



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti  
OP Životní prostředí



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Ministerstvo životního prostředí

# dekonta

**Průzkum a sanace  
kontaminovaných lokalit**



## **ODSTRANĚNÍ STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V BÝVALÉM AREÁLU „ICEC-ŠLAPANICE“**

**Předsanační doprůzkum**

**Závěrečná zpráva**

červen 2019

ISO 9001  
ISO 14001  
OHSAS 18001



Responsible Care®

Identifikační a kontaktní údaje zhotovitele:	<b>DEKONTA a.s.</b> sídlo: Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy kontaktní adresa: Volutová 2523, 158 00 Praha 5 IČO: 25 00 60 96 tel.: + 420 235 522 252 - 3, fax: + 420 235 522 254 e-mail: info@dekonta.cz, http://www.dekonta.cz									
Klient:	<b>Město Šlapanice</b> Adresa sídla: Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice									
Zástupce klienta:	<b>Mgr. Michaela Trněná</b> Starostka tel: +420 533 304 310 e-mail: trnena@slapanice.cz  <b>Ing. Jaroslav Lepl</b> Oprávněný zástupce ve věcech technických tel: +420 702 089 171 e-mail: lepl@slapanice.cz									
Zakázka	<b>Odstranění staré ekologické zátěže v bývalém areálu ICEC - Šlapanice</b>									
Číslo zakázky	219 261									
Název úkolu:	<b>Předsanační doprůzkum</b>									
Typ zprávy:	Závěrečná zpráva									
Zpracovali:	GEOtest, a.s.: Bc. Roman Hadacz, Mgr. Petr Dvořák, Mgr. Eva Procházková, Mgr. Vojtěch Dvořák DEKONTA, a.s.: Ing. Milan Horák									
Přezkoumali:	<b>Ing. Milan Horák,</b> vedoucí realizačního týmu, odpovědný řešitel, <i>nositel odborné způsobilosti - obor hydrogeologie a geologické práce-sanace, č. 1359/2001</i>									
	<b>Mgr. Ondřej Urban, PhD.,</b> zástupce vedoucí realizačního týmu <i>nositel odborné způsobilosti - obor hydrogeologie a sanační geologie, č. 2110/2010</i>									
	<b>Ing. Michal Vašek</b> odpovědná osoba za stavební část, autorizovaný inženýr, odborný projektant ČKAIT									
Schválil:	<b>Ing. Aleš Pražák</b> <i>člen představenstva společnosti</i>									
Datum zpracování:	20. 6. 2019									
Rozdělovník:	Město Šlapanice / MŽP / SFŽP / ČIŽP/ EPS-Biotechnology-supervize / DEKONTA /									
Kopie č.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## OBSAH:

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ÚDAJE O ÚZEMÍ.....</b>	<b>6</b>
2.1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE .....	6
2.1.1	Geografické vymezení území .....	6
2.1.2	Stávající a plánované využití území .....	6
2.1.3	Základní charakterizace obydlenosti lokality .....	7
2.1.4	Majetkoprávní vztahy .....	7
2.2	PŘÍRODNÍ POMÉRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	8
2.2.1	Geomorfologické a klimatické poměry.....	8
2.2.2	Geologické poměry.....	8
2.2.3	Hydrogeologické poměry .....	11
2.2.4	Hydrologické poměry .....	11
2.2.5	Geochemické a hydrochemické údaje o lokalitě .....	12
<b>3</b>	<b>PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....</b>	<b>13</b>
3.1	DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST ÚZEMÍ .....	13
3.1.1	Chronologický přehled dosavadních průzkumných a sanačních prací .....	13
3.1.2	Stávající platná rozhodnutí vztahující se k lokalitě .....	15
3.1.3	Přehled zdrojů znečištění na lokalitě a v jejím okolí .....	15
<b>4</b>	<b>REŠERŠNÍ PRÁCE A ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PŘEDCHOZÍCH ETAP SANACE .....</b>	<b>16</b>
4.1	UNIGEO 1995.....	16
4.1.1	Zeminy - PAU .....	16
4.1.2	Zeminy – Ropné uhlovodíky .....	17
4.1.3	Zeminy – Fenoly .....	17
4.1.4	Zeminy – BTEX.....	17
4.1.5	Vody – PAU .....	17
4.1.6	Vody – Ropné uhlovodíky.....	17
4.1.7	Vody – fenoly .....	18
4.1.8	Vody – BTEX .....	18
4.2	AZ GEO 1998.....	18
4.2.1	Zeminy – PAU.....	18
4.2.2	Zeminy – Ropné uhlovodíky .....	19
4.2.3	Zeminy – Fenoly a BTX .....	19
4.2.4	Voda – PAU.....	19
4.2.5	Voda – Ropné uhlovodíky .....	19
4.2.6	Voda – fenoly a BTEX .....	19
4.3	TALPA 2003.....	20
4.3.1	Vody – PAU .....	20
4.3.2	Vody – Ropné uhlovodíky.....	20
4.3.3	Vody – Fenoly a BTX.....	20
4.4	EPS 2017 A 2018 .....	20
4.4.1	Zeminy PAU.....	20
4.4.2	Zeminy Ropné látky .....	21
4.4.3	Zeminy Fenoly .....	21
4.4.4	Zeminy BTX.....	21
4.4.5	Vody PAU .....	22
4.4.6	Vody Ropné látky.....	22
4.4.7	Fenoly a BTEX.....	22
<b>5</b>	<b>PŘEDSANAČNÍ DOPRŮZKUM 2019.....</b>	<b>23</b>
5.1	TERÉNNÍ PRÁCE .....	23
5.1.1	Dokumentace lokality.....	23
5.1.2	Vrtné práce .....	23
5.1.3	Odběr vzorků zemin.....	25
5.1.4	Odběr vzorků stavebních konstrukcí .....	26
5.1.5	Odběr vzorků vod .....	27
5.1.6	Měření volné fáze látek LNAPL, DNAPL .....	28
5.1.7	Geodetické zaměření.....	30
5.1.8	Pasportizace vrtů v areálu .....	30

5.1.9	Pasportizace budov určených k demolici .....	30
5.1.10	Průzkum a čištění drénu říčka .....	30
5.2	VÝSLEDKY LABORATORNÍCH PRACÍ .....	31
5.2.1	Zeminy .....	31
5.2.2	Stavební konstrukce .....	34
5.2.3	Podzemní vody .....	34
5.3	VÝSLEDKY LABORATORNÍCH KOLONOVÝCH TESTŮ .....	36
5.4	VÝSLEDKY INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU A GEOTECHNICKÉ POSOUZENÍ .....	36
6	<b>ZÁVĚR</b> .....	37
7	<b>LITERATURA</b> .....	40

## SEZNAM PŘÍLOH

1	Výpis z katastru nemovitostí
2	Závazné stanovisko MŽP, č.j. MŽP/2018/750/3
3	Mapové podklady archivních a aktuálních výsledků vod a zemin
3.1	Mapové podklady archivních výsledků vod (UNIGEO 1995)
3.2	Mapové podklady archivních výsledků vod (AZ-GEO 1998)
3.3	Mapové podklady archivních výsledků vod (TALPA-RPF 2003)
3.4	Mapové podklady výsledků vod (GEOtest, EPS 2017-19)
3.5	Mapové podklady archivních výsledků zemin (UNIGEO, AZ-GEO, TALPA, EPS)
3.6	Mapové podklady aktuálních výsledků zemin (GEOtest)
4	Výsledky historických analýz
4.1	Výsledky historických analýz zemin
4.2	Výsledky historických analýz vod
5	Fotodokumentace vrtných prací
5.1	Fotodokumentace prací doprůzkumu
5.2	Fotodokumentace sond
6	Situace nových vrtů a sond
6.1	Situace odběrných míst zemin a vod
6.2	Mapa odběrových míst stavebních konstrukcí
6.3	Protokoly o odběru vzorků
7	Popisy a profily vrtných jader
7.1	Popisy a profily vrtných jader
7.2	Geologické řezy
8	Situace – volná fáze DNAPL a LNAPL v HG objektech
9	Pasportizace HG objektů
10	Výsledky a laboratorní protokoly
10.1	Výsledky analýz zemin – sušina
10.2	Výsledky analýz stavebních konstrukcí – sušina
10.3	Výsledky analýz vod
11	Metodika kolonových testů
12	Geotechnický posudek
13	Situace odtěžby kontaminovaných zemin plánovaného výkopu
14	Zpráva o průzkumu a čištění drénu Říčka
15	Pasportizace budov určených k demolici

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Zařazení lokality dle orografického členění ČR .....	8
Tabulka 2	Průtoky Říčky .....	12
Tabulka 3	Průtoky velkých vod v Říčce .....	12
Tabulka 4	Rozsah vrtných prací předsanačního doprůzkumu .....	24
Tabulka 5	Rozsah odběru vzorků zemin .....	25
Tabulka 6	Rozsah odběru vzorků stavebních konstrukcí .....	26
Tabulka 7	Rozsah odběru vzorků vod .....	27
Tabulka 8	Výsledky měření VFRL .....	28
Tabulka 9	Výsledky měření VFRL v šachticích drénu Říčka .....	29
Tabulka 10	Geodetické zaměření vrtů doprůzkumu .....	30
Tabulka 11	Výsledky laboratorních analýz kontaminovaných zemin vrtů řady MS 0–2 m (A) .....	33
Tabulka 12	Výsledky laboratorních analýz kontaminovaných zemin vrtů řady MS 2–4 m (B) .....	33
Tabulka 13	Výsledky laboratorních analýz podzemních vod z průzkumných vrtů PV .....	35
Tabulka 14	Výsledky laboratorních analýz podzemních vod ze stávajících vrtů napjaté zvodně .....	35



# 1 Úvod

Dne 5.2.2019 byla uzavřena smlouva o dílo, ev.č. 0007/2017 mezi objednatelem Město Šlapanice a zhotovitelem DEKONTA, a.s., jejímž předmětem je realizace projektu **ODSTRANĚNÍ STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V BÝVALÉM AREÁLU „ICEC-ŠLAPANICE“** (dále také SOD).

V únoru 2019 zpracoval zhotovitel projektovou dokumentaci Předsanačního doprůzkumu (dále také jen PŘD), která rozsahem vycházela z projektové dokumentace z ledna 2018 zpracované společností EPS, s.r.o. a z rozpočtu SOD.

V březnu 2019 zpracoval zhotovitel projektovou dokumentaci Předsanační doprůzkum – Doplnující průzkumné práce (dále také DP PŘD), která zahrnovala další průzkumné práce s cílem zajistit úplnost průzkumných prací v etapě PŘD pro vypracování realizačního projektu nápravných opatření v areálu ICEC Šlapanice. Jednalo se o doplnění dalších průzkumných sond a vrtů pro posouzení geotechnických vlastností zemin a statické posouzení, dále pak o odběr reprezentativních vzorků zemin a podzemních vod pro provedení kolonových testů pro využití intenzifikačních činidel (PAL a ISCO) - více viz PD DP PŘD.

Společnost Dekonta a.s. tímto předkládá závěrečnou zprávu předsanačního doprůzkumu, který předchází realizaci sanace staré ekologické zátěže na lokalitě „ICEC Šlapanice“ ve vlastnictví Města Šlapanice. V závěrečné zprávě jsou vyhodnoceny výsledky prací dle obou výše uvedených projektových dokumentací PŘD (z února 2019) a DP PŘD (z března 2019).

Předmět zájmu představuje areál bývalé společnosti ICEC Šlapanice. Stará ekologická zátěž na daném území vznikla v období cca 1938 – 1972 (národní podnik DEHTOCHEMA) v důsledku výroby lepenek z kamenouhelného dehtu a ropy a následného nevhodného způsobu nakládání s odpadními produkty. Rozšíření kontaminace bylo způsobeno jednak přirozeným prouděním podzemních vod, podzemními inženýrskými sítěmi a původní soustavou rybníků a nádrží, do nichž byly vypouštěny fenolové vody z výroby. Situace je na lokalitě komplikována výskytem dvou oddělených silně kontaminovaných zvodní s rozdílnou propustností a charakterem. Zdroje kontaminace nebyly doposud odstraněny. Na lokalitě mezi roky 1998 - 2003 probíhaly práce I. etapy sanačního zásahu, hrazené ze zdrojů MF ČR. Nutné práce II. etapy nebyly nikdy zahájeny. V mezidobí probíhal na lokalitě omezený monitoring, sběr fáze a odčerpávání rizikových šachtic drénu u Řičky pro zamezení úniku volné fáze do toku Řička (nadále pokračuje).

Projektovaná nápravná opatření zahrnují odstranění hlavních zdrojů znečištění – nebezpečné odpady na bázi dehtů, uložené ve zděných podzemních jímkách včetně demolice kontaminovaných stavebních konstrukcí nad těmito zdroji. V okolí budov budou odstraněny kontaminované zeminy v zóně navážek do 2 m p.t. Vzniklý odpad bude odstraněn v souladu s platnou legislativou, tj. zákonem č. 185/2001 Sb., v platném znění a dále nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES). Místa výkopů budou zavezeny inertním materiálem a bude omezena infiltrace srážkových vod do zón zbytkové kontaminace zemin. V ploše kontaminovaných zemin, ve zbývajících částí areálu, bude omezena infiltrace překrytím nepropustným materiálem.

Sanace kontaminace saturované zóny bude provedena formou zásahu „*in situ*“ za využití sanačního čerpání, recirkulace dekontaminovaných vod a intenzifikačních technologií na bázi promývání povrchově aktivními látkami resp. směsí oxidačních činidel. Dle projektové dokumentace sanace z 1/2018 (EPS-biotechnology, s.r.o.) se předpokládá rekonstrukce nefunkčního drénu podél toku Řička, který brání průniku kontaminace do povrchové vodoteče a podtékání kontaminace pod touto vodotečí kolektorem hlavní napjaté zvodně. Rozsah rekonstrukce bude upřesněn v realizační projektové dokumentaci sanace na základě výsledků

zjištěných v rámci tohoto PŘD. Dále bude zbudován nový drén na jižním okraji areálu, který omezí průnik kontaminace do obytné zástavby ulice Tyršova sousedící s areálem.

Sanační práce budou řízeny na základě průběžného monitoringu a hodnotících zpráv. Harmonogram prací je koncipován na délku trvání 5 let pro období let 2019 – 2023. Po ukončení prací bude následovat postsanační monitoring v délce trvání 2 roky a AAR. Jako součást realizačního projektu nápravných opatření bude předložen aktualizovaný harmonogram prací, který zohlední posud zahájení sanace a nutnost intenzifikace prací.

Realizací sanačních prací dojde k odstranění nadlimitní kontaminace zemin a podzemních vod na ploše území cca 20 000 m<sup>2</sup>.

## 2 Údaje o území

### 2.1 Všeobecné údaje

#### 2.1.1 Geografické vymezení území

Areál ICEC Šlapanice se nachází blízko centra města, uprostřed rozvolněné obytné zástavby, reprezentované hlavně rodinnými domy se zahrádkami. Areál je lokalizován v rovinatém terénu údolní nivy menší vodoteče Říčka, která protéká regulovaným korytem podél jeho východního okraje. Celková plocha areálu je cca 57 tis. m<sup>2</sup>.

#### 2.1.2 Stávající a plánované využití území

Zájmové území a jeho okolí bylo již v předválečných letech průmyslově využíváno, přičemž charakter výroby se postupem času výrazně měnil. Do roku 1936 byl v předmětné lokalitě v provozu cukrovar. Součástí cukrovaru byl mimo vlastní technologický celek i odkalovací rybník, který se nacházel dle dobových zobrazení částečně i za dnešní jižní hranicí podniku a pravděpodobně zasahoval pod stávající zástavbu rodinných domků za jižní hranicí areálu. Součástí odkalovacího systému byl i odpovídající drenážní systém. Tato informace je významná zejména vzhledem k možnosti šíření kontaminace do prostředí v pozdějších dobách preferenčními cestami. Po ukončení provozu cukrovaru sloužil prostor do roku 1938 jako distribuční sklad ryb, ovoce a zeleniny.

Od roku 1938 zde byla národním podnikem Dehtochema zavedena výroba dehtových a asfaltových lepenek. Prováděna zde byla také destilace kamenouhelného dehtu. K vlastní výrobě lepenek byly využívány destilační zbytky. V celém technologickém procesu vznikalo mnoho nebezpečných odpadů, včetně kapalných. Veškeré odpadní vody ze závodu, tzn. splaškové, srážkové ale hlavně fenolové vody byly do roku 1959 vypouštěny bez čištění do tzv. usazovacího fenolového rybníka a odtud do Říčky. V roce 1962 byl fenolový rybník bez odtěžení usazených škodlivin zavezen.

Skladování a destilace dehtu probíhala ve střední části areálu. Surový dehet, který byl do závodu přivážen v cisternách, byl skladován v podzemní betonové nádrži. Významným zdrojem kontaminace byly i časté havárie, kdy do horninového prostředí a kanalizace uniklo značné množství dehtů i fenolových vod. Zaznamenány byly průsaky dehtů do vodoteče a znečištění domovních studní v okolí areálu. Destilace kamenouhelného dehtu byla ukončena pod tlakem veřejnosti v roce 1962. Kamenouhelná smola byla nahrazena destilačními zbytky z ropy, které se pak staly základní surovinou pro výrobu asfaltových lepenek až do roku 1972, kdy byla výroba ukončena. Zdrojem kontaminace je tedy historický provoz destilace kamenouhelného dehtu k výrobě dehtových lepenek v letech 1938–1962 a nevhodný způsob likvidace odpadů národního podniku Dehtochema v následujících letech.

Od roku 1972 byl areál využíván společností Šlapanické papírny (Karton Morava) k papírenské výrobě, která nezahrnovala manipulaci s dehtovými látkami staré ekologické zátěže, a jejíž provoz byl z ekologického hlediska bezpečný.

Objekty v areálu jsou v současnosti využívány jako skladovací prostory a pro různou drobnou výrobu. Nezastavěné plochy mají z velké části betonový nebo asfaltový povrch. Novým vlastníkem celého areálu se v průběhu září 2017 stalo město Šlapanice – Příloha 1.

Město Šlapanice v připravované změně územního plánu (2. návrh) plánuje po provedené sanaci – přeměnu současného průmyslového areálu na území s jiným funkčním využitím, tj. na obytné bydlení a občanskou vybavenost, veřejné prostranství a městskou zeleň. Území je v připravované změně územního plánu vedeno jako plocha smíšená obytná, na které je rozhodování o změně jejího využití podmíněno územní studií. Likvidace staré ekologické zátěže je podmínkou pro navržený způsob využití.

Zájmové území není lokalizováno v žádné oblasti se zvýšeným režimem ochrany přírody a krajiny. V prostoru areálu ICEC ani v jeho okolí nejsou evidovány žádné lokality s výskytem chráněných druhů. Areál ICEC neleží v ochranném pásmu podzemních ani povrchových vodních zdrojů.

### **2.1.3 Základní charakterizace obydlenosti lokality**

Jedná se o uzavřený průmyslový areál s plochou cca 57 tis. m<sup>2</sup>, ve kterém se v denní pracovní době pohybují řádově desítky osob zaměstnanců. V denní i noční době je areál hlídán nepřetržitou ostrahou, která provádí pravidelné obhlídky. Podzemní ani povrchová voda není v areálu nikterak využívána.

Okolí areálu je využíváno k obytným a rekreačním účelům. Lokalita se nachází na JV okraji obce Šlapanice. V těsné blízkosti jižní hranice areálu je asi 28 trvale obydlených rodinných domků v ulici Tyršova včetně několika domovních studní. Dále asi 200 m jižně od areálu je pak území využívané k rekreačním účelům (fotbalové hřiště, tenisové kurty). Na východní hranici areálu teče směrem k jihu potok Říčka, na jehož levém břehu je řada rodinných domků v ulici Dlouhá. Zástavba rodinných domků je i severně a západně od lokality.

V těsném jižním a východním sousedství areálu ICEC, tj. ve směru proudění podzemní vody a šíření kontaminace trvale bydlí řádově stovky lidí. K rekreačním účelům se pak území využívá především v letních měsících.

Pitnou vodou jsou obyvatelé rodinných domků zásobováni z veřejného vodovodu. Někteří ovšem využívají, i přes opakované upozorňování městem Šlapanice, vodu z domovních studní jako užitkovou (zálivka zahrádek, mytí rukou, plnění zahradních bazénů apod.).

### **2.1.4 Majetkoprávní vztahy**

Areál ICEC Šlapanice se nachází v katastrálním území Šlapanice u Brna (762792). Konkrétně se jedná o pozemky parcelní číslo 1891, 1892/1, 1892/2, 1906/1, 1906/2, 1906/3, 1906/4, 1906/5, 1906/6, 1906/7, 1906/8, 1906/9, 1906/10, 1906/11, 1906/13, 1907/5. Vlastníkem dotčených pozemků je od září 2017 město Šlapanice.

Stručný vývoj změny vlastníků od roku 1994 do současnosti je uveden níže:

- Akciová společnost vznikla v souladu s privatizačním projektem ke dni 1. 1. 1994 pod názvem Šlapanické papírny, a.s. se sídlem Lidická 15, 664 51 Šlapanice – smlouva o převodu č.1612/93 PoIVZ 38/94.

- Mimořádná valná hromada dne 31. 10. 1995 rozhodla o změně názvu společnosti na ICEC Šlapanice, a.s.
- Ke dni 31. 12. 2013 došlo k transformaci společnosti na s.r.o.
- Prodej veškerých nemovitostí – Kupní smlouva mezi ICEC Šlapanice, s.r.o. a Městem Šlapanice je zapsaná v Katastru nemovitostí ke dni 13. 10. 2017.
- Smlouva č. 50/94 týkající se ekologických závazků, uzavřena mezi Fondem národního majetku a Šlapanickými papírnami a.s. dne 4. 10. 1994. Smlouva byla ukončena Dohodou č. 00548/2017-4502-D-0050/94/01-04 ke dni 31. 10. 2017.

## 2.2 Přírodní poměry zájmového území

### 2.2.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Z hlediska orografického členění ČR je lokalita zařazena do následujících jednotek – Tab. 1.

**Tabulka 1** Zařazení lokality dle orografického členění ČR

<b>Provincie</b>	Západní Karpaty
<b>Soustava</b>	Vněkarpatské sníženiny
<b>Podsoustava</b>	Západní Vněkarpatské sníženiny
<b>Celek</b>	Dyjsko-svratecký úval
<b>Podcelek</b>	Pracká pahorkatina
<b>Okresek</b>	Šlapanická pahorkatina

zdroj: AOPK <http://mapy.nature.cz>

Podle typologického členění je Šlapanická pahorkatina zastoupena členitou pahorkatinou kvarterních struktur v oblasti výrazné akumulace spraší. Lokalita se nachází v údolní nivě potoka Říčka, v nadmořské výšce 213,70 – 217,76 m n. m. Morfologie terénu je dána akumulační a erozní činností potoka, který vyplnil původní mělké údolí fluvialními sedimenty. Podle regionálního klimatického členění náleží lokalita do teplé oblasti (*termofytikum*), klimatické oblasti jednotky T2. V dlouhodobém průměru se v této oblasti vyskytuje více jak 50 letních dnů v roce s maximální teplotou vzduchu 25 °C a více.

### 2.2.2 Geologické poměry

Na geologické stavbě pokryvných útvarů zájmového prostoru se podílejí horniny terciérního stáří, překryté kvarténními uloženinami v průměrné celkové mocnosti cca 8 až 9 m.

#### Předkvarténní podloží

Podle přehledné geologické mapy v měřítku 1: 200 000 list M-33-XXIX Brno (ČGS) leží zájmové území na okraji Karpatské předhlubně, poblíž jižních výběžků kulmských hornin Dražanské vrchoviny.

Terciérní sedimenty v oblasti Šlapanic dosahují řádově desítek metrů a jsou zde zastoupeny šedozeleným prachovým jílem spodnobadenského stáří zvaným tégl. Povrch téglů byl zastižen v různých hloubkách, převážně pak v rozmezí 8,0 – 9,0 m p. t.

Převážně se povrch terciérního podloží uklání k JV. Bazální klastika terciéru, jejichž existenci lze předpokládat ve větších hloubkách (desítky metrů), nebyla na lokalitě zastižena.



### Kvartérní pokryv

V nadloží terciérních sedimentů se nacházejí fluvialní kvartérní sedimenty tvořené od báze vrstvou písčitých štěrků až jílovitých písků se štěrkem pleistocenního stáří a dále souvrství povodňových sedimentů (převážně náplavových hlín) holocenního stáří. Svrchní část geologického profilu je tvořena převážně antropogenními navážkami a místy orniční vrstvou.

**Fluvialní štěrkopísky** představují bazální prvek kvartérní sedimentace, jsou šedé, zelenošedé a hnědošedé barvy, středně zrnité až velmi hrubozrnné, místy balvanité. Valouny hornin jsou oválné, dobře opracované, tvořeny vápencem, místy křemenem a drobou. Maximální velikost valounů zajištěná na lokalitě je do 20 cm.

Mezerní výplň štěrků je rovněž proměnlivá v závislosti na pozici uložení. Je hlinito-písčitá až hrubě písčitá. Štěrků jsou zvodnělé v celé mocnosti. Vzhledem k heterogenitě výplně je předpoklad také heterogenity propustnosti.

Mocnost fluvialních štěrkopísků v zájmovém území se pohybuje od 0,1 m do 3,7 m. V místech terénního vyvýšení na levém břehu jsou mocnosti této vrstvy menší a sedimentární vývoj má zřejmou tendenci k vyklíňování nebo laterálnímu faciálnímu přechodu do hlinitopísčitých sedimentů.

Průběh báze fluvialních sedimentů (současně i stropu neogenního podkladu) je dosti zvládnutý. Průměrná nadmořská výška se pohybuje okolo 209,0 m n. m. Báze tvoří několik lokálních depresí, které dobře korelují s místy vyšších mocností. Hlavní deprese jsou pak lokalizovány kolem fenolového rybníka zejména při jeho JV okraji.

**Povodňové (náplavové) hlíny** jsou šedé, černošedé, hnědošedé, místy rezavé a zelenavé skvrnitě barvy, převážně tuhé, plastické, místy měkké konzistence.

Granulometricky je v povodňových sedimentech zastoupena celá škála od hlín jílovitých, přes prachovité až k hlínám písčitým, s evidentními faciálními přechody ve vertikálním směru. Ve svrchní poloze komplexu náplavových hlín, tj. od povrchu vrstvy do hloubky cca 4 m p. t. převažují hlíny jílovité, popř. prachovito-jílovité. V hloubkovém intervalu cca 4 – 6 m p. t. jsou vyvinuty zejména hlíny s převažujícím podílem prachovité frakce, směrem k bázi vrstvy narůstá podíl písčité frakce. Prachovité hlíny místy faciálně přecházejí přes písčité hlíny až do písčitých hlín s výraznějším obsahem štěrkovité frakce. Místně se vyskytují v hlínách i drobné valouny do 0,5 cm. Konzistence se mění v závislosti na úrovni hladiny podzemní vody od tuhé až do měkké.

Vývojově starším prvkem povodňové sedimentace v zájmové oblasti jsou hlinité písky, s příměsí valounků hornin do 1 cm. Jejich vývoj na lokalitě je nepravidelně čoučovitý při bázi této sedimentace, místně se vytvářejí i čoučky v souvrství povodňových hlín. Jejich pozice je dána geologickým vývojem kvartérního řečiště potoka a způsobu sedimentace jílovitých a písčitých částic.

Písky jsou šedé, zelenošedé, hnědošedé barvy, velmi jemnozrnné až hrubozrnné, středně uhlé s proměnlivým zastoupením prachovito-jílovití příměsí a rovněž příměsí štěrkové. Litologicky představují přechod mezi sedimentací povodňových písčitých hlín a jílu a sedimentací fluvialních písčito-hlinitých štěrků. Ověřená mocnost se pohybuje cca do 1 m. Písky mohou v místech větších mocností navážek tvořit komunikační prvek mezi freatickou a napjatou zvodní.

Mocnost komplexu povodňových sedimentů se v zájmovém území pohybuje v širokém rozmezí od 0,9 m západně od fenolového rybníka na pravém břehu potoka, kde dochází k morfologickému vyvýšení podkladu a tím vyklínění povodňové sedimentace až do 7,0 m. Průměrná mocnost tohoto souvrství se pohybuje kolem 4,0 m. V místech fenolového rybníka je mocnost redukována na 1,3 m, v místech bývalé destilace dehtu a dehtové jámy je mocnost snížena na 2,9 m (SV-14).

Hodnoty koeficientů filtrace náplavových hlín, které byly v předchozích pracích získány empiricky z granulometrických analýz, se pohybují od  $n.10^{-5}$  a  $n.10^{-15} \text{ m.s}^{-1}$ , což představuje horniny velmi slabě propustné až nepropustné.

Hlinité písky a štěrkopísky, které se nacházejí většinou při bázi nebo v čočkách souvrství povodňových hlín mají průměrný koeficient filtrace kolem  $n.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , takže se řadí do kategorie hornin málo propustných.

**Navážkami** proměnlivého charakteru je pokryto v důsledku antropogenní činnosti celé zájmové území. Navážky byly zastiženy a dokumentovány na všech archivních vrtech. Jsou převážně tvořeny směsí stavebního odpadu (úlomky cihel, betonu, dřev, zdiva) a hlín prachovitého, jílovitého a písčitého charakteru.

V některých vrtech byly zastiženy i polohy škváry, popela, zbytky dehtové smoly a kusy staré dehtové lepenky, a to zejména ve vrtech situovaných přímo do oblasti tzv. fenolového rybníka. Z velké části jsou navážky překryty štěrkem a pískem, které tvoří podsyp pod panely na většině povrchu areálu závodu.

Navážky jsou značně nehomogenní, variabilního granulometrického složení, charakteru jílovité až písčité hlíny a hlinitého písku s proměnlivým, místy až převažujícím podílem klastické příměsi (valouny štěrků, úlomky kamení, stavebního odpadu atd.) V některých profilech vrtů byly zachyceny u báze navážek vrstvy jílovito-prachovitých hlín, tmavě hnědých, černohnědých, drobtovitě rozpadavých, tuhých, místy měkkých, plastických, které byly interpretovány jako usazené kaly po čištění řepy cukrovky za období provozu cukrovaru. Pod těmito hlínami – kaly byly místy zjištěny i zbytky starých rákosových stonků, které vlastně reprezentovaly původní dno rybníka. V několika vrtech byly v těchto horizontech zaznamenány také zbytky recentní fauny. Variabilní složení navážek má přímý důsledek na variabilitu hydraulických parametrů.

Vzhledem ke skutečnosti, že v areálu a jeho okolí se v minulosti nacházela soustava rybníků jako technologická součást cukrovarnického provozu, která byla využívána i za období zpracování kamenouhelného dehtu a byla následně zavezena, je mocnost navážek v místech rybníka největší. V jeho severní části dosahuje až 5,2 m (vrt SV-8) a v jižní části kolem vrtu HSV-35 dosahuje 4,4 m. Další abnormální zvýšení mocností mimo prostor fenolového rybníka je zastiženo v severní části areálu vrtu SV-14 (3,6 m), SV-16 (4,2 m) a S-78 (3,5 m). V těchto částech areálu převládají v navážkách hlinité a jílovité hlíny s minimálním podílem stavebního odpadu.

V dalších prostorech areálu ICEC dosahují navážky mocností 1,2 – 1,8 m (max. 2,0 m) v závislosti na manipulaci se zeminami při stavebních činnostech. Jižně od areálu se mocnost navážek snižuje až na 0,20 m ve vrtu HP-8 a 0,30 m ve vrtu HP-9.

Ve východní a jihovýchodní části při okraji závodu se vyskytují navážky hlinitého až jílovitého složení s malým podílem stavebního materiálu. Charakter navážek může v této části tvořit částečnou hydraulickou bariéru, která probíhá zhruba severním směrem.

Schematizovaný geologický vrstevní sled kvarterního pokryvu směrem od povrchu terénu pod orniční vrstvou lokality je následující.

#### Navážky:

Mocnost:	0,10 – 5,20 m
Terén:	213,70 – 219,06 m n. m.
Báze:	212,26 – 217,56 m n. m.

#### Povodňové sedimenty:

Mocnost:	0,90 – 7,00 m
Báze:	208,42 – 213,40 m n. m.

#### Fluviální štěrkopísky:

Mocnost:	0,10 – 3,70 m
Báze:	205,96 – 212,00 m n. m.

### 2.2.3 Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska je zájmové území v základní vrstvě součástí rajónu č. 2241 Dyjsko-svratecký úval (dle př. č. 6 Vyhl. 5/2011, ČGS geology.cz). Hydrogeologickým kolektorem kvartéru jsou fluvialní sedimenty údolní terasy nivy Říčky.

Hladina podzemní vody v kvartérních sedimentech je v závislosti na umístění kolektoru napjatá (zvodeň v bazálních štěrkopiscích údolní terasy) nebo volná (freatická zvodeň převážně v navážkách). Hydraulické vlastnosti kolektorů jsou, vzhledem k variabilnímu litologickému složení, většinou poměrně různorodé.

**První zvodeň kvartéru** (dále jen freatická zvodeň) je v zájmovém území v hydraulické souvislosti s povrchovým tokem potoka Říčka, který většinou drénuje přilehlé břehy. Za vyšších vodních stavů dochází k vcezování povrchové vody potoka do okolních břehů. Freatická zvodeň je vázána na kolektor navážek a písčitých facií povodňových sedimentů. Hydraulický izolátor (poloizolátor) pod touto zvodní tvoří slabě propustné prachovité až jílovité hlíny ze souvrství povodňových sedimentů. Ochranná funkce izolátoru mezi kolektorem freatické a napjaté zvodně je často narušena jednak antropogenními zásahy a jednak sedimentačním vývojem, kdy lokálně dochází ke změně petrografického složení do propustnějších písků (až štěrků) nebo došlo k jejímu vykliňování.

Hladina podzemní vody freatické zvodně areálu se nachází v rozmezí nadmořských výšek cca 214 m n. m. až 216 m n. m., z pohledu napjatosti je zvodeň většinou volná. Za normálních podmínek je směr proudění podzemní vody na pravém břehu k jihovýchodu až východu, na levém břehu je směr proudění k jihozápadu, tj. směrem k povrchovému toku Říčka.

Průměrná hodnota koeficientu filtrace kolektoru freatické zvodně byla stanovena na  $0,6 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , což odpovídá třídě propustnosti IV – horniny mírně propustné (podle Jetela, 1973). Maximální hodnota byla registrována ve vrtu SV-7N (III třída – horniny dosti silně propustné) ležícím zhruba v centru bývalého rybníka, minimální hodnota byla registrována ve vrtech SV-4A a SV-5A (V třída – horniny dosti slabě propustné).

**Druhá zvodeň kvartéru** (dále jen napjatá zvodeň) v zájmovém území není v přímé a přirozené hydraulické souvislosti s povrchovým tokem Říčky. Hydraulickým izolátorem pod touto zvodní jsou spodnobádenské prachové jíly (tégly), strop tvoří slabě propustné náplavové hlíny ze souvrství povodňových sedimentů.

Napjatá zvodeň je vázána na kolektor kvartérních štěrkopísků při bázi fluvialních kvartérních sedimentů, spočívajících na nepropustném jílovém podloží neogenní sedimentace.

Hladiny výrazně převyšují strop kolektoru od 3,25 m až 6,18 m a zvodeň je tedy zřetelně napjatá. Hydraulický rozdíl oproti ustálené hladině freatické zvodně je až 0,85 m. Převládající spád hydroizopiez a směr proudění podzemní vody je v severní části k VJV a v jižní části území k JV.

Kolektor napjaté zvodně se nachází cca 2,0 až 5,0 m pod korytem potoka a je zde od povrchové vody oddělen komplexem náplavových hlín.

Koeficient filtrace kolektoru napjaté zvodně, získaný hydrodynamickými zkouškami, realizovanými v minulých letech, se pohybuje od  $n \cdot 10^{-6}$  až  $n \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Vliv na hodnotu  $K_f$  má mezerní hmota štěrků.

### 2.2.4 Hydrologické poměry

Hydrograficky spadá lokalita do povodí řeky Dunaje (vodní tok I. řádu) prostřednictvím Moravy (vodní tok II. Řádu), Dyje (vodní tok III. Řádu), Svratky (vodní tok IV. Řádu), Litavy (vodní tok V. řádu a Říčky (Vodní tok VI. Řádu). Lokalita leží v dílčím povodí 4-15-03-096 Říčka od

Hoštěnického potoka po Raketnici. Základní hydrologické charakteristiky povodí Říčky nad Raketnicí jsou následující:

Plocha povodí	75,52 km <sup>2</sup>
Odtokový součinitel	0,12
Specifický odtok	2,12 l.s <sup>-1</sup> .km <sup>-2</sup>
Průtok	0,16 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>

V následující tabulce jsou uvedeny průtoky Říčky, překročené s periodicitou n dní v roce

**Tabulka 2 Průtoky Říčky**

n	30	90	180	270	330	355	364
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	0,34	0,18	0,10	0,06	0,035	0,025	0,015

Průtoky n-letých velkých vod v Říčce uvádí následující tabulka.

**Tabulka 3 Průtoky velkých vod v Říčce**

roky	1	2	5	10	20	50	100
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	11	15	19	23	26	28	30

Průběh stávajícího koryta potoka v zájmovém úseku je výsledkem regulace.

Areál je lokalizován v rovinatém terénu údolní nivy vodoteče Říčka, která protéká regulovaným korytem podél jeho východního okraje. Potok Říčka je přítokem řeky Svatky. Průtok Říčky Q<sub>355</sub> je 0,025 m<sup>3</sup>/s, Q<sub>180</sub> = 0,12 m<sup>3</sup>/s. Areál je v záplavovém území Q<sub>100</sub>.

Vysoké průtoky: jednoletá voda 3,5 m<sup>3</sup>/s, desetiletá voda 11 m<sup>3</sup>/s, stoletá voda 24,5 m<sup>3</sup>/s.

Hydrologicky náleží zájmové území do povodí č. 4-15-03 Svatka (od Svitavy po Jihlavu), dílčí povodí 4-15-03-092 Říčka (od Hostěnického potoka po Raketnici), která je pravostranným přítokem Litavy (Cezavy). Potok Říčka je ve správě Povodí Moravy, a.s. závod Dyje, provoz Brno-Svatka.

### 2.2.5 Geochemické a hydrochemické údaje o lokalitě

Z historických pramenů je zjevné, že podzemní vody jsou na lokalitě v obou případech Ca-HCO<sub>3</sub> typu s lokálně zvýšenými koncentracemi SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>. Hodnota pH se pohybuje okolo neutrální oblasti, teplota vod kolísá v rozmezí 8 – 14 °C v blízkosti zahloubených kanalizací v mělké zvodni teplota vody vzrůstá. Vodivost podzemních vod se pohybuje v řádu vyšších stovek až prvních tisíců μS/cm, v místech infiltrace atmosférických srážek jsou naopak hodnoty vodivosti výrazně nižší v řádu prvních stovek μS/cm. Z hlediska ORP je patrný vliv kontaminace a hodnoty odpovídají spíše oblasti redukce dusičnanů a železa do cca 150 mV.

Z hlediska využívání zvodně k jímání podzemních vod k zásobovacím účelům bylo v okolí lokality vyhloubeno několik průzkumných vrtů, přičemž ani v jednom případě nebyla kvalita p.v. k jímání vhodná kvůli vysoké koncentraci iontů manganu a železa v kombinaci se zvýšenou tvrdostí vody a současně s celkově nedostatečnou vydatností a mikrobiologickými nálezy (freatická zvodně).

**Ve freatické zvodni** v místě zdroje kontaminace (SV-16A) jsou podzemní vody středně mineralizované (738 mg/l rozpuštěných látek). Podzemní vody vykazují neutralizační kapacitu 3,93 mmol/l a neobsahují agresivní CO<sub>2</sub>. Z hlavních iontů dominují běžné formy jako hydrogenkarbonáty, sírany, chloridy, sodík, vápník atd. V podzemní vodě jsou přítomné vysoké koncentrace dusičnanů (137 mg/l) a fosforečnanů (2,08 mg/l).



V **napjaté zvodni** byl odebrán vzorek na nátoku vod do kontaminované oblasti tj. ve vrtu HSV -39. Rozbor těchto vod lez brát jako přirozené pozadí lokality neovlivněné přítomnými zdroji kontaminace. Mineralizace vod dosahuje 325 mg/l. Zcela převládají  $\text{HCO}_3^-$  ionty. Neutralizační kapacita vod (KNK 4,5) je 5,06 mmol/l. Ve zvodni jsou přítomny amonné ionty i dusitany a dále poměrně výrazná koncentrace fosforečnanů  $> 2 \text{ mg/l}$  a nízká koncentrace síranů  $< 10 \text{ mg/l}$ .

Při hydrochemickém hodnocení vzorků vod v programu PHREEQC (Parkhurst a Appelo, 2013) bylo zjištěno, že podzemní vody jsou z hlediska termodynamické rovnováhy přesyceny vůči karbonátům (kalcit, dolomit, aragonit, siderit) a vůči hydroxidům železa a manganu. Tyto vlastnosti vod mohou negativně působit na provoz sanačních stanic na bázi filtrace na aktivním uhlí, kde tyto filtry budou poměrně rychle zarůstat vysráženými minerálními fázemi.

## 3 Průzkumné práce

### 3.1 Dosavadní prozkoumanost území

Znečištění bylo v minulosti prokázáno v podzemních vodách a horninovém prostředí areálu ICEC i jeho okolí na pravém břehu Říčky, v jižním a jihovýchodním směru také na levém břehu Říčky. Kontaminace byla tvořena mobilními dehtovými látkami, tj. zejména PAU, BTEX, fenoly a NEL.

Níže jsou chronologicky stručně shrnuty dosavadní práce provedené na lokalitě, přehled zdrojů znečištění je uveden v kapitole 3.2. Detailnější popis dosavadních průzkumných prací včetně bilance znečištění a výsledků aktualizované analýzy rizik z roku 2017 je k dispozici v projektové dokumentaci společnosti EPS biotechnology, s.r.o.: Odstranění staré ekologické zátěže v bývalém areálu „ICEC Šlapanice“.

#### 3.1.1 Chronologický přehled dosavadních průzkumných a sanačních prací

Na lokalitě byla realizována celá řada průzkumných, sanačních a hodnotících prací, z nichž stěžejní jsou následující.

Sanační práce a práce se sanací spojené hrazené z prostředků ekologické státní garance započala v roce 1992 společnost GEOTest, a.s.:

- hydrogeologické průzkumy a zkušební sanační čerpání (1992–1994)
- analýza ekologických rizik (1994)

I. etapu sanačních prací na lokalitě zahájila společnost UNIGEO, a.s. Ostrava:

- podrobný sanační průzkum (červen 1995 – leden 1996),
- ověření sanace podzemních vod 1. fáze I. etapy (září 1995 – leden 1996, duben – květen 1996),
- vybudování monitorovacího systému (duben 1996),
- stavební čerpání podzemní vody (září 1996).

Na práce společnosti UNIGEO, a.s. Ostrava navázala společnost BIJO TC, a.s.:

- aktualizace rizikové analýzy, rešerše a přehodnocení dosavadních prací ve vztahu k vydanému rozhodnutí na odstranění staré ekologické zátěže (1996),
- ochranné sanační čerpání (1996–1997).

Dokončení I. etapy sanačních prací realizovala společnost TALPA-RPF, s.r.o.:

- sanační čerpání z báze masivně kontaminovaných hydrogeologických vrtů (1998–2002),

- vybudování horizontálního drénu podél koryta vodoteče Říčka pro zachycení dehtů migrujících mimo vrtů (1998),
- závěrečná zpráva hodnotící výsledky I. etapy sanace (prosinec 2002),
- aktualizace analýzy rizika II, navrženy sanační limity pro podzemní vodu freatické zvodně a napjaté zvodně v areálu společnosti i jižně od něj, navrženy varianty dalšího postupu sanačních prací.

Po realizaci I. etapy sanačních prací byla lokalita průběžně monitorována. Z výsledků tohoto monitoringu vyplynula nutnost realizace II. etapy sanace, která měla plynule navázat na ukončenou I. etapu, ale nestalo se tak. Dne 18. 7. 2003 bylo vydáno Rozhodnutí ČIŽP Ol Brno č. j. 7/OV/7358/03/Ja pro překlenovací období mezi I. a II. etapou sanace. V roce 2004 bylo vydáno Rozhodnutí ČIŽP pro II. etapu sanace, jež bylo aktualizováno dne 18. 6. 2010 platným Rozhodnutím ČIŽP Ol Brno č. j. ČIŽP/47/OOV/SR01/0718843.005/10/BJN, které stanovuje rozsah a termín pro ukončení sanačních prací (naplnění cílů II. etapy sanace) do 31. 12. 2018.

V únoru 2007 zpracoval Ing. Stanislav Merta (HYDROSAN) Zprávu o výsledcích monitoringu a odborný posudek pro zajištění optimálního postupu dokončení sanačního zásahu v areálu společnosti ICEC ŠLAPANICE, a.s.

V lednu 2010 zpracovala společnost GEOSAN, spol. s r.o. Prováděcí dokumentaci II. etapy sanace – ICEC ŠLAPANICE, a.s.

Vzhledem k omezeným finančním prostředkům pro II. etapu sanace byly na lokalitě od roku 2008 prováděny „udržovací sanační práce“ alespoň v omezeném rozsahu. Jednalo se především o pravidelný monitoring lokality zahrnující měření vývoje HPV a hydrochemických parametrů ve vrtech, monitoring výskytu a mocnosti volné fáze dehtů ve vrtech, monitoring míry kontaminace podzemní vody, monitoring vlivu lokality na kvalitu povrchového toku Říčka, sběr volné fáze dehtů z báze vrtů.

V letech 2008 – 2010 realizovala tyto práce společnost CHEMCOMEX Praha, a.s.

V letech 2011 – 03/2014 realizoval tyto práce Ing. Miroslav Minařík – BIOAQUA.

Udržovací sanační práce byly realizovány v rámci projektů „Ochranné sanační čerpání č. I až VI ve společnosti ICEC ŠLAPANICE, a.s.“.

Od listopadu 2012 do současnosti probíhá na lokalitě sanační čerpání objektu 4-2A horizontálního drénu, kde se dlouhodobě vyskytuje volná fáze dehtů. Tuto činnost zajišťoval v období 11/2012 až 06/2015 Ing. Miroslav Minařík – BIOAQUA. Prostředky ekologické státní garance byly v červnu 2015 tímto vyčerpány.

Společnost ICEC ŠLAPANICE s.r.o. pokračovala od 11/2015 s realizací udržovacích sanačních prací a monitoringem na vlastní náklady. Práce pro ni prováděla společnost EPS biotechnology, s.r.o., od 10/2018 zajišťuje AQD-envitest, s.r.o.

Situace na lokalitě se neustále vyvíjí – zásadní události v období od r. 2011 do r. 2017 řadíme chronologicky:

- na počátku 2011 zjištěna nejvyšší mocnost volné fáze dehtu ve vrtu SV-6B (45 cm), MS-6 (24 cm), SV-14 (19 cm), mocnost volné fáze LNAPL HSV-31 (25 cm), HSV-37 (15 cm),
- v srpnu 2011 zjištěn výskyt volné fáze LNAPL plovoucí na hladině podzemní vody nově ve vrtech SV-13 a SV-14,
- v říjnu 2011 pravidelným monitoringem zjištěna přítomnost volné fáze dehtu v šachtici 4-2A horizontálního drénu, v šachtici byl zahájen sběr volné fáze dehtu 1x měsíčně,
- v březnu 2012 proběhla celková revize a čištění objektů horizontálního drénu, bylo zdokumentováno celkem 39 šachtic 3 hloubkových úrovní

- v dubnu 2012 byl zjištěn průsak kontaminace do Říčky v místě šachtice 4-2A horizontálního drénu, ve které byla již v říjnu 2011 zjištěna přítomnost volné fáze dehtu, byla instalována provizorní norná stěna
- v červnu 2012 na KD prezentována mimořádná zpráva o stavu horizontálního drénu a kontaminaci Říčky, zúčastněnými stranami doporučeno obnovení aktivního sanačního čerpání z šachtice 4-2A,
- v říjnu 2012 objeven nový výron dehtu do břehových a dnových sedimentů Říčky cca 80 m od jižní hranice areálu ICEC ŠLAPANICE, a.s. v místě, kde končí VI. a začíná VII. úsek horizontálního drénu,
- v listopadu 2012 bylo zahájeno sanační čerpání šachtice 4-2A horizontálního drénu v rámci realizace zakázky „Odčerpání drénu ve společnosti ICEC ŠLAPANICE, a.s. (12 měsíců) – doposud probíhá,
- v březnu 2013 bylo ukončeno OSČ VI, nejvyšší zjištěná mocnost volné fáze dehtu ve vrtu na lokalitě byla 4 cm – ukončeno z důvodu nízké zbývající státní garance (upřednostněno sanační čerpání drénu),
- v červnu 2015 vyčerpána státní garance – práce přerušeny do listopadu 2015,
- od listopadu 2015 obnoveny udržovací práce v minimalistickém rozsahu, tak aby byly plněny podmínky platného Rozhodnutí ČIŽP pro překlenovací období mezi I. a II. etapou sanace (monitoring lokality, sběr fáze ze stávajících HG objektů, čerpání šachtice 4-2A horizontálního drénu.

### 3.1.2 Stávající platná rozhodnutí vztahující se k lokalitě

V současné době se lokalita stále nachází v překlenovacím období mezi I. a II. etapou sanace. Pro překlenovací období mezi I. a II. etapou sanace je vydáno Rozhodnutí ČIŽP OI Brno č. j. 7/OV/7358/03/Ja ze dne 18. 7. 2003. Dále bylo vydáno Rozhodnutí ČIŽP OI Brno č. j. 7/OV/12527/04/Ja ze dne 13. 9. 2004, které ukládalo subjektu ICEC Šlapanice, a.s. opatření k nápravě pro areál Šlapanice u Brna pro II. etapu sanace. Toto původní rozhodnutí bylo změněno a v současné době je platným rozhodnutím **Rozhodnutí ČIŽP OI Brno č. j. ČIŽP/47/OOV/SR01/0718843.005/10/BJN ze dne 18. 6. 2010.**

Dne 6. 1. 2016 bylo Krajským úřadem Jihomoravského kraje vydáno Rozhodnutí č. j. JMK 154/2016, kterým se změnilo Rozhodnutí č. j. JMK 111413/2012 ze dne 23. 10. 2012 Rozhodnutí povoluje žadateli, tj. společnosti ICEC ŠLAPANICE s.r.o., nakládání s vodami, spočívající v čerpání kontaminovaných podzemních vod s obsahem volné fáze dehtu z objektu 4-2A horizontálního drénu a jejich zpětné zasakování po dekontaminaci na sanační stanici zpět do vod podzemních prostřednictvím stávajících zasakovacích vrtů s četností měření jakosti vypouštěných dekontaminovaných podzemních vod 1x za 2 měsíce. Doba platnosti povolení je stanovena do 31. 12. 2018 – toto Rozhodnutí se nevztahuje na budoucí sanační práce.

Dne 30. ledna 2018 bylo vydáno **Závazné stanovisko MŽP**. Cílové parametry sanace byly stanoveny uvedeným závazným stanoviskem č.j. MZP/2018/750/3, které je součástí přílohy č. 2.

### 3.1.3 Přehled zdrojů znečištění na lokalitě a v jejím okolí

V období let 1938–1962 byla přímo na lokalitě prováděna destilace kamenouhelného dehtu. Dehet byl destilován na dílčí frakce a destilační zbytek „smola“ byl základní surovinou pro výrobu dehtových lepenek. V dalším období pak pokračovala výroba dehtovaných lepenek až do roku 1972, dehet byl dovážěn.

Provoz bývalého n. p. Dehtochema je jednoznačně hlavní příčinou těžké kontaminace horninového prostředí. Skladování a destilace dehtu probíhaly ve střední části areálu. V této části byly také skladovány jednotlivé frakce destilace. Pravděpodobným zdrojem úkapů a úniky byly jak technologie, tak různé nádrže a jímky, některé z nich podzemní. Destilační

produkty se přečerpávaly do železničních cisteren, aby byly dopraveny k dalšímu využití v Ostravě. V posledních deseti letech před rokem 1972 se naopak destilační zbytky pro výrobu dehtových lepenek do podniku po železnici dovážely. Podle odhadů do horninového prostředí unikly stovky až tisíce tun dehtu.

Tak zvaná fenolová voda z destilace (tj. voda, odsazená v nedokonale izolovaných podzemních jímkách), byla přečerpávaná do tak zvaného „fenolového rybníka“ v jižní části areálu, kde docházelo k dalšímu odsazování dehtu. Na výtok z „fenolového rybníka“ byl vybudován škvárový filtr, jehož účinnost byla velmi nízká. Rybník neměl žádné zajištění proti průsakům. Občas také došlo k vyplavení jeho obsahu při povodních.

Samotný „fenolový rybník“ pochází nejspíše z doby ještě starší – byl založen a využíván jako technologická součást cukrovarnického provozu. Součástí technologie cukrovaru byla i kalová pole s drenážním systémem v prostoru dnešní Tyršovy ulice. Lze se domnívat, že tento drenážní systém se rovněž mohl a snad i dodnes uplatňuje při šíření kontaminace z fenolového rybníka.

V roce 1962–1964 byl „fenolový rybník“ zavezen různým materiálem. Převážně byla k závozu použita škvára a stavební suť. S velkou pravděpodobností nebyly z rybníku před závozem důkladně odstraněny zbytky dehtového a fenolového znečištění. Podle jednoho zápisu o havárii v roce 1962 byly k zavážení rybníka použity i dehtem kontaminované zeminy z areálu závodu. V současné době je prostor, na kterém se nacházel „fenolový rybník“ částečně pokryt panelovou plochou a z velké části je v jižním okraji zastavěn halou ALUMECO.

## 4 Rešeršní práce a zhodnocení výsledků předchozích etap sanace

Na lokalitě historicky působilo několik dodavatelů průzkumných a sanačních prací, jejichž souhrnné výsledky dokumentují vývoj kontaminace na lokalitě. Výsledky těchto prací jsou nezbytným podkladem pro nadcházející sanační práce a jejich stěžejní část je stručně shrnut v podkapitolách níže. Mapové podklady k historickému vývoji kontaminace jsou v přílohách č. 3 a 3.1. Historické výsledky z analýz zemin a vod ve srovnání se sanačními limity MP MŽP 2018 jsou uvedeny v příloze č. 4 a 4.1 a popsány níže.

### 4.1 UNIGEO 1995

#### 4.1.1 Zeminy - PAU

Z hlediska historických výsledků kontaminace zemin byly nejrozsáhlejší průzkumy provedeny v roce 1995 společností UNIGEO, a.s. V rámci sanace společností UNIGEO bylo na lokalitě vyhloubeno celkem 59 sondážních vzorkovacích vrtů, označených sondami řady S, ze kterých byly odebrány vzorky z 6 horizontů (1,5 – 2,5), (2,0 – 4,0), (4,0 – 6,0), (5,0 – 7,0), (7,0 – 8,0), (8,0 – 9,0).

Z hlediska PAU byla nerozsáhlejší kontaminace v horizontu 1,5 – 4,0 m, a to v bodech S-17, S-20, S-21, S-32, S-34, S-35, S-36, S-37, S-40, S-42, S-58, S-54, S-55 a S-57 (viz příloha č. 4.1), směr migrace v tomto horizontu je od bývalé dehtové jámy jihovýchodní. Obdobný vývoj má kontaminace ve štěrkovém kolektoru 7-9 m. V případě jílu hlinitého – hlíny jílovité, která na lokalitě funguje jako polo izolátor, byla v roce 1995 identifikována kontaminace také v horizontu 5,0 – 7,0 m, a to ve fenolovém rybníce v bodech S-34 a S-37.

Z hlediska koncentrací naftalenu a benzo(a)pyrenu kopírovalo překročení limitů nadlimitní koncentrace sumy PAU.



#### **4.1.2 Zeminy – Ropné uhlovodíky**

Ropné látky (NEL) byly v sondážních vrtech S v roce 1995 monitorovány především v horizontu 1,5 – 4 m a jejich zvýšené koncentrace byly identifikovány především ve vrtech S-17, S-18, S-21, S-32, S-40, S-42. Ze šterkového kolektoru nebyly vzorky na NEL odebírány.

#### **4.1.3 Zeminy – Fenoly**

V případě fenolů byla nejvyšší koncentrace v roce 1995 ve vrtu S-55 v jihovýchodním rohu areálu a to 1206,8 mg/kg suš. I tato koncentrace je podle limitů MP MŽP 2018 podlimitní.

#### **4.1.4 Zeminy – BTEX**

U benzenu toluenu a xylenů, nebyla v sondážních vrtech řady S v roce 1995 detekována koncentrace nadlimitní limitům MP MŽP 2018.

#### **4.1.5 Vody – PAU**

Vzorky vod byly v rámci prací společnosti UNIGEO odebírány v červnu 1995 ze sondážních vrtů S a následně v říjnu 1995 z hydrogeologických vrtů řady SV, ze kterých však nebyly vzorky pro analýzu PAU odebrány.

##### Sondážní vrtů S

Polyaromatické uhlovodíky byly v nadlimitních koncentracích detekovány na 27 vrtech: S-9, S-10, S-13, S-14, S-15, S-17, S-18, S-20, S-21, S-22, S-23, S-24, S-25, S-26, S-27, S-34, S-35, S-37, S-38, S-39, S-42, S-53, S-54, S-55, S-57, S-58, S-62. Kontaminace PAU kopíruje jižní část bývalé Dehtochemy (okolí budov A13, A40, A3, A7, A12, A23) a dále se vyvíjí jihovýchodním směrem.

#### **4.1.6 Vody – Ropné uhlovodíky**

##### Sondážní vrtů S

Vzorky vod byly historicky analyzované na látky NEL, jejich koncentrace ve vodách se pohybovaly především v jednotkách až desítkách mg/l. Nejvýznamněji byly kontaminované body S-17 (183 mg/l) a S-18 (498 mg/l) v západní části areálu v předpolí budov A40 a A13. V porovnání s limity MP MŽP 2018 pro C10-C40 by byly nadlimitní také body S-8, S-13, S-17, S-18, S-20, S-21, S-24, S-26, S-27, S-34, S-43, S-47 a S-58. Nerozsáhlejší kontaminace se projevu především v jižní části bývalé Dehtochemy a v okolí budovy C.

##### vrtů SVA – freatická zvodeň

V případě vrtů SVA perforovaných v horizontu navážek a částečně hlín byly vyšší koncentrace NEL sledovány v bodech SV-4A – jihovýchodní část předpolí haly ALUMECO a SV-14A – východně od budovy A12, ve střední části areálu.

##### vrtů SV a HP – napjatá zvodeň

V případě vrtů SV perforovaných v horizontu šterků byla nejvyšší koncentrace pouze 3,11 mg/l v bodě SV-5 – východní část fenolového rybníka v předpolí haly ALUMECO. Mimo nově vyhloubené vrtů řady SV byly odebrány vzorky také z archivních vrtů řady HG, zvýšené koncentrace látek NEL pak byly zjištěny ve vrtu HP-1 (33,5 mg/l) – jihovýchodně od budovy C a vrtu HP-5 (41,6 mg/l) – jihovýchodní roh areálu ICEC.

#### 4.1.7 Vody – fenoly

Nadlimitní koncentrace fenolů byly v bodech: S-9, S-10, S-14, S-15, S-17, S-18, S-19, S-20, S-21, S-23, S-24, S-25, S-26, S-27, S-28, S-34, S-35, S-36, S-37, S-38, S-42, S-53, S-54, S-55, S-57, S-58. Jedná se především o východní část fenolového rybníka a střední část areálu po celé své šířce, v blízkém i širším okolí budov A13, A40, A7, C, J.

##### vrty SVA a HP – freatická zvodně

Ve freatické zvodni byly nadlimitní koncentrace fenolů sledovány na vrtech SV-2A, SV-5A (východní část fenolového rybníka) a vrtech SV-14A a SV-16A (okolí bývalé Dehtochemy).

##### vrty SV a HP – napjatá zvodně

V případě napjaté zvodně byly nadlimitní koncentrace detekovány ve vrtech SV-4, SV-5, SV-6 (fenolový rybník) a SV-12 (jihovýchodně od budovy C – směr nátoku do fenolového rybníka). U archivních vrtů řady HG byly nadlimitní koncentrace v bodech HP-1 - jihozápadně od budovy C a HP-5 – jihovýchodní roh areálu ICEC.

#### 4.1.8 Vody – BTEX

Plošný charakter kontaminace látkami BTEX byl téměř totožný s kontaminací fenoly, vyjma severní části fenolového rybníka (vrty S-36, S-35, S-34 a S-38), kde byly koncentrace BTEX podlimitní. V rámci zastoupení převládá benzen.

##### vrty SVA – freatická zvodně

Koncentrace látek BTX byly v mělké zvodni nadlimitní v bodech SV-6A (fenolový rybník) a SV-14A (vstup do budovy A12, severovýchodně od budovy C)

##### vrty SV a HP – napjatá zvodně

U napjaté zvodně se jednalo o vrty SV-12 a SV-6. Ve vrtech HP byla nadlimitní koncentrace BTX v areálu pouze u vrtu HP-5.

## 4.2 AZ GEO 1998

Společnost AZ GEO na lokalitě vyhloubila 10 nových hydrogeologických vrtů řady HSV z nichž 6 je situovaných v areálu ICEC: HSV-31, HSV-32, HSV-33, HSV-34, HSV-35, HSV-36. Vrtů jsou vystrojeny jako hydraulicky úplně s perforací a filtračním obsypem v úseku napjaté zvodně.

### 4.2.1 Zeminy – PAU

V rámci pozorování zemin společností AZ GEO byly analyzovány zeminy navážek a štěrků odebraných z nově hloubených hydrogeologických vrtů řady HSV. Nadlimitní (limitům MP MŽP 2018) byly koncentrace PAU v navážkách (přibližně 0–4 m), byly překročeny ve vrtech HSV-31–104 a HSV-33, u benzo(a)pyrenu v obou případech a sumy PAU v případě HSV-31.

V případě štěrků došlo k překročení limitů pouze ve vrtu HSV-31 a to v koncentracích benzo(a)pyrenu a sumy PAU.

#### **4.2.2 Zeminy – Ropné uhlovodíky**

V roce 1998 byly monitorovány pouze látky NEL (nikoliv C10-C40), koncentrace v navážkách i štěrčích se pohybovaly ve stovkách mg/l, přičemž maximální hodnota byla 1000 mg/l ve vrtu HSV-31

#### **4.2.3 Zeminy – Fenoly a BTX**

Koncentrace fenolů a BTX nebyly nadlimitní v žádném z nově hloubených vrtů v tomto období.

#### **4.2.4 Voda – PAU**

Vzorky vod byly v roce 1998 odebírány ze stávajících a nově vyhloubených hydrogeologických vrtů.

##### vrty SVA – freatická zvodeň

V případě freatické zvodně byly nadlimitní koncentrace PAU ve vrtech SV-7A, 9A – fenolový rybník a vrtech SV-13A, 15A a 16A v severní části areálu.

##### vrty SV a HSV – napjatá zvodeň

Kontaminace v napjaté zvodni ve vrtech řady SV se prostorově shodovala s kontaminací ve zvodni freatické. Nadlimitní kontaminace PAU byla dále zjištěna v 5 vrtech z 6 řady HSV. Jedná se především o okolí budovy C (HSV-31 a 32), vrt HSV-33 situovaný v budově A1, vrt HSV-34 v budově A6 u stěny mezi budovami A6 a A13 a oba vrty situované v hale ALUMECO (HSV-35 a 36).

#### **4.2.5 Voda – Ropné uhlovodíky**

Namísto uhlovodíků C10-C40 byl v roce 1998 společností AZ GEO monitorován parametr NEL. Významně vysoké koncentrace NEL z hlediska limitů MŽP 2018 pro C10-C40 byly sledovány na několika vrtech.

##### Vrty SVA – freatická zvodeň

Ve freatické zvodni se jednalo o vrt SV-1A a SV-9A. Vrt SV-9A je situován na severovýchodním okraji fenolového rybníka. SV-1A se nachází na jižní hranici areálu za halou ALUMECO.

##### Vrty SV a HSV – napjatá zvodeň

V případě vrtů vystrojených pro odběr vody z napjaté zvodně byla nadlimitní kontaminace zjištěna ve vrtech SV-2 – jihovýchodní okraj fenolového rybníka, SV-6 severovýchodní okraj fenolového rybníka a SV-3 - východní okraj fenolového rybníka (jihovýchodní roh budovy T).

##### Vrty MS

V ostatních vrtech nebyla zjištěna kontaminace ropnými látkami NEL.

#### **4.2.6 Voda – fenoly a BTEX**

Plošné rozšíření nadlimitní kontaminace fenoly bylo totožné s kontaminací NEL v kapitole výše, a to jak v napjaté, tak freatické zvodni.

Rozšíření kontaminace látkami BTEX bylo totožné s rozšířením fenolů a látek NEL, mimo tyto vrty byla významná kontaminace zjištěna také na vrtu freatické zvodně SV-16A, který se nachází na travnatém předpolí mezi budovami A40 a A13 a vrtech napjaté zvodně SV-13 na východní straně budovy C a vrtu SV-15 – východně od jižní části komplexu budov A.

Nadlimitní hodnoty BTEX byly také v 5 vrtech řady HSV totožných s kontaminací PAU.

### 4.3 TALPA 2003

Společnost TALPA provedla v roce 2003 monitoring podzemních vod na vybraných vrtech řady SV, HP, HSV a MS.

#### 4.3.1 Vody – PAU

##### Vrty řady SVA – freatická zvodně

Nadlimitní koncentrace PAU ve freatické zvodni nebyly ve vrtech řady SVA vystrojených pro odběr vody freatické zvodně zjištěny.

##### Vrty řady SV – napjatá zvodně

Kontaminace podzemních vod PAU v roce 2003 převažovala v napjaté zvodni, a to v bodech SV-2, SV-4, SV-5, SV-6, SV-9, SV-14, SV-15, HSV-31, HSV-33, HSV-34 a HSV-35. Jedná se o poměrně rozsáhlou kontaminaci v celé východní části fenolového rybníka, v okolí budovy C, severovýchodně od budovy C pod budovami A13 a A6 (HSV-34 situovaný u stěny v budově A6).

#### 4.3.2 Vody – Ropné uhlovodíky

V rámci monitoringu ropných uhlovodíků byl v roce 2003 sledován parametr NEL. Kontaminace přesahující dvojnásobek limitu MŽP 2018 pro  $C_{10}-C_{40}$  (NEL na lokalitě =  $1,635 \cdot C_{10}-C_{40} - AAR$  2017, EPS) byla přesažena pouze na vrtu HP-2 nacházejícím se na nezastavěné ploše východně od budovy C.

#### 4.3.3 Vody – Fenoly a BTX

Plošné rozšíření nadlimitní kontaminace fenoly a BTX bylo během monitoringu TALPY v roce 2003 prakticky shodné s rozšířením PAU popsáný výše (4.3.1).

### 4.4 EPS 2017 a 2018

Níže jsou stručně popsány výsledky průzkumu kontaminace společností EPS v rámci AAR a projektové dokumentace 2017 a 2018.

#### 4.4.1 Zeminy PAU

##### Navážky do 1,5 m

V navážkách byly nadlimitní koncentrace PAU sledovány v travnaté ploše mezi budovami A40 a A13 v západní části areálu bývalé Dehtochemy, mezi budovami A7, D2 a C (vrt JV-2, 2019), pod budovou A7 a vůbec nejvyšší koncentrace byly v sondě pod budovou A3. V jižní části areálu pak byly nadlimitní koncentrace u fenolového rybníka na severozápadním okraji fenolového rybníka (monitorovací bod 86 a 88) a při východním okraji fenolového rybníka.

##### Náplavové hlíny a šterky

V případě náplavových hlín a šterků byly vzorky pro zjištění rozšíření PAU odebírány z různých hloubkových horizontů. V horizontu 2-6 m bylo odebráno 6 vzorků z nichž 1 byl nadlimitně kontaminovaný, jednalo se o severovýchodní část fenolového rybníka poblíž vrtu SV-6 v blízkosti budovy T. V horizontu 6-8 m byly odebrány 3 vzorky z nichž žádný nepřesahoval limity MŽP.



#### **4.4.2 Zeminy Ropné látky**

##### Navážky

Ropné uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> byly v navážkách sledovány ve 39 bodech. Nadlimitní koncentrace C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v zeminách pak byly společností EPS zjištěny na travnaté ploše mezi budovami A13 a A40 a podobně jako u PAU na severozápadním okraji fenolového rybníka, a to poblíž nátoky do fenolového rybníka, ze západní strany kanalizace, která rozděluje jižní část přibližně uprostřed.

##### Náplavové hlíny a štěrky

Uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> byly v náplavových hlínách a štěrcích sledovány ve 3 horizontech. V mělkém horizontu 2–4 m byla nadlimitní kontaminace prokázána ve fenolovém rybníce v severovýchodní části poblíž vrtu SV-6, dále v jihovýchodní části poblíž vrtu HP-10 a také pod budovou A7 v severní části areálu. Ve středním horizontu 4 až 6 m, nebyla v 9 odebraných vzorcích prokázána nadlimitní kontaminace, nejvyšší koncentrace <3500 mg/kg suš. byly opět v severovýchodní části fenolového rybníka poblíž vrtů SV-6. V nejhlubším horizontu 6–8 m bylo odebráno 10 vzorků z nichž žádný nepřesahoval nadlimitní koncentrace C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, významné koncentrace však byly v průjezdu mezi budovami A7, D2 a C (poblíž vrtu HSV-31) a severně od fenolového rybníka na kraji travnaté/hliněné plochy u příjezdové cesty.

#### **4.4.3 Zeminy Fenoly**

##### Navážky

Za účelem identifikace rozšíření fenolů v navážkách bylo odebráno 39 vzorků. V žádném z bodů nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace. Koncentrace fenolů v navážkách se pohybují v jednotkách max. spodních desítkách mg/kg suš.

##### Náplavové hlíny a štěrky

V hloubkovém horizontu 2–4 m, byly nadlimitní koncentrace C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve východní a severovýchodní části fenolového rybníka a pod budovou A7.

V horizontu od 4 do 6 m, byly nejvyšší koncentrace zjištěny taktéž v severovýchodní části fenolového rybníka.

V hloubce 6 až 8 m byly zvýšené koncentrace (> 2000 mg/kg suš) avšak stále podlimitní detekovány v bodech MS-13 na severním okraji fenolového rybníka a v severní části areálu v rohu mezi budovami A3, D2, A7 a C (bod JV-2 2019).

#### **4.4.4 Zeminy BTX**

##### Navážky

Látky BTX byly v letech 2017 a 2018 sledovány pouze ve 4 monitorovacích bodech a to pod budovou A7, na travnaté ploše východně od budovy C a za garážemi poblíž západní hranice areálu (jihovýchodně od budovy D1). V žádném ze vzorků nebyly nadlimitní koncentrace látek BTX.

##### Náplavové hlíny a štěrky

Byl proveden odběr ve dvou bodech, a to bod MS-14 – západní část okraje fenolového rybníka před halou ALUMECO a bodu HS-12 – v severovýchodní části fenolového rybníka před budovou T přibližně v jejím středu. Vzorek z bodu MS-14 byl čistý, naopak v hloubce 3,5 – 5,0 m byly koncentrace benzenu toluenu i xylenu výrazně nadlimitní.

#### 4.4.5 Vody PAU

##### Freatická zvodně

Pro analýzy PAU bylo ve vodách bylo v areálu odebráno 9 vzorků z nichž žádný nepřesahoval sanační limity MP MŽP 2019. Nejvyšší koncentrace byla zjištěna ve vrtu SV-8A a to 434 ug/l naftalenu.

##### Napjatá zvodně

V napjaté zvodni byly nadlimitní koncentrace PAU sledovány celkem v 5 vrtech z monitorovaných 12 a to ve vrtech: HSV-31, HSV-34, HP-2, SV-6, HP-10. Vyjma vrtu HSV-34, který se nachází u stěny mezi budovami A6 a A13 v místě plánovaného výkopu, se jedná o stejná problematická místa – severovýchodní část fenolového rybníka a průjezd mezi budovami C, D2, A7.

#### 4.4.6 Vody Ropné látky

##### Freatická zvodně

Nadlimitní koncentrace látek C10-C40, nebyly v 10 odebraných vzorcích z freatické zvodně zjištěny. Nejvyšší koncentrace byla ve vrtu SV-8A nacházejícím se při severozápadním okraji fenolového rybníka.

##### Napjatá zvodně

V napjaté zvodni byly z celkem z 11 vrtů v areálu překročeny limity v 8 vrtech: HSV-31, 32, 34, 39, HP-2, SV-6, HP-10 a MS-13. Jedná se o kontaminaci především v jižní části komplexu budov řady A, okolí budovy C a severní část a okraj fenolového rybníka.

#### 4.4.7 Fenoly a BTEX

##### Freatická zvodně

Z 10 odebraných vzorků za účelem ověření kontaminace fenoly nevykazoval žádný vzorek nadlimitní koncentrace. V případě látek BTX byly odebrány 2 vzorky ve vrtech SV-13A a SV-16A, koncentrace v obou vzorcích byly pod limitem MP MŽP.

##### Napjatá zvodně

Nadlimitní koncentrace fenolů byla sledována ve vrtech HSV-31, HP-2, SV-6 a HP-10. V jižní části areálu se jedná o východní okraj fenolového rybníka, v severní části pak o průjezd mezi budovami A7, D2 a C a vrt HP-2 se nachází na travnaté ploše východně od budovy C. Látky BTX byly v napjaté zvodni společností EPS sledovány v 5 vrtech, z nichž nadlimitní kontaminace byla sledována ve vrtech HSV-31, HP-2, SV-6 a HP-5, jedná se o vesměs stejné body jako v případě fenolů a ropných uhlovodíků C<sub>40</sub>-C<sub>40</sub>.

## 5 Předsanační doprůzkum 2019

V rámci doprůzkumu byly provedeny následující práce:

- Dokumentace lokality
- Vrtné práce (úzkoprofilové průzkumné sondy)
- Inženýrsko-geologický průzkum pro geotechnické zhodnocení statického zajištění výkopů
- Geodetické práce
- Měření stavu hladin podzemní vody
- Průzkum volné fáze ropných látek
- Průzkum a čištění drénu Říčka
- Vzorkovací práce
  - Vzorky zemin
  - Vzorky stavebních konstrukcí
    - Vzorky podlah
    - Vzorky omítek
    - Vzorky zdiva
- Laboratorní analýzy
  - Laboratorní analýzy vzorků zemin
  - Laboratorní analýzy stavebních konstrukcí
  - Laboratorní kolonové testy pro nastavení oxidačního činidla
  - Laboratorní analýzy mechaniky zemin

Rozsah prací doprůzkumu proběhl v souladu se schváleným projektem předsanačního doprůzkumu „Odstranění staré ekologické zátěže v bývalém areálu ICEC-Šlapanice“, který byl vyhotoven na základě projektové dokumentace společnosti EPS Biotechnology „Odstranění staré ekologické zátěže v bývalém areálu „ICEC – Šlapanice“ z února 2019 a s projektem doplňujících prací z března 2019.

### 5.1 Terénní práce

#### 5.1.1 Dokumentace lokality

V rámci dokumentace lokality proběhlo předání staveniště zhotoviteli, rekognoskace lokality, vytyčení inženýrských sítí správcem areálu ICEC, vytyčení bodů pro vrtné práce a fotodokumentace samotných prací, která je k závěrečné zprávě přiložena jako příloha č. 5. Fotodokumentace terénních prací je příloze v příloze č. 5.1.

#### 5.1.2 Vrtné práce

Na lokalitě byly hloubeny průzkumné mělké vrty MS-101 – MS-119, hluboké průzkumné vrty PV-1 – PV-6 a inženýrskogeologické vrty JV-1 a JV-2. Rozsah vrtných prací je shrnut v tabulce (Tabulka 4) níže. Nad rámec projektu byly vyhloubeny vrty MS-101, MS-102 a MS-118 na travnaté ploše v předpolí budov A40 a A13, z důvodu ověření hranice kontaminace pro rozsah plánovaného výkopu a ověření potenciální kontaminace provozem vlečky, jejíž trasa zde byla historicky zakončena a docházelo zde k překládce materiálu. Z důvodu ověření nezbytnosti statického zajištění sanačního výkopu tak, aby nedošlo ke kolizi okolních budov či komunikace a k ohrožení BOZP pracovníků sanace, a pro upřesnění sklonů svahů, byl původní projekt doprůzkumu rozšířen o geotechnický průzkum (PD DP PŘD z 3/2019), pro jehož účely byly vyhloubeny vrty JV-1 a JV-2. Tyto se překrývají s vrty MS-103 a MS-115, vyhloubenými pro účely odběru vzorků na chemické analýzy. Během realizace vrtu JV-1 byla identifikována silná kontaminace zeminy vč. přítomnosti volné fáze ropných látek na hladině podzemní vody, a to již za hranicí plánované odtěžby, z tohoto důvodu byly pro účely prověření rozsahu a míry

kontaminace migrující jihovýchodním směrem vyhloubeny další vrty řady MS a to MS-116, 117 a 119. Nadlimitní kontaminace zeminy byla prokázána sondou MS-116 a to v obou horizontech 0-2 m a 2-4 m.

Dále byly v oblasti bývalého fenolového rybníka vyhloubeny hluboké průzkumné vrty (8 m) řady PV (PD DP PŘD z 3/2019). Tyto vrty byly zhotoveny především pro průzkum kontaminace v hlubších horizontech oblasti fenolového rybníka a jeho okolí. Vrt PV-1 byl proveden za účelem verifikace migrace kontaminace do prostoru východně od hydrogeologického vrtu HP-2, ve kterém byla historicky zjištěna kontaminace C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAU a BTEX (AAR 2017), přičemž v těchto místech (východně od vrtu HP-2, při hranici areálu) se historicky kontaminace nacházela také v bodě S-23. Z důvodu nutnosti ověření kontaminace v hlubších horizontech fenolového rybníka, kde byl plošný detailní průzkum naposled proveden před 24 lety společností UNIGEO (kapitola 4.1), a pro upřesnění parametrů prostředí rozhodných pro návrh ISCO, byly v oblasti před halou ALUMECO vyhloubeny průzkumné vrty PV-2 až PV-5, z nichž byly odebrány vzorky pro laboratorní kolonové testy ISCO a chemické analýzy. Vrt PV-6 byl vyhlouben v jihozápadní části fenolového rybníka za halou ALUMECO, v místech plánovaného drénu „JIH“, za účelem verifikace skutečného stavu, neboť archivní práce v této oblasti neprokázali kontaminaci a plánovaný drén by tedy mohl být zkrácen pouze po ulici Tyršova. Situace vyhloubených vrtů je v příloze č. 6, popisy vrtných jader a jejich profily jsou v příloze č. 7.

Tabulka 4: Rozsah vrtných prací předsanačního doprůzkumu

Vrtné práce					Poznámka
Vrty	Hloubka	Druh	Vrtná souprava	Průměr	
MS-101	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	pro vymezení rozsahu deht. jámy
MS-102	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	pro vymezení rozsahu deht. jámy
MS-103	4	průzkumný mělký vrt	Multidrill hyndaga	156	vyvrtán v rámci IG vrtu JV-1
MS-104	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	úkapy
MS-105	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
MS-106	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	pod budovou jsou šachty, vrtáno vedle
MS-107	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
MS-108	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
MS-109	4	průzkumný mělký vrt	Pagani TG63/150	75	
MS-110	4	průzkumný mělký vrt	Pagani TG63/150	75	
MS-111	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_Aro	112	
MS-112	4	průzkumný mělký vrt	Lumesa_Aro	112	
MS-113	4	průzkumný mělký vrt	ruční, Makita HM1400	50	2 x ukončeno po 1 m v betonu
MS-114	4	průzkumný mělký vrt	ruční, Makita HM1400	50	1 m ukončeno ve zdi, nový vrt
MS-115	4	průzkumný mělký vrt	Multidrill hyndaga	156	vyvrtán v rámci IG vrtu JV-2
MS-116	4	průzkumný mělký vrt	Pagani TG63/150	75	
MS-117	4	průzkumný mělký vrt	Pagani TG63/150	75	
MS-118	4	průzkumný mělký vrt	Pagani TG63/150	75	pro vymezení rozsahu deht. jámy
MS-119	4	průzkumný mělký vrt	Pagani TG63/150	75	
PV-1	8	průzkumný hluboký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
PV-2	8	průzkumný hluboký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	vzorek – kolonové testy
PV-3	8	průzkumný hluboký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
PV-4	8	průzkumný hluboký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
PV-5	8	průzkumný hluboký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	vzorek – kolonové testy
PV-6	8	průzkumný hluboký vrt	Lumesa_podvozek Aro	112	
JV-1	10	inženýrsko-geologický vrt	Multidrill hyndaga	156	
JV-2	10	inženýrsko-geologický vrt	Multidrill hyndaga	156	



### 5.1.3 Odběr vzorků zemin

Zeminy byly odebírány za účelem vmapování kontaminace, zjištění mechanických vlastností zemin a pro laboratorní kolonové testy ISCO. Odběr vzorků zemin proběhl v souladu s plány vzorkování *SLAP-ZEMINYA/2019/30.01.* a *SLAP-ZEMINYB/2019/30.01.* V případě mělkých vrtů MS byly odebírány vzorky reprezentující kontaminovanou část zón 0-2 m a 2-4 m. U vrtů PV pak byly odebírány bodové vzorky z kontaminovaných míst na základě organoleptického posouzení zemin přítomným geologem. V případě vrtu PV-6 (vzorek ZV-6), který se v terénu jevil jako čistý, byl odebrán směsný vzorek reprezentující hloubkovou úroveň 4,5–8 m. Vzorky z vrtů JV-1 (ZS-3C) a JV-2 (ZS-15C) byly odebrány nad rámec plánu vzorkování a to z důvodu nutnosti ověřit míru kontaminace horninového prostředí, která zde byla vizuálně pozorována. V případě každého vzorku bylo odebráno přibližně 2,5 kg zemin. Rozsah vzorkovacích a laboratorních prací zemin uvádí tabulka (Tabulka 5) níže. Situace odběru vzorků zemin je v příloze č. 6.1, protokoly o odběru vzorků jsou v příloze č. 6.3.

Tabulka 5: Rozsah odběru vzorků zemin

Odběry vzorků zemin			
č. vzorku	vrt	hloubková úroveň	Laboratorní analýzy
ZS-1A	MS-101	0,0-2,0	PAU, C10-C40, Fenoly, benzen, toluen, xylén
ZS-1B		2,0-4,0	
ZS-2A	MS-102	0,0-2,0	
ZS-2B		2,0-4,0	
ZS-3A	MS-103	0,0-2,0	
ZS-3B		2,0-4,0	
ZS-3C	JV-1		
ZS-4A	MS-104	0,0-2,0	PAU, C10-C40, Fenoly
ZS-4B		2,0-4,0	
ZS-5A	MS-105	0,0-2,0	
ZS-5B		2,0-4,0	
ZS-6A	MS-106	0,9-1,6	
ZS-6B		2,5-3,0	
ZS-7A	MS-107	0,0-2,0	
ZS-7B		2,0-4,0	
ZS-8A	MS-108	0,0-2,0	
ZS-8B		2,0-4,0	
ZS-9A	MS-109	1,6-1,9	
ZS-9B		3,5-4,0	
ZS-10A	MS-110	0,0-2,0	
ZS-10B		2,0-4,0	
ZS-11A	MS-111, A13	0,0-2,0	
ZS-11B		2,0-4,0	
ZS-12A	MS-112	0,0-2,0	
ZS-12B		2,0-4,0	
ZS-13A	MS-113	1-1,4	
ZS-13B		3-3,5	
ZS-14A	MS-114	1,5-1,8	
ZS-15A	MS-115	0,0-2,0	PAU, C10-C40, Fenoly, benzen, toluen, xylén
ZS-15B		2,0-4,0	
ZS-15C	JV-2	7,0-8,0	PAU, C10-C40, Fenoly
ZS-16A	MS-116	0,0-2,0	
ZS-16B		2,0-4,0	
ZS-17B	MS-117	2,5-3,0	
ZS-18A	MS-118	0,0-2,0	
ZS-18B		2,0-4,0	

Odběry vzorků zemin			
č. vzorku	vrt	hloubková úroveň	Laboratorní analýzy
ZS-19B	MS-119	3,5-3,7	PAU, C10-C40, Fenoly, benzen, toluen, xylén
ZV-1	PV-3	6-7,2	
ZV-2	PV-1	3,5-5	
ZV-3		6,5-7,5	
ZV-4	PV-2	3,5-5	
ZV-5		6,5-7,5	
ZV-6	PV-6	4,5-8	
ZV-7	PV-4	2,5-3,5	
ZV-8		7,5-8	
ZV-9	PV-5	3,5-4	
ZV-10		7-8,0	
SZ-1	Směsný	0,0-2,0	tab. 4.1, 2.1
SZ-2	Směsný	2,0-4,0	

#### 5.1.4 Odběr vzorků stavebních konstrukcí

Odběr vzorků stavebních konstrukcí proběhl v souladu s plánem vzorkování SLAP-KONSTRUKCE/2019/30.01. Celkem bylo odebráno 30 ks směsných vzorků ze stavebních konstrukcí objektů určených k demolici (budovy A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A12, A13, A40) a přilehlých budov D1 a D2. Každý vzorek byl odebrán jako směsný o objemu cca 2,5 kg, složený z adekvátního počtu dílčích vzorků o cca 0,3 kg. Celkem bylo odebráno 12 vzorků omítek, 11 vzorků zdiva a 7 vzorků podlah. Z těchto vzorků pak byly připraveny 3 vzorky směsné (omítky, zdiva, podlahy), které byly analyzovány v rozsahu tab. 2.1 a 4.1 Vyhlášky č. 294/2005. Dále byl nad rámec plánu vzorkování odebrán vzorek desky ze stropu v budově A7 pro ověření potenciální přítomnosti azbestu. Rozsah odběru vzorků stavebních konstrukcí je v tabulce (Tabulka 6) níže. Mapa odběru stavebních konstrukcí je v příloze č. 6.2, protokoly o odběru vzorků jsou v příloze č. 6.3.

Tabulka 6: Rozsah odběru vzorků stavebních konstrukcí

Odběry vzorků stavebních konstrukcí				
č. vzorku	budova	matrice	odběr	Laboratorní analýzy
VK-1	A6	Omítka	směsný vzorek	PAU, C10-C40, Fenoly
VK-2	A5	Omítka	směsný vzorek	
VK-3	A1	Omítka	směsný vzorek	
VK-4	A8	Omítka	směsný vzorek	
VK-5	A13	Omítka	směsný vzorek	
VK-6	A4	Omítka	směsný vzorek	
VK-7	A2	Omítka	směsný vzorek	
VK-8	A40	Omítka	směsný vzorek	
VK-9	A7	Omítka	směsný vzorek	
VK-10	A12	Omítka	směsný vzorek	
VK-11	D1	Omítka	směsný vzorek	
VK-12	D2	Omítka	směsný vzorek	
VK-13	A6	Zdivo	směsný vzorek	
VK-14	A5	Zdivo	směsný vzorek	
VK-15	A1	Zdivo	směsný vzorek	
VK-16	A8	Zdivo	směsný vzorek	
VK-17	A13	Zdivo	směsný vzorek	
VK-18	A4	Zdivo	směsný vzorek	
VK-19	A40	Zdivo	směsný vzorek	
VK-20	A3	Zdivo	směsný vzorek	
VK-21	A7	Zdivo	směsný vzorek	

Odběry vzorků stavebních konstrukcí				
č. vzorku	budova	matrice	odběr	Laboratorní analýzy
VK-22	D1	Zdivo	směsný vzorek	
VK-23	D2	Zdivo	směsný vzorek	
VK-24	A6	Podlahy	směsný vzorek	
VK-25	A5	Podlahy	směsný vzorek	
VK-26	A1	Podlahy	směsný vzorek	
VK-27	A13	Podlahy	směsný vzorek	
VK-28	A3	Podlahy	směsný vzorek	
VK-29	D1	Podlahy	směsný vzorek	
VK-30	D2	Podlahy	směsný vzorek	
VK-31	A7	Strop	1	
SK-1	A, D	Zdivo	směsný vzorek	tab. 4.1, 2.1
SK-2	A, D	Omítky	směsný vzorek	
SK-3	A, D	Podlahy	směsný vzorek	
				azbest

### 5.1.5 Odběr vzorků vod

Odběr vzorků podzemních vod proběhl v souladu s plánem vzorkování SLAP-PV/2019/30.01. Vody byly odebírány staticky pomocí odběrového válce. Do 3 vzorkovnic pro každý vrt o objemech 1 l, 0,5 l, a 0,1 l. Rozsah odběru a laboratorních analýz vod je níže v tabulce (Tabulka 7) níže. Vzorky byly odebírány z nových průzkumných vrtů řady PV a vybraných stávajících archivních vrtů. Situace těchto bodů je v příloze č. 6.1, protokoly o odběru vzorků jsou v příloze č. 6.3.

Tabulka 7: Rozsah odběru vzorků vod

Odběry vzorků vod				
č. vzorku	odběrný bod	HPV	Vzorkovnice	Laboratorní analýzy
PVV1	PV-1	2,5	3	PAU, C10-C40, Fenoly, Benzen, Tolen, Xyleny
PVV2	PV-2	1,45	3	
PVV3	PV-3	1,73	3	
PVV4	PV-4	1,69	3	
PVV5	PV-5	1,71	3	
PVV6	PV-6	2,29	3	
PVV7	SV-3	2,54	3	
PVV8	SV-8	1,7	3	
PVV9	SV-12	2	3	
PVV10	SV-14	1,94	3	
PVV11	HP-11	1,76	3	
PVV12	HSV-35	3,61	3	
PVV13	HSV-36	2,96	3	

## 5.1.6 Měření volné fáze látek LNAPL, DNAPL

V rámci doprůzkumu byl v areálu proveden monitoring přítomnosti volné fáze LNAPL a DNAPL ropných uhlovodíků ve všech vrtech v areálu ICEC a šachticích drénu říčka. Pro účely měření mocností vrstev LNAPL a DNAPL bylo využito optického fázoměru „Solinst mini interface meter“. Výsledky těchto měření jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 8 a 9) níže. Nejmnocnější vrstva volné fáze byla identifikována ve vrtu HP-2, kde bylo identifikováno 60 cm těžké, pravděpodobně dehtové, fáze. Vrstva volné fáze lehkých uhlovodíků o mocnosti 20 cm byla zjištěna ve vrtu SV-14, situovaném u autodílen – ve východní části komplexu budov A - toto znečištění je patrně způsobeno recentním jednorázovým zásahem a nespoisí se starou ekologickou zátěží, vrt bude dále sledován. Ze situace přílohy č. 8 jsou patrné výskyty volné fáze ve vrtech, které odpovídají obdobnému scénáři z předchozích monitoringů.

Tabulka 8: Výsledky měření VFRL

VFRL měření – doprůzkum													
č.	Objekt	HPV	Hloubka vrtu	LNAPL	DNAPL	Datum	č.	Objekt	HPV	Hloubka vrtu	LNAPL	DNAPL	Datum
1	SV-6B	2,27	8,14	film	cca 10 cm	13.6.2019	28	SV-9	2,33	9,8	film	1 cm	13.06.2019
2	SV-13B	1,56	8,03	-	-	13.6.2019	29	SV-4	2,31	9,91	-	-	13.06.2019
3	SV-14A	1,7	4,19	-	-	13.6.2019	30	HP-4	2,23	7,86	není	kal	13.06.2019
4	SV-15	nepřístupný					31	SV-10	1,67	9,35	film	kal	1,67
5	SV-15A	1,89	4,83	film	0,5 cm	13.6.2019	32	SV-14	1,68	9,66	olej 20 cm	-	13.06.2019
6	SV-5	2,25	9,12	-	-	13.6.2019	33	HSV-36	2,79	8,79	-	-	13.06.2019
7	SV-7	1,64	8,95	-	kal	13.6.2019	34	HSV-35	3,45	8,78	-	-	13.06.2019
8	SV-1	2,22	9,67	film	kal	13.6.2019	35	HP-11	2	8,61	-	-	13.06.2019
9	SV-1A	2,15	4,83	film	-	13.6.2019	36	MS-3	1,65	9,1	-	-	13.06.2019
10	SV-2	2,1	7,71	film	kal	13.6.2019	37	HP-10	1,27	8,6	-	-	13.06.2019
11	SV-2A	1,94	4,39	film	kal	13.6.2019	38	Neznámý	1,72	4,45	-	-	13.06.2019
12	SV-2B	2,27	6,76	film	5 cm	13.6.2019	39	SV-3A	2,37	4,44	film	-	12.6.2019
13	HP-2	1,92	8,25	film	60 cm	13.6.2019	40	SV-13	1,71	9,74	film	3 cm	12.6.2019
14	HP-3	2,04	7,38	-	kal	13.6.2019	41	SV-13A	1,48	4,76	film	-	12.6.2019
15	HP-5	2,38	7,8	-	-	13.6.2019	42	SV-16	1,96	9,93	film	1-2 cm	12.6.2019
16	HSV-33	1,68	8,42	film	kal	13.6.2019	43	SV-16A	1,63	4,58	-	-	12.6.2019
17	HSV-34	v zamčené budově					44	SV-5A	1,55	4,52	film	-	1,55
18	HSV-37	1,59	6,84	-	3 cm	13.6.2019	45	SV-7A	1,69	2,86	-	-	12.6.2019
19	HSV-38	1,66	7,44	-	kal	13.6.2019	46	SV-11	1,59	9,76	film	-	12.6.2019
20	HSV-39	1,81	6,92	-	-	13.6.2019	47	SV-11A	1,52	4,88	film	-	12.6.2019
21	SV-6	2,25	9,73	1 cm	15 cm	12.6.2019	48	HP-1	1,77	7,6	film	-	12.6.2019
22	SV-8	1,47	9,68	film	-	12.6.2019	49	HP-10B	2,33	9,25	film	1 cm	13.6.2019
23	SV-3	2,04	8,98	film	-	12.6.2019	50	SV-12A	1,73	4,7	film	???	12.6.2019
24	SV-9A	1,87	4,82	film	2 cm	12.6.2019	51	SV-8A	1,69	4,22	film	-	12.6.2019
25	SV-6A	0,5	4,03	film	-	12.6.2019	52	HSV-31	1,58	7,97	-	-	12.6.2019
26	SV-4A	1,39	3,96	film	-	12.6.2019	53	HSV-31B	1,72	7,4	-	0,5 cm	12.6.2019
27	SV-10A	1,72	4,51	-	-	12.6.2019	54	HSV-32	1,31	9,28	film	-	12.6.2019



Tabulka 9: Výsledky měření VFRL v šachticích drénu Říčka

Parametr	změřené dno	HPV	LNAPL	DNAPL	Hloubka dle PP (odečteno z nákresu – TALPA, EPS)	Kolmatace šachtice (% výplně)	poznámka
Objekt	m od OB	m od OB	-	-	m od OB		
1-1A	6,26	1,35	-	-	7,1	11,83 %	
1-1B	5,7	1,34	-	-	6,6	13,64 %	
1-1C	2,48	1,48	-	-	2	-24,00 %	
1-2A	5,35	0,41	-	-	7,35	27,21 %	kal na dně
1-2B	4,73	0,25	-	-	6,75	29,93 %	kal na dně
1-2C	1,34	0,64	-	-	2	33,00 %	
2-1A	2,8	0,37	-	-	7,3	61,64 %	
2-1B	5,1	0,43	-	-	6,9	26,09 %	
2-1C	2,23	0,51	-	-	2	-11,50 %	
2-2A	4,4	0,34	-	-	7,2	38,89 %	
2-2B	2,9	0,15	-	-	6,8	57,35 %	
2-2C	2,88	0,1	-	-	2	-44,00 %	
3-1A	3,2	0,45	film	dehet 1 cm	7,2	55,56 %	
3-1B	5,25	0,2	film	0,5 cm	6,8	22,79 %	
3-1C	2	0,25	-	-	2	0,00 %	
3-2A	3,6	0,59	-	-	7,05	48,94 %	
3-2B	5,66	0,61	-	1 cm	6,65	14,89 %	
3-2C	3,1	0,61	-	-	2	-55,00 %	
4-1A	4,83	0,5	-	-	7,05	31,49 %	
4-1B	4,35	0,3	-	-	6,7	35,07 %	
4-1C	2,32	0,46	-	-	2	-16,00 %	
4-2A	5,4	0,25	-	-	7,3	26,03 %	
4-2B	4,82	0,43	-	-	6,65	27,52 %	
4-2C	2,37	0,5	-	-	2	-18,50 %	
5-1A	1,9	neměřitelný	-	-	7,3	73,97 %	kal na dně
5-1B	5,04	0,64	film	-	6,9	26,96 %	
5-1C	2,72	0,47	film	-	2	-36,00 %	
5-2A	2,82	0,38	film	-	7,2	60,83 %	
5-2B	4,28	0,32	-	-	6,75	36,59 %	
5-2C	zasypaný na 45 cm		-	-	2	-	
6-0	3,63	0,84	-	-	7,65	52,55 %	
6-1A	4,92	0,79	-	-	7,6	35,26 %	
6-1B	1,4	0,77	-	-	7,2	80,56 %	
6-2A	2,63	0,68	-	-	7,55	65,17 %	
6-2B	2,32	0,66	-	-	7,2	67,78 %	
7-1A	4,88	0,5	-	-	7,55	35,36 %	
7-1B	5,02	0,7	-	-	7,15	29,79 %	kal na dně
7-2A	5,35	0,48	-	-	7,45	28,19 %	kal na dně
7-2B	5,11	0,4	-	-	6,95	26,47 %	

pozn. další podrobné informace k drénu Říčka jsou uvedeny v příloze č. 14 (Zpráva o provedení průzkumu a čištění drénu Říčka)

### 5.1.7 Geodetické zaměření

Všechny vrty vyhloubené v rámci doprůzkumu byly geodeticky zaměřeny (Geodet Jindřich Šedý). Souřadnice jednotlivých bodů ukazuje tabulka (Tabulka 10) níže. Pro účely zaměření průzkumných vrtů bylo použito GNNS přijímače „Trimble TDC100“.

Tabulka 10: Geodetické zaměření vrtů doprůzkumu

Zaměření – JTSK			
Vrty	X	Y	Z
MS-101	-589791.93	-1165179.72	218.31
MS-102	-589781.85	-1165223.07	218.63
MS-103	-589751.706	-1165173.077	217.53
MS-104	-589791.93	-1165179.72	219.01
MS-105	-589749.851	-1165248.208	219.11
MS-106	-589774.00	-1165243.06	217.85
MS-107	-589721.452	-1165232.778	217.91
MS-108	-589722.176	-1165218.247	217.91
MS-109	-589713.078	-1165204.658	217.91
MS-110	-589729.066	-1165199.484	218.12
MS-111	-589767.11	-1165203.563	218.71
MS-112	-589758.705	-1165183.664	218.31
MS-113	-589738.176	-1165169.266	217.98
MS-114	-589760.079	-1165221.035	219.11
MS-115	-589740.247	-1165236.927	217.97
MS-116	-589724.254	-1165244.061	217.87
MS-117	-589769.941	-1165215.278	217.82
MS-118	-589769.66	-1165223.07	218.16
MS-119	-589725.24	-1165252.96	217.65
PV-1	-589671.816	-1165274.99	217.68
PV-2	-589693.38	-1165303.96	218.16
PV-3	-589724.3	-1165315.41	218.16
PV-4	-589729.46	-1165339.463	218.16
PV-5	-589701.58	-1165342.91	218.16
PV-6	-589750.034	-1165411.828	218.11
JV-1	-589751.706	-1165173.077	217.97
JV-2	-589740.247	-1165236.927	217.53

### 5.1.8 Pasportizace vrtů v areálu

Pasportizace hydrogeologických vrtů v areálu je přiložena v tabulce v příloze č. 9.

### 5.1.9 Pasportizace budov určených k demolici

Pasportizace budov určených k demolici je přiložena v příloze č. 15.

### 5.1.10 Průzkum a čištění drénu říčka

Zpráva o průzkumu a čištění drénu Říčka je v samostatné příloze č. 14. V této příloze je uveden podrobný záznam čištění šachtic drénu říčka a protlaku ve dnech 23. – 24.4. 2019 a trasování protlaku 30.5.2019, včetně fotodokumentace. Základní zjištění z provedených prací jsou následující:

- **Technický stav drénu Říčka neumožňuje další využívání drénu k sanaci jako celku.**  
V době jeho výstavby se předpokládalo jeho využití po dobu 1. etapy sanace, tedy na 3

roky. Tomu odpovídaly i použité materiály (ocelové potrubí DN300 tl. 2 mm, DN150 tl. 1 mm).

- Vertikální potrubí (stoupačky) v jednotlivých šachticích jsou **zásadně deformovány**, vykazují zúžení, neprůchodnost anebo zalomení. Nejvýznamnější deformace jsou u potrubí drénu A, tedy drenáže na bázi hlavního kolektoru, které je pro účely sanace DNAPL nejdůležitější. **Nejvíce jsou deformovány šachtice úseku 2 (2-1A, 2-2A), úseku 3 (3-1A, 3-2A) a úseku 6 (6-0, 6-2).** Méně závažně, ale také deformované jsou šachtice úseků 4 (4-1, 4-2) a 5 (5-1, 5-2).
- Teoreticky využitelný pro sanaci by mohl být úsek 4, který je nyní zapojen do dočasné sanace volné fáze DNAPL prostřednictvím šachtice 4-2. I přes zjištěná poškození a komunikaci s freatickou zvodní vykazuje potrubí drénu A relativně dobrou komunikaci mezi šachticemi 4-1 a 4-2.
- Přestože provedený průzkum nemohl ověřit stav **horizontálních částí drénů**, lze se domnívat, že **deformace**, zejména na potrubí DN300, budou **obdobného charakteru** jako ve vertikálních částech.
- Nejsilnější kontaminace se vyskytuje v úsecích 3, 4 a 5.
- **Protlak drénu Říčka** byl ověřen **v relativně dobrém technickém** stavu. Pro čistící sondu tlakové vody byl průchodný v celé délce, kamerový průzkum proveden nebyl (znečištěná podzemní voda v potrubí). Celková **délka** dle geodetického zaměření byla upřesněna na **101,2 m**. Na obou koncích (ústí Sever, ústí Jih) je protlak (HDE DN220) vyveden šikmo nad terén, nebyla zjištěna žádná šachtice, která by byla na protlak napojena a byla by v době 1. etapy sanace využívána pro jímání kontaminovaných podzemních vod hlavní zvodně. Bylo provedeno trasování protlaku, ve finální hloubce 207 – 208 m n.m. je veden v délce cca 50 m. V tomto úseku je veden především pod potokem Říčka.
- Podzemní voda v potrubí protlaku vykazuje kontaminaci dehtovými látkami, stav sond projetí protlakem však nenaznačoval, že by se jednalo o souvislou vrstvu DNAPL jako např. ve vrtech v areálu nebo šachtici 4-2.

## 5.2 Výsledky laboratorních prací

Laboratorní analýzy byly provedeny v akreditované laboratoři společnosti Dekonta a.s. dle ČSN EN ISO/IEC 17 025 pod číslem L1240 u ČIA o.p.s. Rozsah laboratorních analýz zemin byl stanoven dle projektové dokumentace společnosti EPS biotechnology, s.r.o. U vzorků, které byly odebírány nad rámec projektové dokumentace (dle projektu DP PŘD z 3/2019), byly provedeny také laboratorní analýzy koncentrací benzenu, toluenu a xylenů, a to z důvodu, že se na ně vztahují limity závazného stanoviska MP MŽP č. j.: MZP/2018/750/3.

### 5.2.1 Zeminy

Výsledky laboratorních analýz kontaminovaných zemin z vrtů řady MS jsou shrnuty v tabulkách (Tabulka 11 a Tabulka 12 Tabulka 11) níže, laboratorní protokoly a komplexní výsledky jsou uvedeny v přílohách č. 10. Z hlediska sumy PAU (bez naftalenu) **přesahovalo limitní koncentraci** stanovenou Závazným stanoviskem MŽP (příloha č. 2) **celkem 10 vzorků z 37.** Výsledky zemin jsou souhrnně zpracovány v mapové příloze 3.6.

Pro větší přehlednost ve vztahu k polygonu objektů navržených k demolici dle PDS z 1/2018 a navrženým hloubkám sanace zemin ve 2 základních hloubkových úrovních (do hl. 2 m a 4 m) byly zpracovány ještě přílohy 3.7 a 3.8, které prezentují kontaminaci zemin nejvýznamnějších parametrů Suma PAU (bez naftalenu) a Benzo(a)pyren. Tyto parametry se ve vztahu ke stanoveným sanačním limitům dle Závazného stanoviska MŽP projevují jako nejvíce reprezentativní pro danou lokalitu a nejlépe vykreslují plošný a hloubkový rozsah kontaminace.

Do těchto map byly zapracovány navržené polygony odtěžby zemin do hloubky 2 m a 4 m, které zohledňují doporučení dle statického posouzení – samostatně jsou polygony uvedeny v příloze č. 13.

### PAU

Mezi vrty s nejvyššími hodnotami kontaminantů v zeminách lze zařadit především MS-101 v obou hloubkových úrovních (0-2 a 2-4 m) a MS-118 v hloubkové úrovni 2-4 m. Oba vrty jsou od sebe vzdáleny přibližně 9 m, vrt MS-118 leží na hranici plánovaného sanačního výkopu, vrt MS-101 je situován přibližně 8 m za jeho hranicí. Kontaminace zemin v obou horizontech byla také zjištěna ve vrtu MS-110 pod budovou A1.

Neočekávaná je kontaminace ve vrtu MS-105 v zóně 2-4 m, kde byla zjištěna vysoká koncentrace PAU bez naftalenu (642 mg/kg suš., tzn. těsně nad sanačním limitem) a benzo(a)pyrenu (32,6 mg/kg suš.); tento vrt se nachází v objektu D2, jehož demolice není plánována a je tedy za hranicí projektovaného sanačního výkopu.

### PAU – Horizont A (0 – 2 m)

V horizontu A byla nadlimitní kontaminace PAU bez naftalenu zjištěna ve vrtech MS-101, MS-107, MS-110, MS-111, MS-114 a MS-118. Limit stanovený pro koncentraci naftalenu byl překročen ve vrtu MS-118. Ve všech uvedených bodech byla překročena také koncentrace benzo(a)pyrenu, který byl nadlimitní také ve vrtu MS-112

### PAU Horizont B (2 – 4 m)

V případě horizontu B byly z hlediska koncentrací PAU bez naftalenu kontaminovány vzorky z vrtů MS-101, MS-105, MS-108, MS-110 a MS-116. Obsah naftalenu byl nadlimitní ve vzorcích z vrtů MS-101 a MS-110, benzo(a)pyrenu ve všech uvedených vzorcích a také v bodě MS-119.

### Uhlovodíky $C_{10}$ - $C_{40}$

Nadlimitní koncentrace uhlovodíků  $C_{10}$ - $C_{40}$  se vyskytovala ve 2 vzorcích – v hlubším horizontu B ve vrtu MS-110 a v mělkém horizontu A ve vrtu MS-118. Z hlediska koncentrací fenolů, benzenu, toluenu a xylenu zeminy nepřekračovaly stanovené limitní koncentrace.

Pokud jde o směsné vzorky zemin ZSS1 a ZSS2, vzorek ZSS1 reprezentující hloubkovou úroveň 0-2 m nevyhovuje limitním hodnotám stanoveným podle tab. 4.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. z důvodu nadlimitní koncentrace PAU (228 mg/kg suš.) a TOC (31 500 mg/kg suš.), vzorek ZSS2 reprezentující hloubkovou úroveň 2-4 m nevyhovuje těmto limitním hodnotám pouze z důvodu vysoké koncentrace PAU 371 mg/kg suš. Laboratorní protokoly analýz podle tab. 2.1 a 4.1 jsou v příloze č. 10.

### Výsledky z vrtů řady PV

Pokud se týká vzorků odebraných z hlubších průzkumných vrtů řady PV v jižní části areálu, v oblasti fenolového rybníka byla největší kontaminace zjištěna ve vrtu PV-2, konkrétně ve vzorku ZV-4 odebraném z hloubkové úrovně 3-5 m, kde koncentrace PAU bez naftalenu dosahovaly hodnoty 4 350 mg/kg suš. a koncentrace naftalenu 2 480 mg/kg suš.; obsah benzo(a)pyrenu dosahoval hodnoty 180 mg/kg suš. V tomto vzorku byla také vysoká koncentrace uhlovodíků  $C_{10}$ - $C_{40}$ , a to 5 655 mg/kg suš. Nadlimitní byla dále koncentrace benzo(a)pyrenu ve vzorku ZV-9 odebraném ve vrtu PV-5 v hloubkové úrovni 3,5 – 4 m (24,5 mg/kg suš.). Další poměrně vysoká, avšak mírně podlimitní koncentrace benzo(a)pyrenu, byla zjištěna ve vrtu PV-3 v hloubkové úrovni 6 – 7,2 m, a to ve výši 19 mg/kg suš. Koncentrace jednotlivých PAU ve vrtu PV-6, ze kterého byl odebrán směsný vzorek zeminy z hloubky 4,5-8 m, byly <1 mg/kg suš., také ostatní sledované kontaminanty byly v tomto vzorku pod mezí detekce. Výsledky laboratorních analýz z vrtů řady PV jsou znázorněny v příloze č. 3.6.



Tabulka 11: Výsledky laboratorních analýz kontaminovaných zemín vrtů řady MS 0–2 m (A)

Horizont:		Horizont A 0 - 2 m						
Vzorek		ZS-1A	ZS-7A	ZS-10A	ZS-11A	ZS-12A	ZS-14A	ZS-18A
Vrt		MS-101	MS-107	MS-110	MS-111	MS-112	MS-114	MS-118
Sušina	% hmotn.	86.1	74.2	80.2	84.6	81.9	86.9	90.3
suma 12 PAH	mg/kg suš.	3911.0	973.0	2432.0	910.0	557.0	1120.0	8910.0
suma 11 PAH (bez naf.)	mg/ kg suš.	3836.0	895.0	2414.0	894.0	543.0	1023.0	7912.0
Naftalen	mg/ kgsuš.	74.7	77.8	18.6	15.6	13.9	97.4	997.0
Fenantren	mg/ kg suš.	750.0	190.0	457.0	229.0	113.0	207.0	3670.0
Antracen	mg/ kg suš.	324.0	82.7	170.0	87.1	44.0	81.8	968.0
Fluoranten	mg/ kg suš.	729.0	149.0	436.0	153.0	89.1	177.0	1470.0
Pyren	mg/ kg suš.	585.0	124.0	332.0	116.0	76.9	133.0	913.0
Benzo(a)antracen	mg/ kg suš.	436.0	95.4	275.0	81.4	62.4	119.0	267.0
Chrysen	mg/ kg suš.	243.0	68.1	186.0	49.0	39.5	78.4	201.0
Benzo(b)fluoranten	mg/ kg suš.	228.0	69.1	193.0	56.5	35.6	68.3	148.0
Benzo(k)fluoranten	mg/ kg suš.	166.0	31.1	95.9	33.8	23.4	40.3	91.7
Benzo(a)pyren	mg/ kg suš.	197.0	39.9	142.0	49.7	31.2	57.1	100.0
Indeno(c,d)pyren	mg/ kg suš.	87.4	24.3	64.0	19.9	13.9	32.5	42.6
Benzo(g,h,i)perylene	mg/ kg suš.	89.7	22.4	63.0	19.5	14.5	28.0	39.3
Jednosytné fenoly	mg/ kg suš.	115.0	35.3	55.4	13.1	11.7	85.2	709.0
Uhlovodíky C10-C40	mg/ kg suš.	1010.0	860.0	615.0	395.0	1035.0	2330.0	11250.0

Tabulka 12: Výsledky laboratorních analýz kontaminovaných zemín vrtů řady MS 2–4 m (B)

Horizont:		Horizont B 0 - 2 m					
Vzorek		ZS-1B	ZS-5B	ZS-8B	ZS-10B	ZS-16B	ZS-19
Vrt		MS-101	MS-105	MS-108	MS-110	MS-116	MS-119
Sušina	% hmotn.	86.2	74.4	74.4	74.5	74.3	71.1
suma 12 PAH	mg/ kg suš.	3567.0	680.0	712.0	5200.0	2230.0	498.0
suma 11 PAH (bez naf.)	mg/ kg suš.	2898.0	642.0	687.0	3947.0	1891.0	486.0
Naftalen	mg/ kg suš.	670.0	37.7	24.9	1253.0	339.0	12.5
Fenantren	mg/ kg suš.	548.0	142.0	142.0	1028.0	292.0	86.2
Antracen	mg/ kg suš.	273.0	62.6	66.2	366.0	161.0	40.8
Fluoranten	mg/ kg suš.	551.0	114.0	126.0	818.0	352.0	88.1
Pyren	mg/ kg suš.	433.0	89.8	108.0	594.0	290.0	68.7
Benzo(a)antracen	mg/ kg suš.	303.0	61.9	69.1	320.0	203.0	66.2
Chrysen	mg/ kg suš.	181.0	40.8	46.3	182.0	123.0	34.4
Benzo(b)fluoranten	mg/ kg suš.	216.0	44.2	42.0	198.0	140.0	35.4
Benzo(k)fluoranten	mg/ kg suš.	126.0	25.8	24.2	123.0	82.5	18.4
Benzo(a)pyren	mg/ kg suš.	143.0	32.6	32.8	167.0	145.0	23.9
Indeno(c,d)pyren	mg/ kg suš.	61.8	14.3	15.7	75.7	53.5	12.5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/ kg suš.	61.1	15.0	15.0	75.7	49.1	11.0
Jednosytné fenoly	mg/ kg suš.	133.0	22.6	19.5	79.6	75.2	10.2
Uhlovodíky C10-C40	mg/ kg suš.	1465.0	490.0	340.0	5810.0	1670.0	850.0

### 5.2.2 Stavební konstrukce

Výsledky laboratorních analýz stavebních konstrukcí jsou uvedeny v příloze č. 10.2.

**V případě stavebních konstrukcí nepřekročily zjištěné koncentrace sledovaných látek v žádném vzorku sanační limity Závazného stanoviska MŽP 2018** (příloha č. 2); zvýšené koncentrace uhlovodíků  $C_{10}-C_{40}$  však byly zjištěny ve vzorcích VK-4 (omítka), VK-16 (zdivo) a VK-20 (zdivo). Jedná se o vzorky odebrané v budově A8, která aktuálně slouží jako autodílna/lakovna. Omítka v místnosti je nová a k její kontaminaci (a následně i zdiva) došlo pravděpodobně při samotné práci v autodílně, případně přimícháním kontaminovaného materiálu do omítky již během její realizace, nejedná se tedy o vzorky reprezentující celý objekt. Mimo budovu A8 byl ropnými látkami kontaminovaný vzorek odebraný z podlahy z budovy A13, ve kterém bylo zjištěno 1 065 mg/kg suš.  $C_{10}-C_{40}$  (koncentrace nepřekračuje stanovený sanační limit), také v tomto případě jsou prostory vyhrazeny pro dílnu vozidel – vzorek podlahy je tedy pravděpodobně kontaminovaný recentní úkapem ropných látek, nelze jej tedy považovat za reprezentativní pro celý objekt.

Z hlediska chemických analýz provedených v rozsahu tabulek 2.1 a 4.1 dle Vyhlášky č. 294/2005 Sb. „o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu“ spadají vzorky do třídy vyluhovatelnosti IIa, a vyhovují také kritériím dle tabulky 4.1 - lze je tedy považovat za inertní odpad. Výsledky analýz podle tabulek 2.1 a 4.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. jsou shrnuty v příloze č. 10. Laboratorní protokoly chemických analýz vzorků SK-1 – SK-30 jsou součástí přílohy č. 10. Přítomnost azbestu ve formě chryzotilu a amozitu byla potvrzena ve vzorku stropu z budovy A7 (vzorek VK-31), laboratorní protokol kvalitativní analýzy na azbest je v příloze č. 10.

Recyklát ze zbouraných staveb lze možno využít do zpětného zásypu jam po odtěžbě kontaminovaných zemín - sanační limity nebyly překročeny a nebude se jednat o odpad ve smyslu zák. č. 185/2001 Sb. o odpadech a vyhlášky 294/2005 Sb. Podrcené podlimitně kontaminované stavební konstrukce budou využity k zásypům v areálu v souladu se sanačními limity stanovenými v Závazném stanovisku MŽP.

### 5.2.3 Podzemní vody

U vzorků podzemních vod byly v případě nově hloubených průzkumných vrtů řady PV **překročeny sanační limity MŽP u 4 vzorků ze 6** (Tabulka 13). Konkrétně se jedná o vzorek PVV1, kde byl v případě uhlovodíků  $C_{10}-C_{40}$  detekován 26-násobek limitu MŽP (26,8 mg/l), a vzorek PVV2, kde byly nadlimitní koncentrace naftalenu (10,57 mg/l), benzenu (4,113 mg/l), toluenu (3,37 mg/l), xylenu (4,145 mg/l), fenolů (12,4 mg/l) a uhlovodíků  $C_{10}-C_{40}$  (21,4 mg/l). Dále byly překročeny limity ve vzorku PVV3, a to v koncentracích naftalenu (1,43 mg/l), fenolů (4,13 mg/l),  $C_{10}-C_{40}$ , a ve vzorku PVV5, kde byla nadlimitní koncentrace v případě uhlovodíků  $C_{10}-C_{40}$  ve výši 8,77 mg/l.

Tabulka 13: Výsledky laboratorních analýz podzemních vod z průzkumných vrtů PV

		PVV1	PVV2	PVV3	PVV4	PVV5	PVV6
suma 12 PAH	mg/l	0,947	10,82	1,683	0,215	0,976	0,0
suma 11 PAH (bez naf.)	mg/l	0,116	0,148	0,251	0,088	0,183	0,0
Naftalen	mg/l	0,830	10,57	1,430	0,127	0,794	0,0
Fenantren	mg/l	0,056	0,169	0,139	0,041	0,126	0,0
Antracen	mg/l	0,014	0,026	0,035	0,010	0,0280	0,0
Fluoranten	mg/l	0,022	0,022	0,036	0,015	0,0160	0,0
Pyren	mg/l	0,015	0,015	0,026	0,010	0,0094	0,0
Benzo(a)antracen	mg/l	0,0029	0,0055	0,0047	0,0023	0,0013	0,0
Chrysen	mg/l	0,0021	0,0031	0,0039	0,0021	0,0008	0,0
Benzo(b)fluoranten	mg/l	0,0017	0,0023	0,0014	0,0022	0,0003	0,0
Benzo(k)fluoranten	mg/l	0,0008	0,0010	0,0012	0,0010	0,0002	0,0
Benzo(a)pyren	mg/l	0,0019	0,0021	0,0024	0,0019	0,0003	<0,0001
Indeno(c,d)pyren	mg/l	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0001	<0,0001
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0001	<0,0001
suma BTEX	mg/l	5,015	12,430	0,652	0,075	0,822	<0,0005
Benzen	mg/l	0,400	4,113	0,300	0,042	0,349	<0,0005
Toluen	mg/l	0,116	3,370	0,127	0,006	0,023	<0,0005
Ethylbenzen	mg/l	1,074	0,798	0,047	0,005	0,145	<0,0005
Xyleny	mg/l	3,424	4,145	0,179	0,021	0,304	<0,0005
Fenolový index (FNI)	mg/l	0,573	12,4	4,13	0,844	1,18	<0,1
Uhlovodíky C <sub>10</sub> až C <sub>40</sub>	mg/l	26,8	21,4	6,13	1,28	8,77	<0,5

U vzorků podzemních vod odebraných ze stávajících hydrogeologických vrtů (Tabulka 14) byly limity překročeny ve vrtu SV-3 a to v případě koncentrací naftalenu (1,88 mg/l), benzenu (1,68 mg/l) a fenolů (3,3 mg/l). Dále u vrtu SV-8, kde byla nadlimitní koncentrace naftalenu 1,73 mg/l, a vrtu HP-35 uvnitř haly ALUMECO, kde byla detekována zvýšená koncentrace benzenu (1,45 mg/l). Výsledky analýz podzemních vod jsou přiloženy jako příloha č. 10.3, mapové zpracování výsledků je v příloze č. 3.4.

Tabulka 14: Výsledky laboratorních analýz podzemních vod ze stávajících vrtů napjaté zvodně

	Vrt	SV-3	SV-8	SV-12	SV-14	HP-11	HP-35	HP-36
		PVV7	PVV8	PVV9	PVV10	PVV11	PVV12	PVV13
suma 12 PAH	mg/l	2,000	1,770	0,017	0,001	0,231	4,950	0,001
suma 11 PAH (bez naf.)	mg/l	0,119	0,044	0,017	0,001	0,094	0,150	0,001
Naftalen	mg/l	1,880	1,730	<0,0001	<0,0001	0,137	4,800	<0,0001
Fenantren	mg/l	0,058	0,029	0,000	<0,0001	0,038	0,083	<0,0001
Antracen	mg/l	0,012	0,002	<0,0001	<0,0001	0,015	0,017	<0,0001
Fluoranten	mg/l	0,021	0,007	0,001	0,000	0,019	0,028	0,000
Pyren	mg/l	0,015	0,005	0,001	0,000	0,012	0,019	0,000
Benzo(a)antracen	mg/l	0,004	0,000	0,001	<0,0001	0,002	0,001	0,000
Chrysen	mg/l	0,002	0,000	0,001	<0,0001	0,001	0,001	0,000
Benzo(b)fluoranten	mg/l	0,002	0,000	0,003	0,000	0,003	0,001	0,000
Benzo(k)fluoranten	mg/l	0,001	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000
Benzo(a)pyren	mg/l	0,002	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,000
Indeno(c,d)pyren	mg/l	0,001	<0,0001	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	0,001	<0,0001	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000
suma BTEX	mg/l	3,190	0,235	<0,01	<0,01	<0,01	3,720	<0,01
Benzen	mg/l	1,680	0,026	<0,01	<0,01	<0,01	1,450	<0,01
Toluen	mg/l	0,761	0,013	<0,01	<0,01	<0,01	0,494	<0,01
Ethylbenzen	mg/l	0,099	0,040	<0,01	<0,01	<0,01	0,203	<0,01
Xyleny	mg/l	0,646	0,187	<0,01	<0,01	<0,01	1,57	<0,01
Fenolový index (FNI)	mg/l	3,300	0,717	<0,1	0,135	<0,1	2,310	<0,1
Uhlovodíky C <sub>10</sub> až C <sub>40</sub>	mg/l	1,260	0,450	<0,1	<0,1	0,460	1,640	<0,1

### 5.3 Výsledky laboratorních kolonových testů

Postup realizace kolonových testů je zdokumentován v samostatné příloze č. 11. Na základě výsledků těchto bude upravena sanační část ISCO realizačního projektu.

### 5.4 Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu a geotechnické posouzení

Pro upřesnění způsobu statického zabezpečení plánovaných výkopů jam z důvodů odtěžení kontaminovaných zemin byly vyhloubeny dva protilehlé inženýrskogeologické vrty do hloubky 10 m, protože v této hloubce byl předpoklad zachycení pevných neogenních jíílů. Pro ověření mechanických vlastností zemin byly odebrány neporušené vzorky pro:

- krabicový smyk, a to z vrtů JV-1 (z hloubky 4,-4,55 m) a JV-2 (z hloubky 9,8-10,0 m)
- triaxiální neodvodněnou nekonsolidovanou zkoušku, a to z vrtu JV-1 (z hloubky 7,4-7,75 m).

Informace o geomechanických vlastnostech zemin (ulehlost, resp. konzistence, parametry smykové pevnosti a deformační modul) v celém profilu byly doplněny sondy realizované pomocí dynamické penetrace. Sondy byla označeny DP1 (severní okraj) a DP2 (jižní okraj).

Popisy a fotodokumentace vrtných jader jsou uvedeny v příloze 7 a 5. Celkové zhodnocení stability výkopu jsou podrobně popsány v příloze geotechnický posudek č. 12, včetně návrhu zajištění. Hlavní doporučení jsou uvedena v závěru této zprávy.



## 6 Závěr

Realizovanými pracemi předsanačního doprůzkumu byla **ověřena kontaminace zemin především v jižní části komplexu budov A**. Mělký horizont navážek 0-2 m je charakteristický kontaminací PAU, která se rozléhá primárně v západní části podloží budov A6, A13 a dále jižně, mimo plánovaný sanační výkop, pod travnatou plochou mezi budovami A13 a A40. Ve východní části byla kontaminace identifikována pod budovami A1 a A12. Místem s nevyšší mírou kontaminace byl prostor vrtu MS-118, nacházející se na hranici sanačního výkopu jižně od budovy A13; v tomto prostoru byly jako v jediném přítomny mimo vysoké koncentrace PAU bez naftalenu (7 912 mg/kg suš.), také vysoké koncentrace uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> (11 250 mg/kg suš.).

Hlubší horizont navážek a náplavových hlín v hl. 2–4 m je kontaminován primárně v jižní části komplexu budov určených k demolici a rozsah kontaminace překračuje hranici sanačního výkopu jihovýchodním směrem. S výjimkou prostoru vrtu MS-110 bod budovou A1, kde byla zjištěna kontaminace ropnými uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, se jedná především o kontaminaci polyaromatickými uhlovodíky.

Geotechnickým průzkumem, který byl ověřen dvěma jádrovými vrty a dvěma penetracemi, a na základě dat získaných z průzkumu, byla matematickým modelem v programu PLAXIS 8.6 ověřena smyková plocha a bylo stanoveno stabilitní a deformační chování řešených stěn výkopu při započtení zatížení okolních staveb. Dle výsledků deformačně-napjatostní analýzy byly výkopové práce navrženy z hlediska bezpečnosti takto:

- Vzhledem k úrovni štěrku, která se nachází cca 7- 8 m pod terénem a k napjaté hladiny podzemní vody, která dle stávajících hydrovrtů dosahuje do maximální výšky cca 1,7 m pod terénem, bude nutné s tímto tlakem počítat pro bezpečnou hloubku odtěžby, která byla vypočtena na 3 m pod terénem. Při lokálním ověření znečištění je možné větší zahloubení po úsecích do 10 m<sup>2</sup>.
- Svahování jámy bylo rozděleno do 3 částí zatížení hrany výkopu.
  - a) V případě žádného zatížení je možné svahovat ve sklonu 1:0,25 v úrovni 2 m pod terénem, pak tento svah rozdělit lavičkou o šířce 0,5 m. Minimální vzdálenost od hrany výkopu by měla být 3 m.
  - b) U stavebních objektů s minimální základovou spárou do 0,8 m pod terénem je doporučena bezpečná vzdálenost od hrany výkopu 4 m.
  - c) Pokud bude odtěžba probíhat v bezprostřední blízkosti budov, bude nutné výkop otevřít po úsecích o maximální délce 5 m. Musí být dále provedeno pažení stěn výkopu s kotvením zápor, dle doporučení geotechnika individuálně dle odhalení svrchní vrstvy po základovou spáru. Dle doporučení geotechnika by bylo vhodné budovy, které jsou v bezprostřední blízkosti výkopu monitorovat pomocí geodetických bodů. Jedná se především o budovu C, D1 a D2.

Provedení sanace zemin do hloubek 2 m, resp. 4 m je tedy možné při dodržení výše uvedených podmínek statického posouzení.

Na základě aktuálních výsledků a archivních údajů byla upřesněna pozice a hloubka sanačního výkopu (příloha č. 13), a to tak, že hlubší část výkopu bude situována především v jižní a východní části komplexu budov A, přesahující původní sanační výkop o plochu jižně a jihovýchodně od budov A40 a A13. Znázorněné polygony představují přibližně půdorys dna jámy. V severozápadní části navrhujeme odtěžbu pouze do hloubky 2 m, s hranicí sanačního výkopu situovanou na hranici budov E2 x A6 a A5, A1 x A9. Během doprůzkumu byla bodově zjištěna také kontaminace pod budovou D1 (642 mg/kg suš. v případě ΣPAU a 32,6 mg/kg suš. v případě benzo(a)pyrenu), která není určena k demolici a kde nejsou projektovány sanační práce. V minulosti zde nebyla kontaminace ověřována. Vzhledem k bodovému ověření znečištění pod budovami D doporučujeme při odtěžbě zemin pod budovou A3 zohlednit toto

zjištění v rámci realizace koncového monitoringu pro ověření dosažení sanačních limitů. Toto ověření je třeba provést i na hraně výkopu mezi budovami A7 až A12 a protější budovou C. Zde zřejmě dochází k šíření kontaminace z hlavního zdroje znečištění SZ-JV směrem a v minulosti docházelo i podél preferenčních migračních cest a inženýrských sítí. Šíření kontaminace a přibližné hloubky znečištění jsou patrné jak z archivních údajů (situace příloha 3) tak z výsledků doprůzkumu z dubna 2019 (situace příloha 3.1). Navržené polygony sanace zemin v příloze č. 13 respektují doporučení dle statického posouzení.

Dodržení požadavků statického posouzení je pro úspěšné odstranění kontaminace v jižní části polygonu sanace podél budov D2 a C, kde je předpoklad odtěžby do 4 m, omezující. Lze předpokládat, že bude nutné výkopové práce ukončit v bezpečné vzdálenosti od těchto objektů i za cenu ponechání zbytkové kontaminace v úrovni nad sanačními limity. Polygony odtěžby jsou uvedeny v příloze č. 13 a přeneseny do příloh 3.7 a 3.8. Rozhodující budou výsledky sanačního monitoringu zejména na této jižní stěně polygonu odtěžby, na základě kterých bude rozhodnuto o případné dodatečné demolici budov D2 a D1, případně C.

Další alternativou, která by měla být posouzena v rámci oponentury závěrečné zprávy předsanačního doprůzkumu a v realizačním projektu sanace je rozhodnout o demolici objektů D2 a D1 (pod kterými bylo prokázáno nadlimitní znečištění nebo bylo ověřeno v jejich těsné blízkosti) a podloží pod těmito objekty zahrnout do polygonu sanace. V případě objektu C lze postupovat obdobně, případně rozhodnutí ponechat až do fáze sanace dle výsledků sanačního monitoringu. Dle zjištěných výsledků se kontaminace nad úroveň sanačních limitů vyskytuje při severním okraji budovy C a pod jejím SV rohem. Rozhodnutí o zahrnutí objektů D2, D1 a případně C do polygonu sanace již v rámci realizačního projektu nápravných opatření by přispělo k efektivnějšímu, rychlejšímu a bezpečnému odstranění ohniska kontaminace bez rizika ponechání nadlimitní zbytkové kontaminace.

**V zeminách v jižní části areálu v oblasti fenolového rybníka** byla potvrzena kontaminace v parametru  $\Sigma$ PAU (bez naftalenu) a benzo(a)pyrenem ve štěrcích situovaných v prostoru původního přítoku do fenolového rybníka, na jeho severním okraji (vrt PV-2). Kontaminace benzo(a)pyrenem byla zjištěna také ve vrtu PV-3 situovaném na západním okraji fenolového rybníka a ve vrtu PV-5 před halou ALUMECO.

V části zemin horninového prostředí, situovaných mezi jižní hranicí areálu a halou ALUMECO západně od vjezdu z ulice Tyršova, nebyla přítomnost kontaminace na základě historických průzkumů očekávána. Tato skutečnost byla potvrzena vrtem PV-6. Případné zkrácení drénu JIH pouze po ulici Tyršova by tedy nemělo mít vliv na kvalitu plánovaných sanačních prací.

Vzorky zemin odebrané z vrtu PV-1, situovaného severně od budov T a J, východně od vrtu HP-2, neprokázaly přítomnost kontaminace v těchto místech. Společně s výsledky z vrtu PV-2 tak potvrdily předpokládaný migrační směr kontaminace jižně od vrtu HP-2, kde byla historicky také společností TALPA a EPS prokázána kontaminace ropnými látkami, PAU, fenoly a BTEX, a zároveň zde během předsanačního doprůzkumu bylo naměřeno 60 cm volné fáze DNAPL.

Voda odebraná z vrtu PV-1 byla kontaminovaná ropnými uhlovodíky  $C_{10}$ - $C_{40}$  (26,8 mg/l) a xyleny (3,4 mg/l); dochází sem tedy pravděpodobně k částečnému přítoku kontaminace ve freatické zvodni, jejíž směr proudění je v této oblasti spíše západovýchodní.

Další odebrané vzorky podzemních vod prokázaly nadlimitní kontaminaci ropnými uhlovodíky, naftalenem a fenoly ve vrtu PV-3 situovaném severozápadně od bývalého fenolového rybníka, v oblasti, jež byla naposled monitorována společností UNIGEO před 24 lety. Šíření této kontaminace jižním směrem bylo vyloučeno vrtem PV-4, který nebyl kontaminovaný. Další kontaminace ropnými uhlovodíky byla identifikována na vrtu PV-5. Odlišné výsledky analýz

parametrů pro sanační limity ve zmíněné oblasti jsou taktéž způsobeny nehomogenním materiálem navážek při zavezení fenolového rybníka (UNIGEO 1998).

Provedené vrtné a vzorkovací práce v jižní části areálu ICEC umožnily lépe definovat kontaminační mrak v této oblasti a potvrdily primární směr jejího šíření. Nejvýznamnější ohnisko kontaminace se nachází severně za hranicí bývalého fenolového rybníka a částečně v místech bývalého přítoku, kde byla z tohoto důvodu umístěna sonda PV-2. Tato kontaminace byla vícekrát prokázána na hydrogeologických vrtech SV-12, SV9, SV-6 a SV-8 a historických i současných průzkumných sondách společností GEOTest, EPS a UNIGEO – body: PV-3, PV-2, 86, 88, MS-13, S-32, S-36, S-35, S-34, S-33. Kontaminace je pravděpodobně způsobena dlouhodobou migrací do této oblasti ze severní části areálu jihovýchodním směrem a pokračuje dále jihovýchodně a jižně po jihovýchodní hraně areálu.

## 7 Literatura

Bláha K. (2018): Závazné stanovisko MŽP k žádosti OPŽP, prioritní osa 3, specifický cíl 3.4, č.j. MZP/2018/750/3

ČÚZK (2019): Státní zpráva zeměměřictví a katastru. – (online) – Dostupné na <http://geology.cz>

Hrbáč M., Haddad M., Jašurek M. (1998): Realizace dokončení I. Etapy sanace staré ekologické zátěže v areálu ICEC Šlapanice, a.s. a jeho okolí – doplňkový průzkum, č. úkolu: 97 013

Kamas J., Machala A., Ulman R., Nožička M., Hertlová L., Waska K., Bodácz B., Minařík M. (2017): Aktualizace analýzy rizik areálu ICEC – závěrečná zpráva

Kamas J., Machala A., Ulman R., Nožička M., Hertlová L., Waska K., Bodácz B., Minařík M., Píštěk V. (2017): Projektová dokumentace – Odstranění staré ekologické zátěže v bývalém areálu „ICEC – Šlapanice“

Köhler D., 1995: Šlapanické papírny – sanace, část A: prováděcí projekt podrobných a doplňkových geologicko-průzk. prací - I. fáze. MS, UNIGEO a.s.,

Köhler D., 1995: Šlapanice – papírny – sanace, Doplňkové geologické práce 1. etapy. MS, UNIGEO a.s., Ostrava.

Kus Č., Hrbáč M., Slívková A. (1998): Prováděcí projekt – realizace dokončení I. Etapy sanace staré ekologické zátěže v areálu ICEC ŠLAPANICE, a.s. a jeho okolí

Kus Č., Hrbáč M., Slívková A., Záleská H., Černík M., Langová J. (1998): Realizace dokončení I. Etapy sanace staré ekologické zátěže v areálu ICEC Šlapanice, a.s. a jeho okolí – Prováděcí projekt

Slívková A., Kus Č. (2003): Realizace dokončení I. etapy sanace staré ekologické zátěže v areálu ICEC, Šlapanice a.s. a jeho okolí. Aktualizace analýzy rizika II. MS, TALPA-RPF, s.r.o., duben 2003

Slívková A., Kus Č. (2003): Realizace dokončení I. etapy sanace staré ekologické zátěže v areálu ICEC, Šlapanice a.s. a jeho okolí. Doplněk k aktualizace analýzy rizika II. MS, TALPARPF, s.r.o., říjen 2003.

Žalčík V., Hrbáč M., Jašurek M. (1997): Realizace dokončení I. Etapy sanace staré ekologické zátěže v areálu ICEC Šlapanice, a.s. a jeho okolí – Přípravná etapa – doplňkový průzkum