo sanace ex situ. Po následném opětovném posouzení jakosti odpadů budou stabilizované či sanované odpady dále recyklovány, resp. využity např. k rekultivaci vhodné skládky odpadů, hrubým terénním úpravám, nebo jako zásypový materiál na vhodných lokalitách ve stavebnictví, apod.

Podle svých vlastností a nároků na odstraňování lze odpady rozdělit do několika skupin:

- Nadlimitně kontaminované zeminy a demoliční suť: zejména zeminy, navážky a demoliční suť odtěžovaná z ohnisek kontaminace a pocházející z demolic stavebních konstrukcí v rámci přípravných prací. Odpady jsou zařazeny pod kódy 17 05 03 a 17 01 06.
- Podlimitně kontaminovaná zemina a demoliční suť: zeminy a demoliční suť kontaminované v úrovni pod cílovými parametry nápravných opatření. Materiál bude na základě jeho jakosti v souladu s platnou legislativou využit primárně ke zpětnému zásypu sanačních výkopů. O způsobu nakládání bude rozhodnuto na základě laboratorních rozborů a na základě mechanických vlastností odpadů (vhodnost pro hutněný zásyp).
- Nekontaminovaná demoliční suť: nekontaminované demoliční suť. Odpady jsou zařazeny pod kódem 17 01 07. Materiál bude předán k recyklaci do příslušného zařízení a následně využit např. k rekultivaci vhodné skládky odpadů.
- Asfaltové směsi: odpady vzniklé při odstranění stávajících zpevněných ploch obsahující dehet, či ostatní. Odpady jsou zařazeny pod kódy 17 03 01 a 17 03 02.

- Další odpady vzniklé především při demolici a přípravě lokality: jde především o sklo, dřevo, železo a ocel. Odpady jsou zařazeny pod kódy 17 02 02, 17 02 01 a 17 04 05. Odpady budou předány k druhotnému využití.

V následující tabulce je přehled předpokládaného množství nebezpečných odpadů vzniklých při zemních a demoličních pracích na lokalitě.

kód odpadu	kat. odpadu	název odpadu	množství (t)	předpokládaný způsob odstranění
17 05 03	N	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	9 450	Skládka NO
17 01 06	N	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky	1 030	Skládka NO
Nebezpečné odpady celkem			10 480	

Kontrola vytěžených kubatur a množství odpadů

Kontrola bude prováděna následovně:

- geodetické zaměrování objemů výkopů
- vážení odpadů určených k odstranění pomocí mobilní váhy přímo na lokalitě
- vážení odpadů určených k odstranění při přejímce u konečného příjemce odpadu

5.5. Zrušení sanačních a monitorovacích objektů

Během zemních sanačních prací budou pravděpodobně zlikvidovány HG objekty HV-1 až HV-11, HV-13 a HV-A. Tyto vrty budou v rámci přípravných prací zatěsněny ode dna do úrovně 4 m p.t. (zaplněny bentonitem). Takto bude celkem tamponováno 22 m.

V případě, že nebude např. příslušným vodohospodářským úřadem nařízeno jinak (např. v rámci požadavku na následný monitoring), budou po ukončení sanace podzemních vod a půdního vzduchu, resp. provozu systému čerpání, dekontaminace a zasakování/vypouštění podzemních vod a provozu ventingu, hydrogeologické vrty a ventingové vrty zrušeny (tamponovány). Jde o vrty HV-12, HV-14 až HV-19, HV-B, VV-1 až VV-40 a IV-1 až IV-20. Celkem bude zrušeno 467 m sanačních vrtů.

Dále budou zrušeny sanační betonové šachty Š-1 až Š-10. Zrušení bude provedeno demontáží svrchní skruže zabezpečené šachty a obsah šachty bude zasypán do úrovně okolního terénu, popř. budou provedeny úpravy dle charakteru okolního prostoru (např. u Š-6 až Š-10 bude položena zámková dlažba apod.).

Zrušení sanačně-monitorovacích vrtů HV-12, HV-14 až HV-19 a šachet Š-1 až Š-10 bude provedeno až po aktualizaci AR, ve které bude navrženo a konkretizováno, které sanačně-monitorovací vrty budou zrušeny a které budou ponechány pro případný následný monitoring jakosti podzemních vod.

5.6. Sanační monitoring

V průběhu realizace nápravných opatření bude prováděn průběžný sanační monitoring míry a rozsahu kontaminace nesaturované zóny horninového prostředí, jakosti vznikajících odpadů, míry a rozsahu kontaminace podzemních vod.

Rozsah odběru vzorků

Níže uvedená tabulka obsahuje přehled množství a druh odběrů vzorků včetně analýz, které jsou naplánované zpracovatelem projektu sanačních prací VZ Ekomonitor (srpen 2013). Jsou uvedeny všechny vzorky zemin, půdního vzduchu, odpadů, podzemních vod a dekontaminovaných zasakovaných / vypouštěných vod rozdělených podle jednotlivých specifických účelů a rozsahů laboratorních analýz, včetně shrnutí výchozích údajů o objemu sanační odtěžby, množství odpadů a ploše sanačních prací.

Matrice vzorku	Specifikace rozsahu laboratorních analýz	objem sanační odtěžby (m ³)	množství odpadů (t)	plocha sanačních prací (m ²)	počet vzorků (ks)
Průběžný sanační monitoring míry a rozsahu kontaminace při odtěžbě zemin – NESATUROVANÁ ZÓNA					
pevná matrice	NEL	10 165		2 625	68
půdní vzduch	NEL	10 165		2 625	68
Průběžný kontrola jakosti odpadů					
pevná matrice	Odpady kategorie N dle vyhlášky 294/2005 Sb, příloha č.2, tabulka č.2.1., doplněné o stanovení NEL, Uhlovodíky C10 – C40 a TOC v sušině odpadu		10 480		70
pevná matrice	Odpady kategorie O dle vyhlášky 294/2005 Sb, příloha č.2, tabulka č.2.1., příloha č.4, tabulka č.4.1., příloha č.10, tabulka č.10.1.		8 535		57
Prokázání dosažení cílových parametrů nápravných opatření po odtěžbě zemin– NESATUROVANÁ ZÓNA					
pevná matrice	NEL			2 505	70
Průběžný monitoring jakosti půdního vzduchu – NESATUROVANÁ ZÓNA					
půdní vzduch	NEL				950
Prokázání dosažení cílových parametrů nápravných opatření – NESATUROVANÁ ZÓNA					
půdní vzduch	NEL				50
Průběžný monitoring účinnosti dekontaminační ventingové stanice, resp. jakosti vypouštěné vzdušiny					
půdní vzduch	NEL				288
Doplňující průzkum v prostoru úložiště ČS PHM - NESATUROVANÁ ZÓNA					
pevná matrice	NEL				20
Průběžný monitoring jakosti podzemních vod					
podzemní voda	NEL				1 018
podzemní voda	BTEX, MTBE				628
Prokázání dosažení cílových parametrů nápravných opatření – PODZEMNÍ VODA					
podzemní voda	NEL, BTEX				30
Průběžný monitoring účinnosti dekontaminační stanice, resp. jakosti zasakovaných/vypouštěných vod					
upravená voda	NEL, BTEX				60
upravená voda	Uhlovodíky C10 – C40 a AOX				8

Metodika odběru vzorků

Veškeré vzorky zemin, demoličních materiálů a odpadů budou odebírány v souladu s metodickým pokynem MŽP - Vzorkovací práce v sanační geologii (prosinec 2006).

- Odběr vzorku demoličního materiálu
Vzorek bude odebrán jako směsný. Dílčí vzorky budou získány otlukem z demoliční suti pomocí bouracího kladiva, ručního kladiva a sekáče.
- Odběr vzorku zeminy nebo odpadu v rámci sanačního monitoringu
Vzorek bude odebrán jako směsný. Dílčí vzorky budou získány pomocí vhodného vzorkovače z odváženého materiálu nebo z podlimitního materiálu ponechaného na lokalitě.

Vzorek bude odebrán dle mocnosti materiálu buď např. Edelmannovým odběrákem nebo při větší mocnosti pomocí vibrační jádrové vrtací soupravy.

Případné vrtné práce (v rámci doprůzkumu) budou prováděny pomocí ruční vibračně vrtné soupravy (např. firmy Eijkelkamp) s použitím dutých jádrových sond o průměrech 60 - 40 mm a bouracího kladiva (např. Makita HM 1400).

- Odběr vzorku zeminy v rámci monitoringu k prokázání dosažení cílových parametrů nápravných opatření

Vzorkovaná oblast bude rozdělena do sektorů o definované ploše cca 7 x 7 m. Vzorek bude odebrán jako směsný z alespoň 5 dílčích vzorků reprezentujících vymezený sektor. Dílčí vzorky budou získány pomocí ručního vrtáku nebo jiného zařízení s obdobnými vlastnostmi (např. vibrační jádrové vrtací soupravy).

Vzorek bude odebrán dle mocnosti materiálu buď např. Edelmannovým odběrákem nebo při větší mocnosti pomocí vibrační jádrové vrtací soupravy. Případné vrtné práce budou prováděny pomocí ruční vibračně vrtné soupravy (např. firmy Eijkelkamp) s použitím dutých jádrových sond o průměrech 60 - 40 mm a bouracího kladiva (např. Makita HM 1400).

- Odběr vzorku půdního vzduchu

Vzorky půdního vzduchu budou odebrány pomocí odběrového čerpadla (např. typu SKC Pocket Pump 210-1001) přesátím 2 l půdního vzduchu přes sorpční kolonky (např. typu SKC Anasorb).

- Odběr vzorku podzemních vod

Odběr vzorků podzemní vody z dynamické hladiny bude u monitorovacích HG objektů proveden pomocí ponorného čerpadla Gigant a ponorného in-line čerpadla (např. typu Whale od firmy Eijkelkamp), v případě potřeby odčerpání většího množství vody budou použity výkonnější čerpadla (např. typu Grundfos). U sanačně čerpaných objektů bude odběr vzorku proveden ze vzorkovacího ventilu příslušného HG objektu.

- Odběr vzorku upravených vod na výstupu dekontaminační stanice

Vzorky upravených vod na výstupu dekontaminační stanice budou ze vzorkovacího ventilu na trubním vedení upravených vod k zásaku/vypouštění.

5.7. Bezpečnost práce

Veškerá činnost během stavby z hlediska bezpečnosti práce a provozu, provádění prací, použití odpovídajících technologií, provozu zařízení, ochrany životního prostředí a veřejných zájmů podléhá doзору orgánů a institucí státního odborného dozoru, t.j. Českému úřadu bezpečnosti práce.

Při provádění prací budou dodržovány provozní, požární, bezpečnostní a hygienické předpisy pro práci v zájmovém areálu.

Všichni pracovníci zhotovitele a subdodavatelé, kteří se budou podílet na sanačním zásahu, budou řádně a prokazatelně proškoleni z provozních, bezpečnostních a požárních předpisů a budou pravidelně přezkušováni z jejich znalostí. Zejména je nutné respektovat odborné zaměření na následující oblasti:

- seznámení se zdravotně nebezpečnými vlastnostmi jednotlivých látek nebo skupin látek a odpadů vyskytujících se na lokalitě
- zásady ochrany zdraví a první pomoci v případě zasažení kontaminací
- způsoby používání ochranných prostředků a pomůcek
- způsoby použití protipožárních prostředků

5.8. Prokázání dosažení cílových parametrů sanačních prací

Prokazování splnění cílových parametrů nápravných opatření v nesaturevané zóně horninového prostředí, resp. ukončení odtěžby ohniska kontaminace, bude s ohledem na dané podmínky zájmové lokality, míru a rozsah kontaminace, legislativní požadavky, atd., provedeno následovně:

- při závěrečném vzorkování bude ve vytýčeném sektoru mimo ohnisko kontaminace dosažen předepsaný cílový limit nápravných opatření dle vzorce 90/10/50. Za dosažení sanačního limitu v určité oblasti lze považovat skutečnost, kdy 90 % odebraných vzorků bude vykazovat obsah sledovaných polutantů nižší než je sanační limit a zbývajících 10 % nesmí překročit stanovený limit o více než 50%
- při závěrečném vzorkování bude ve vytýčeném sektoru ohniska kontaminace dosažen předepsaný cílový limit nápravných opatření dle vzorce 80/20/100, kdy 80 % vzorků musí splňovat limit, zbývajících 20 % nesmí překročit stanovený limit o více než 100 %.
- bude dosaženo linie výkopu předepsané v PD definované podle rozsahu kontaminace a technických možností sanace
- bude dosaženo hloubky výkopu předepsané v PD definované podle hloubkového dosahu kontaminace

Prokazování splnění cílových parametrů nápravných opatření v saturevané zóně horninového prostředí, resp. ukončení sanace podzemních vod, bude s ohledem na dané podmínky zájmové lokality, míru a rozsah kontaminace, legislativní požadavky, atd., provedeno následovně:

- při závěrečném vzorkování bude na odtokovém profilu předepsaný cílový limit dodržen dle vzorce 90/10/100, kdy 90 % vzorků musí splňovat limit, zbývajících 10 % nesmí překročit stanovený limit o více než 100 %.
- při závěrečném vzorkování bude pro ohnisko kontaminace použit rozhodovací vzorec 70/30/100, kdy 70 % vzorků musí splňovat limit, zbývajících 30 % nesmí překročit stanovený limit o více než 100 %.

5.9. Databáze SEKM

Doplnění databáze SEKM o informace získané v rámci realizace nápravných opatření popsaných v této projektové dokumentaci budou prováděny vždy 1 za rok a to nejpozději do 1 měsíce po odsouhlasení roční, či závěrečné zprávy, o provedení těchto nápravných opatření.

5.10. Aktualizovaná analýza rizika

Před plánovaným ukončením nápravných opatření (cca 3 měsíce) bude zpracována AAR, na jejímž základě bude rozhodnuto o případné nutnosti pokračování sanace v rámci případných následných etap sanačních prací.

Cílem AAR bude vyhodnocení rizik plynoucích s existencí zbytkového znečištění, jež bude ponecháno po ukončení sanačních prací na lokalitě.

Zpracováním AAR bude pověřena nezávislá firma a tyto práce tedy nejsou součástí projektu.

5.11. Postsanační monitoring

Po ukončení aktivního sanačního zásahu bude proveden postsanační monitoring podzemních vod z 10 ks hydrogeologických objektů (předpokládá se, že výběr bude uveden v AAR) s orientační četností 1x za půl roku po dobu 1 roku. Vzorů podzemních vod budou odebrány v dynamickém stavu a bude v nich analyzován obsah NEL a BTEX. V rámci postsanačního monitoringu bude v hydrogeologických objektech měřena volná fáze ropných látek na hladině podzemní vody.

5.12. Časový harmonogram realizace nápravných opatření

Časový harmonogram zhotovitele projektu sanačních prací je uveden v příloze č. 12. Nápravná opatření na zájmové lokalitě jsou projektována v celkové délce 60 měsíců, včetně vyhodnocení průběhu a výsledků nápravných opatření. Po ukončení aktivního sanačního zásahu (nápravných opatření) bude proveden postsanační monitoring v délce 12 měsíců. Z těchto premis vychází i harmonogram supervizních prací.

6. Rozsah a koncepce kontrolní činnosti

6.1. Činnosti supervize

Supervizní činnost je navržena v časovém, věcném a finančním rozsahu úměrném významu a rozsahu kontrolovaných sanačních prací. S ohledem na možnou upřesňující specifikaci projektovaných prací v Realizační PD vybraného zhotovitele sanace bude nutné upřesnit detailní specifikaci supervizní kontrolní činnosti formou Realizačního projektu supervize zpracovaného návazně na tuto projektovou dokumentaci.

Činnost supervize bude zejména zahrnovat:

- zpracování realizačního projektu supervize ve vazbě na aktuálně platnou a schválenou projektovou dokumentaci sanačních prací a její navazující specifikace,
- zhodnocení relevantní dokumentace ve vztahu k projektovaným nápravným opatřením v období po zahájení kontrolní činnosti,
- průběžné hodnocení a posuzování všech výstupů dodavatele sanačních prací v rozsahu dle Směrnice č. 4/2017,
- aktivní účast na jednáních, resp. pracovních schůzkách (dle reálného průběhu sanačních prací) se zhotovitelem nápravných opatření k odstranění SEZ a na pravidelných kontrolních dnech,
- kontrolu dodržování legislativních požadavků ve vztahu k realizovaným sanačním opatřením,
- předkládání návrhů opatření směřujících k optimalizaci účinnosti a účelnosti realizovaných sanačních opatření,

- kontrolu funkčnosti a účinnosti navržených (projektovaných) sanačních technologií, ověření jejich účinnosti a jakosti na výstupech,
- odběry kontrolních vzorků zemin, vzdušiny, podzemních a odpadních vod,
- kontrolu nakládání s nebezpečnými odpady až do jejich konečného odstranění,
- kontrolu provozní a primární dokumentace a evidence zhotovitele,
- kontrolu fakturačních podkladů,
- kontrolu plnění smluvních vztahů,
- zpracování výstupů supervize v rozsahu dle Směrnice č. 4/2017 a realizačního projektu supervize,
- plnění databáze SEKM.
- kontrola dodržování BOZP a zajištění koordinátora BOZP na lokalitě

Kontrola účelnosti prováděných sanačních prací a jejich postupu, a čerpání schváleného rozpočtu.

V rámci této činnosti bude supervize sledovat soulad postupu sanačních prací vůči platnému harmonogramu, provázanost s navazujícími činnostmi, čerpání nákladů podle rozpočtu ve vztahu k časovému plánu a celkovému objemu (v rámci rozpočtu jako celku i jeho jednotlivých kapitol) a dodržování schválených smluvních jednotkových cen.

Kontrola souladu provádění sanačních prací s projektem

Při této činnosti bude supervize sledovat věcný soulad prováděných prací se schválenou projektovou dokumentací zhotovitele (vč. změn) a kontrolovat dodržování projektovaných technických a technologických postupů.

Kontrolován bude věcný i objemový soulad s projektem resp. jeho změnami, tzn. způsob a množství provedených prací, využití technologií, vedení předepsané dokumentace/evidence, způsob a metodika odběru vzorků; u příp. odchylek posouzení jejich zdůvodnění a doporučení dalšího postupu objednateli.

Kontrola souladu prováděných sanačních prací s legislativou

V rámci této skupiny kontrolních činností bude kontrolováno dodržování obecně platných předpisů z relevantní oblasti OŽP, tj. především odpadového hospodářství, ochrany vod a ovzduší, a z oblasti hygieny a bezpečnosti práce.

Dále bude kontrolováno dodržování konkrétních požadavků (povolení, správní rozhodnutí, stanoviska) relevantních orgánů státní správy a samosprávy, vztahujících se k této předmětné lokalitě. Jedná se zejména o povolené limity výstupů z technologií a hygienické pracovní limity, předkládání dokumentace a hlášení, plnění příp. nápravných opatření vzešlých z kontrol, a v neposlední řadě i dodržování provozních řádů technologických zařízení a interních předpisů zhotovitele sanačních prací.

Kontrola kvality prací a dosažení cílových parametrů

Kontrolována supervizí bude zejména účinnost prováděných prací a navazující dosažení stanovených sanačních limitů. Supervize bude sledovat bilanci odstraněných kontaminantů ve vztahu k celkové bilanci před zahájením sanace, tj. množství a kvalitu odtěžovaných zemin, odstraňovaných odpadů, množství a kvalitu

výstupů z jednotlivých sanačních technologií (venting, biodegradace in-situ) a hodnotit účinnost těchto technologií (vč. např. propařování a promývání horninového prostředí). Dále bude provádět ověřování výsledků měření, sanačního monitoringu a monitoringu lokality, prováděných zhotovitelem vlastními technickými pracemi. Zvláštní důraz bude kladen na kontrolu a ověření dosažení stanovených cílových limitů nápravných opatření.

Dokumentace kontrolní činnosti

V rámci této kontrolní činnosti bude supervize provádět průběžnou kontrolu vedení prvotní dokumentace objemů prací, její pravdivosti a úplnosti (vykazování objemu prací, terénních měření, vykazování výsledků analytických prací apod.). Sledováno bude vedení prvotní dokumentace stavebně-sanačních prací, vzorkovacích a analytických prací, její archivace a soulad s projektem a požadavky orgánů státní správy.

Komunikace s objednatelem a účastníky procesu

Supervizní tým bude zajišťovat komunikaci s dotčenými účastníky procesu realizace nápravných opatření ve smyslu Směrnice 4/2017. Způsob komunikace bude dohodnut na úvodním jednání za účasti objednatele (MF ČR), nabyvatele, zhotovitele sanace a supervize.

Tato bude zajištěna zejména prostřednictvím kontrolních dnů, pracovních (operativních) porad, účastí na jednáních s DOSS a písemnými zprávami supervize.

Základní komunikace mezi supervizní organizací a jejím objednatelem bude zajištěna prostřednictvím pravidelných čtvrtletních kontrolních dnů, v případě potřeby na dalších pracovních schůzkách dle oboustranné domluvy.

Další komunikace směrem k objednateli bude probíhat formou informování o průběhu prací prostřednictvím informačních zpráv pro kontrolní dny, stanovisek k dokumentaci zhotovitele (zprávy, změny projektu apod.), stanovisek k fakturám vystaveným zhotovitelem, etapových, případně mimořádných zpráv a v závěru kontrolní činnosti Závěrečné zprávy o kontrolní činnosti.

Činnosti koordinátora BOZP

Přípravná fáze stavby - Koordinátor BOZP:

- zpracuje plán bezpečnosti práce na staveništi v písemné i grafické podobě, vyžaduje-li si to rozsah stavby a výskyt vykonávaných prací vystavujících pracovníky zvýšenému ohrožení života nebo zdraví.
- zpracuje přehled právních předpisů a informací o pracovně bezpečnostních rizicích vztahujících se ke stavbě.
- zajistí ohlášení zahájení stavebních prací na staveništi příslušnému oblastnímu inspektorátu práce.
- posoudí stav zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany při jednotlivých pracovních postupech zhotovitelů.

Fáze realizace stavby - Koordinátor BOZP:

- koordinuje spolupráci zhotovitelů při přijímání opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se zřetelem na povahu stavby a na zásady prevence rizik a činností prováděných na staveništi současně.

- spolupracuje při tvorbě harmonogramu jednotlivých prací a při stanovení času potřebného k bezpečnému provádění jednotlivých činností.
- sleduje provádění jednotlivých činností na staveništi se zřetelem na dodržování požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.
- upozorňuje na zjištěné nedostatky a požaduje bez zbytečného odkladu zjednání náprav.
- organizuje kontrolní dny k dodržování plánu BOZP za účasti zhotovitelů, provádí zápisy z kontrolních dnů o zjištěných nedostatcích v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi.
- navrhuje opatření vedoucích k odstranění nedostatků a informuje všechny zhotovitele o bezpečnostních a zdravotních rizicích, která vznikla na staveništi během postupu jednotlivých prací.
- kontroluje způsob zabezpečení ochrany staveniště, včetně vjezdu na staveniště, a to s cílem zamezit vstupu nepovolaným fyzickým osobám.
- sleduje dodržování plánu BOZP a aktualizuje jej.

Zajištění kvality supervizních činností

Kvalita procesů v rámci výkonu supervizního dohledu bude zajištěna dodržováním interní dokumentace systému řízení kvality (vycházející z relevantních norem ČSN a EN) vybrané supervizní organizace. Dokumentace systému řízení kvality bude po podpisu smlouvy o supervizi poskytnuta v případě jeho požadavku objednateli.

Obecně bude kvalita vykonávání supervizní kontrolní činnosti zajištěna kvalifikací a odbornou způsobilostí specialistů, kteří budou vlastní kontrolní činnost vykonávat, a metodikou kontrolních mechanismů, definovanou v SŘK (systém řízení supervizního týmu a definovaných odpovědností pro jednotlivé dílčí úkoly a činnosti).

Kvalita výkonu supervize bude rovněž významně ovlivněna odbornou způsobilostí supervizní laboratoře, která musí být doložena příslušnou akreditací ČIA podle ČSN EN/IEC ISO 17025.

Supervizní organizace povede o výkonu své činnosti řádnou primární dokumentaci (v souladu se zavedeným SŘK) – provozní supervizní deník, protokoly o odběru kontrolních vzorků, archiv výsledků kontrolních analýz apod.)

Personální zajištění supervize

Supervizní činnost musí být zajištěna kvalifikovaným týmem specialistů s potřebnou odbornou způsobilostí a dostatečnou praxí v oblasti supervizní činnosti v oboru hydrogeologie, geologické práce – sanace, nakládání s odpady, vzorkování odpadů, podzemních, povrchových a odpadních vod aj.

Konkrétní složení supervizního týmu bude obsaženo v Realizačním projektu supervize, který zpracuje vybraný uchazeč po podpisu Smlouvy o supervizi.

Pro výkon supervize předmětné sanační akce bude mít supervizní tým následující minimální obsazení:

Vedoucí supervizního týmu

- zastupuje supervizní tým při jednáních a komunikaci se všemi stranami, zainteresovanými na projektu, v případě potřeby tato jednání iniciuje,
- vypracovává písemná stanoviska k dokumentům předkládaným zhotovitelem sanačních prací (dílčí zprávy, změny projektu atd.),
- vypracovává písemná stanoviska k fakturačním podkladům předkládaným zhotovitelem prací,
- zastupuje supervizi na kontrolních dnech organizovaných nabyvatelem,
- provádí pravidelnou kontrolu práce supervizního týmu, svolává dle potřeby interní operativní schůzky,
- podepisuje veškeré dokumenty týkající se supervizní činnosti na zakázce,
- vypracovává Realizační projekt supervize, v případě potřeby jeho změny nebo doplňky,
- vypracovává podklady pro fakturaci supervize a zasílá je na MF ČR,
- spolupracuje přímo na supervizní činnosti a jejím vyhodnocování.

Zástupce vedoucího

- zastupuje v nepřítomnosti vedoucího supervizního týmu se všemi pravomocemi a odpovědnostmi,
- vypracovává a předkládá vedoucímu supervizního týmu podklady pro stanoviska supervize k dokumentům předkládaným zhotovitelem,
- připravuje podklady pro písemné stanovisko supervize k měsíční fakturaci zhotovitele,
- provádí kontrolu prvotní dokumentace k měsíční fakturaci zhotovitele,
- řídí kontrolní činnost nad realizací prací na lokalitě a koordinuje terénní technické práce realizované v rámci kontrolní činnosti, koordinuje práci případných poddodavatelů supervize,
- vypracovává a předkládá vedoucímu supervizního týmu podklady a návrhy na příp. změny projektu sanačních prací,
- průběžně informuje vedoucího supervizního týmu o průběhu realizace prací a případných neshodách se schváleným projektem, kontroluje dodržování harmonogramu sanačních prací vypracovává zprávy o kontrolní činnosti pro kontrolní dny,
- zajišťuje kontrolu řádné dokumentace prací, prováděných zhotovitelem a dokumentace prací, prováděných supervizí,
- zpracovává závěrečnou zprávu supervize,
- účastní se měsíčních kontrolních dnů, fakturačních dnů a pracovních jednání s nabyvatelem a zhotovitelem,
- komunikuje se zástupci zhotovitele v terénu, provádí zápisy do stavebního/sanačního deníku zhotovitele.

Specialista – Koordinátor BOZP

- připravuje oznámení stavby oblastnímu inspektorátu práce
- zpracovává plánu BOZP pro sanaci
- vykonává činnosti koordinátora BOZP v souladu s legislativou
- vykonává fyzickou kontrolu prací v souvislosti s dodržováním předpisů upravujících dodržování bezpečnosti a zdraví při práci
- kontroluje provádění prací v souladu s realizační dokumentací a souhrnem smluvních dohod ke zhotovení díla z pohledu dodržování předpisů upravujících dodržování BOZP
- prokazatelně upozorňuje příslušné odpovědné osoby zhotovitele sanace na zjištěné nedostatky v uplatňování požadavků na BOZP, plánu BOZP a požaduje sjednání nápravy
- průběžně informuje zhotovitele o bezpečnostních a zdravotních rizicích, která vznikla na staveništi během postupu prací
- kontroluje realizaci nápravných opatření u příslušných odpovědných osob zhotovitele sanačních prací
- podává podněty a doporučení technických řešení nebo opatření k zajištění BOZP pro stanovení pracovních nebo technologických postupů a plánování bezpečného provádění prací, které se s ohledem na věcné a časové vazby při realizaci prací uskuteční současně nebo na sebe budou bezprostředně navazovat
- spolupracuje s pracovníky zhotovitele sanace a jeho subdodavatelů, kteří zajišťují činnost v oblasti BOZP, s příp. technickým dozorem nabyvatele a autorským dozorem investora
- kontroluje zajištění BOZP u zhotovitele a jeho subdodavatelů, kteří se podílejí na zhotovení díla na staveništi;
- účastní se kontrolních dnů sanace
- zpracovává, aktualizuje a vede dokumentaci podle požadavků zákona č. 309/2006 Sb., která je souhrnem dokumentů, které představují informační systém koordinátora BOZP na staveništi a která je výstupem práce koordinátora BOZP na staveništi.

Technik – specialista, člen týmu

Činnost specialistů je koordinována vedoucím supervizního týmu a jeho zástupcem.

- podle svojí specializace provádí dílčí odborné práce a vyhodnocování spojené s výkonem supervize v příslušném oboru (hydrogeologie, sanační práce, geochemie, matematické modelování, odpadové hospodářství, inženýrská geologie, pozemní stavby aj.),
- spolupracuje při vypracování stanovisek k dokumentaci zhotovitele,
- řídí a vyhodnocuje terénní práce, vzorkovací a laboratorní práce,
- provádí kontrolu množství a kvality fakturovaných prací zhotovitele v terénu,

- provádí průběžnou kontrolu realizace a postupu prací v terénu (místní šetření), upozorňuje na zjištěné nedostatky,
- provádí fotodokumentaci prací zhotovitele,
- provádí kontrolní měření a odečty u technologických zařízení zhotovitele,
- přebírá prvotní dokumentaci k pracím zhotovitele, provádí primární kontrolu její úplnosti a správnosti,
- poskytuje technickou podporu ostatním členům supervizního týmu při realizaci terénních prací,
- vede provozní deník výkonu supervize.

Vzorkař (manažer vzorkování podzemních vod, manažer vzorkování odpadů)

- provádí terénní kontrolu vzorkovacích prací a prvotní dokumentace vzorkovacích prací zhotovitele,
- připravuje a provádí kontrolní odběry vzorků supervize, provádí kontrolu a kontrolní měření podzemních a povrchových vod,
- vede prvotní dokumentaci vzorkovacích prací supervize a prováděných kontrol a měření podzemních a povrchových vod,
- poskytuje technickou podporu ostatním členům supervizního týmu při realizaci terénních prací.

V případě potřeby si pro řešení zvláště složitých problémů supervizor zajistí spolupráci resp. odborná vyjádření (posudky) externích specialistů.

6.2. Rozsah technických prací supervize

Kontrolní vzorkování a laboratorní analýzy supervize budou prováděny za účelem:

- kontroly kvality vzorkování a analýz zhotovitele sanace a ověření výsledků analýz zhotovitele,
- vlastní kontroly dosahování cílových limitů,
- kontroly kvality těžených zemin, zpětně využívaných na lokalitě.

Vzorkovací plán supervize bude upřesněn na základě upřesněného vzorkovacího plánu zhotovitele sanace.

Před zahájením kontrolního vzorkování supervize bude provedeno sjednocení metodiky vzorkování, nakládání se vzorky a laboratorní metodiky mezi vzorkovacím týmem a laboratořemi supervize a zhotovitele sanace.

Následující tabulka udává přehled rozsahu supervizních analýz, který vychází z rozsahu vzorkování a monitoringu zhotovitele sanačních prací a výše uvedených cílů kontrolních technických prací supervize.

Nad rámec plánovaného spektra analýz zhotovitele sanace jsou doplněny parametry nezbytné pro ověření účinnosti in-situ biodegradačních procesů.

Matrice	Rozsah analýz	Počet vzorků
<i>Sanační monitoring odtěžování</i>		
Pevná	NEL	6
Pūd.vzduch	NEL	6
<i>Monitoring odpadů</i>		
Pevná	Odpady N: tab. 2.1(294/2005), NEL, C10-C40, TOC	4
Pevná	Odpady O: tab. 2.1, tab. 4.1, tab. 10.1 (294/2005)	2
<i>Doprůzkum v úložišti ČS PHM</i>		
Pevná	NEL	2
<i>Monitoring půdního vzduchu</i>		
Pūd.vzduch	NEL	40
<i>Monitoring podzemní vody</i>		
Podz.voda	NEL	40
Podz.voda	BTEX, MTBE	25
<i>Kontrola podlimitních zemin</i>		
pevná	NEL	5
<i>Kontrola výstupů ze sanačních technologií</i>		
Pūd.vzduch	NEL	15
Odp.voda	NEL, BTEX	5
Odp.voda	C ₁₀ -C ₄₀ , AOX	2
<i>Kontrola procesu biodegradace</i>		
Podz.voda	aerob. a anaerob. mikroorganismy, NO ₂ ,NO ₃ ,celk. N a P,CHSK _{Cr} , TOC	16
<i>Kontrola dosažení cílových limitů nápravných opatření</i>		
pevná	NEL	6
Podz.voda	NEL, BTEX	4
Pūd.vzduch	NEL	4
<i>Postsanační monitoring</i>		
Podz.voda	NEL, BTEX	6

6.3. Harmonogram supervizních činností

Předkládaný harmonogram supervize je pouze orientační, rámcově vychází z projektové dokumentace sanačního zásahu na lokalitě zpracované společností VZ Ekomonitor, spol. s.r.o. v srpnu 2013 a schválené zadavatelem dne 31.3.2017, který je uveden v příloze č. 12 (celkem 60 měsíců). K tomu je třeba připomenout, že tento harmonogram sanačních prací nepočítá s reálnou dobou potřebnou ke schválení jednotlivých dokumentů, jako jsou realizační projekt, závěrečná zpráva sanačních prací, a to včetně vypořádání připomínek. Dále v tomto harmonogramu zatím není zahrnut postsanační monitoring, a to z toho důvodu, že o jeho realizaci a konkrétní podobě bude rozhodnuto až po ukončení plánovaných sanačních prací ve fázi zpracování Aktualizované analýzy rizik.

V současné době je už pravděpodobné, že se původně uváděná doba sanačních prací 60 měsíců prodlouží o dobu, ve které budou probíhat schvalovací procesy a doba realizace prací bude s největší pravděpodobností vypadat následovně:

- sanační práce – 68 měsíců,
- postsanační monitoring – 15 měsíců.

Celkem se počítá s tím, že práce spojené se sanací lokality budou trvat 83 měsíců.

Předpoklad doby provádění vlastních sanačních prací je 58 měsíců (10 měsíců je rezerva na nezbytné schvalovací procesy a získání patřičných povolení).

Předpoklad doby trvání vlastního postsanačního monitoringu na lokalitě je 1 rok (3 měsíce je rezerva na nezbytné schvalovací procesy v souvislosti se ZZ).

Harmonogram kontrolní činnosti supervize bude konkretizován, koordinován a aktualizován ve vazbě na skutečný časový harmonogram provádění sanačních prací zhotovitele prací.

7. Položkový rozpočet supervizní činnosti

Položkový rozpočet supervizní činnosti je zpracován na základě výše uvedených projektových dokumentů. Segment technické kontrolní činnosti, vzorkovací a laboratorní práce je zpracován pro potřeby zadavatele s uvedením jednotkových cen a předpokládaným rozsahem prací odvozených z projektové dokumentace – tento rozpočet je uveden jako samostatná příloha tohoto projektu. Pro potřeby VŘ je uveden „Slepý rozpočet“ (příloha č. 13).

Použité zkratky:

C10-C40	uhlovodíky obsahující 10 až 40 uhlíkových atomů v řetězci
BTEX	aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny)
ČIŽP OI	Česká inspekce životního prostředí, oblastní inspektorát
ČS PHM	čerpací stanice pohonných hmot
HDZ	hydrodynamické zkoušky
HG	hydrogeologický
HPV	hladina podzemní vody
KÚ	Krajský úřad
m n.m.	metrů nad mořem
m p.t.	metrů pod terénem
MP MŽP	Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí
MTBE	metyl-terc.butyl-éter
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NEL	nepolární extrahovatelné látky
NV	nařízení vlády
RU	ropné uhlovodíky
SEZ	stará ekologická zátěž
SEKM	systém evidence kontaminovaných míst