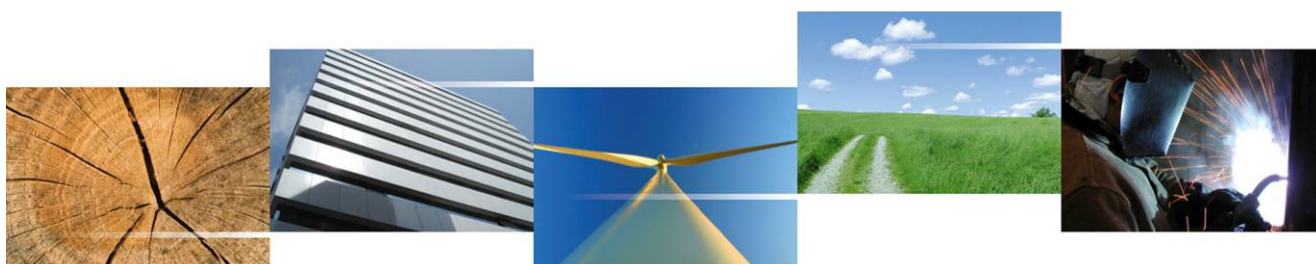


Analýza rizik pro problémové území obsahující kontaminované místo v areálu bývalých Komunálních služeb Kralovice

Projektová dokumentace



Prosinec 2022

Analýza rizik pro problémové území obsahující kontaminované místo v areálu bývalých Komunálních služeb Kralovice – objekt prádelny a jeho okolí, katastrální území Kralovice u Rakovníka

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Připraveno pro: **Plzeňský kraj**
Krajský úřad
Škroupova 18
306 13 Plzeň

Zpracoval: **ENACON s.r.o**
Na holém vrchu 708/3
143 00 Praha 4

Zpracoval:

Mgr. Petr Kozubek

Obsah

1	ÚVOD.....	4
2	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	6
	2.1 Geografické vymezení území	6
	2.2 Využití území.....	7
	2.2.1 Areál prádelny (bývalé Komunální služby Kralovice)	7
	2.3 Okolí areálu prádelny	8
	2.4 Majetkoprávní vztahy	10
	2.5 Přírodní poměry	10
	2.5.1 Geomorfologické a klimatické poměry	10
	2.5.2 Geologické poměry	11
	2.5.3 Hydrogeologické poměry	11
	2.5.4 Hydrologické poměry	13
	2.5.5 Geochemické a hydrochemické údaje o lokalitě	13
	2.6 Dosavadní prozkoumanost zájmového území	13
	2.6.1 Úvod	13
	2.6.2 Analýza rizik areálu prádelny (Kozubek, 2019).....	14
	2.6.3 Monitoring těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší budov v areálu prádelny v roce 2020.....	18
	2.6.4 Monitoring těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší budov a v podzemní vodě v areálu prádelny v roce 2021	20
	2.6.5 Předběžný koncepční model znečištění.....	21
3	PROJEKTOVANÉ PRÁCE	23
	3.1 Přehled projektovaných prací.....	23
	3.2 První etapa prací.....	24
	3.2.1 Úvodní vzorkovací práce.....	24
	3.2.2 Karotážní měření	24
	3.2.3 Zonální vzorkování vrtu TWC	25
	3.2.4 Atmogeochemický průzkum.....	26
	3.2.5 Laboratorní práce	27
	3.2.6 Povrchová geofyzika.....	28
	3.2.7 Vyhodnocení první etapy prací.....	29
	3.3 Druhá etapa prací	29
	3.3.1 Přípravné práce.....	29
	3.3.2 Vrtné práce.....	30
	3.4 Třetí etapa prací.....	32

3.4.1	Vzorkovací práce – podzemní vody	32
3.4.2	Vzorkovací práce – vnitřní ovzduší v budovách v areálu prádelny	32
3.4.3	Laboratorní práce	33
3.4.4	Geodetické práce	33
3.4.5	Hydrodynamické zkoušky	34
3.4.6	Vyhodnocovací práce.....	34
4	SPECIFIKACE PRACÍ A POLOŽKOVÝ ROZPOČET	36
5	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	36
6	ZÁVĚR.....	37

PŘÍLOHY

Příloha 1	Mapa umístění lokality
Příloha 2a	Mapa zájmového území
Příloha 2b	Plán prádelny Elis Textil Servis s.r.o.
Příloha 3a	Mapa průzkumných vrtů a míst odběru vzorků
Příloha 3b	Mapa odběrných míst vzduchu z vnitřního prostředí budov
Příloha 4	Historické letecké snímky
Příloha 5	Územní plán
Příloha 6	Mapa hydroizohyps (listopad 2021)
Příloha 7a	Mapa kontaminace podzemních vod (listopad 2021)
Příloha 7b	Mapa kontaminace vzduchu vnitřního prostředí budov (listopad 2021)
Příloha 8	Mapa navrhovaných vrtů
Příloha 9	Slepý položkový rozpočet prací

Seznam používaných zkratk:

AR	- analýza rizik
CIU	- chlorované uhlovodíky
ČIŽP	- Česká inspekce životního prostředí
DCE	- dichlorethylen
MŽP	- Ministerstvo životního prostředí
OPŽP	- Operační program Životní prostředí
PCE	- tetrachlorethylen
TCE	- trichloretylen
VCE	- vinylchlorid

1 Úvod

Projekt na realizaci průzkumných prací a zpracování analýzy rizika pro problémové území obsahující kontaminované místo v areálu bývalých Komunálních služeb Kralovice – objekt prádelny a jeho okolí byl zpracován na základě objednávky Plzeňského kraje ze dne 12. října 2022. Projektová dokumentace bude součástí žádosti o poskytnutí podpory v rámci Operačního programu Životní prostředí pro období 2021 – 2027 (specifický cíl 1.6 Posilování ochrany a zachování přírody, biologické rozmanitosti a zelené infrastruktury, a to i v městských oblastech, a snižování všech forem znečištění; opatření 1.6.12 Odstranění rizik kontaminace ohrožující lidské zdraví, vodní zdroje nebo ekosystémy a rekultivace starých skládek).

Problémové území se nachází v severovýchodní části města Kralovice, v okrese Plzeň-sever. Součástí území je areál bývalých Komunálních služeb Kralovice (dnes prádelna pracovního oblečení společnosti Elis Textil Servis s.r.o.), kde byla v roce 2019 zjištěna kontaminace podzemních vod chlorovanými uhlovodíky (CIU). Navazující průzkumné práce (viz přehled níže), které se soustředily na vlastní areál prádelny, indikovaly, že se ohnisko znečištění nachází mimo vlastní areál prádelny, resp. při jeho západní hranici a že tak nelze vyloučit rozšíření znečištění ve směru proudění podzemních vod západním až jihozápadním směrem. Dané západní předpolí areálu prádelny je dle platného územního plánu města Kralovice určeno k výstavbě nové rezidenční čtvrti města Kralovic (předpoklad 70 nových domů a 492 obyvatel).

S ohledem na tuto skutečnost je nutné zjištěnou ekologickou zátěž detailněji charakterizovat, určit její plošný rozsah, zhodnotit míru rizika pro pracovníky v areálu prádelny a také pro budoucí obyvatele v plánované obytné zóně a navrhnout adekvátní nápravná opatření.

Cílem předkládaného projektu je:

1. provedení průzkumných prací, které doplní a upřesní informace o stávajícím rozsahu znečištění horninového prostředí a podzemních vod v zájmovém území; Průzkumné práce budou vyhodnoceny v souladu s Metodickým pokynem MŽP ČR pro průzkum kontaminovaného území vydaným v září 2005 a v souladu s vyhláškou MŽP č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek;
2. zpracování analýzy rizik (AR) syntetizující výsledky provedeného průzkumu komplexně zhodnocující existující a reálná potenciální rizika plynoucí z existence znečištění horninového prostředí a podzemních vod a na základě posouzení jejich závažnosti návrh adekvátních nápravných opatření. Zpracování analýzy rizik bude provedeno podle Metodického pokynu MŽP ČR pro analýzu rizik kontaminovaného území vydaného v roce 2011 a v souladu s vyhláškou č. 369/2004 Sb.

Základní podklady pro zpracování projektu:

Dragounová B. (2015): Hydrogeologický posudek průzkumného hydrogeologického vrtu, Kralovice, parcela č. 5298/12, červen 2015.

- Kozubek P. (2019): Analýza rizik vyplývajících ze znečištění horninového prostředí chlorovanými uhlovodíky v areálu lokality KAGO Handel, spol. s r.o. v Kralovicích. ENACON s.r.o., říjen 2019.
- Kozubek P., (2020): Monitoring těkavých organických látek ve vnitřním prostředí budov v areálu prádelny Textile Washing Company v Kralovicích. ENACON s.r.o., červen 2020.
- Kozubek P., (2021): Monitoring těkavých organických látek v areálu prádelny Elis Textil Servis s.r.o. v Kralovicích. ENACON s.r.o., prosinec 2021.
- Metodický pokyn MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území, 2011.
- Metodický pokyn MŽP pro průzkum kontaminovaného území, září 2005.
- Metodický pokyn MŽP Indikátory znečištění, únor 2014.

2 Charakteristika území

2.1 Geografické vymezení území

Zájmové území se nachází v severovýchodní části města Kralovice, v okrese Plzeň-sever. Území je tvořeno bývalým areálem Komunálních služeb Kralovice (dnes prádelna společnosti Elis Textil Servis s.r.o.) a zemědělskou půdou (loukou) v jeho západním sousedství. Louka se rozprostírá severozápadně, západně a jihozápadně od areálu prádelny a ve směru západ – východ má šířku přibližně 150 m. Do zájmového území zasahuje rovněž západní část areálu bývalé mlékárny.

Adresa prádelny společnosti Elis Textil Servis je Žatecká 864, 331 41 Kralovice.

Nejbližší okolí zájmové oblasti lze popsat následovně:

- **Sever:** čtyři rodinné domy se zahradami podél Žatecké ulice severně areálu prádelny a loukou severozápadně od prádelny;
- **Východ:** ulice Žatecká a za ní zahrady. Severovýchodním směrem se za Žateckou ulicí nachází areál bývalé slévárny (cca 50 m), jihovýchodním směrem je obytná zóna tvořená rodinnými domy;
- **Jih:** areál bývalé mlékárny a později výroby uzenin (aktuálně nevyužívaný – v insolvenční) již od areálu prádelny a loukou jihozápadně od prádelny. Na jihu je louka ohraničena cca 20 m širokým pásem se zahradami a jižně od nich se nacházejí garáže (cca 100 m od prádelny), na které dále k jihu navazuje rezidenční zástavba bytových domů (cca 180 m od prádelny) a směrem k jihovýchodu areál Elektroslužby Václav Staněk;
- **Západ:** západně navazuje na louku další volná plocha s drobným náletem a lesíkem a ve vzdálenosti cca 270 m od prádelny přecházející v rezidenční zástavbu rodinných domů.

Situace zájmového území je vyznačena v přílohách č. 1 a 2.



Obrázek č. 1: Pohled na louku západně od areálu prádelny

2.2 Využití území

2.2.1 Areál prádelny (bývalé Komunální služby Kralovice)

Areál současné prádelny společnosti Elis Textil Servis s.r.o. v Kralovicích byl do 50. let minulého století nezastavěnou volnou plochou. Na konci 50. let a v první polovině 60. let minulého století byl v daném místě vybudován areál podniku Komunálních služeb Kralovice. Areál se původně skládal ze 4 budov:

- Budova na východním okraji areálu při Žatecké ulici se sklenářstvím, opravnou radií, pohřební službou, knihařstvím, sklady a kanceláři;
- Budova na severním okraji areálu rozdělená na dvě části, východní s autoklempířstvím a autolakovnou a západní s prádelnou a chemickou čistírnou;
- Budova při jihozápadním okraji areálu využívaná jako kamenická dílna;
- Budova v jižní části areálu využívaná jako prádelna 2 a ve své východní části jako bufet.

Situační plán areálu vyznačující využití jednotlivých budov je znázorněn na historické letecké fotografii z roku 1977 v příloze č. 4.

Provoz podniku Komunálních služeb byl ukončen na počátku 90. let minulého století a následně v rámci vyřízení restitučních nároků byly pozemky vráceny původnímu majiteli. V roce 1994 je v té době nevyužívaný areál koupen společností KAGO Handel pro provozovnu praní jeansů (společnost KAGO Handel je vlastníkem areálu a provozovatelem prádelny je společnost Textile Washing Company s.r.o.). Zároveň dochází k postupné přestavbě, rekonstrukcím a úpravám jednotlivých budov areálu, resp. stavbě nových budov či přístaveb. V roce 2009 se činnost provozovny z praní jeansů mění na praní bílého prádla (především hotelové prádlo).

V roce 2020 kupuje areál současný vlastník společnost Elis Textil Servis s.r.o. a postupně mění činnost praní bílého prádla na praní pracovního oblečení, čímž dochází i ke změnám vnitřního vybavení budov prádelny a mandlovny.

V současné době je areál společnosti Elis Textil Servis s.r.o. tvořen následujícími budovami:

- Budova šaten a skladů různorodého materiálu ve východní části areálu – původní dvoupatrová budova z 60. let minulého století využívaná původně pro drobné opravy a služby a kanceláře – jediný objekt, který neprošel rekonstrukcí;
- Objekt příjmu prádla – nový přístavek spojující budovu šaten a současný objekt prádelny postavený v roce 2008;
- Budova prádelny – rekonstruovaný bývalý objekt autoklempírny a autolakovny. Při jižní straně budovy doplněné o dílnu údržby a místnost přípravy a skladu pracích a chemických prostředků;
- Budova mandlovny – nově vybudovaný objekt z roku 2012 v místě původní budovy prádelny a chemické čistírny, která byla zbourána, oproti původní budově je stávající budova mandlovny rozšířená jižním a západním směrem;
- Budova žehlírny a malé mandlovny v místě původní prádelny 2 (původní objekt) doplněný z východní strany o prostor kanceláří (dvoupodlažní) v místě původního bufetu;

- Objekt bývalé žehlicí a šicí dílny (západní část) a suširny a bývalé prádelny jeansů (východní část). Tato budova stavebně navazuje na objekt žehlírny a mandlovný ze západní strany. V případě západní části (žehlírna) se jedná o severní část bývalé budovy kamenické dílny, která byla rozdělena na dvě části vzájemně oddělené vnitroareálovou komunikací. Východní část budovy (bývalá prádelna jeansů) je nově vystavěný objekt v 90. letech minulého století v místě původního dvora mezi bývalou kamenickou dílnou a prádelnou 2;
- Budova kotelny a úpravny vody – západní část budovy je jižní částí bývalé budovy kamenické dílny, která byla stavebně rozdělena na dvě samostatné části vzájemně oddělené vnitroareálovou komunikací. Východní část budovy kotelny je nově vybudovaná v místě původního dvora mezi bývalou kamenickou dílnou a prádelnou 2.
- Budova bývalé čistírny odpadních vod – jedná se o nový objekt postavený v roce 1995 pro účely čištění odpadních vod z praní jeansů, který byl po ukončení této činnosti v roce 2009 nevyužívaný a aktuálně je v něm umístěna nádrž na vodu.

Situační plán lokality s vyznačením jednotlivých budov je obsahem mapové přílohy č. 2.

Celková rozloha areálu společnosti Elis Textil Servis s.r.o. je cca 7300 m², z nichž cca 45% je zastavěno výše uvedenými budovami. Nezastavěné části areálu jsou využívány jako plochy pro parkování aut a vnitropodnikové komunikace. Areál prádelny je oplocený, přístupný od východu ze Žatecké ulice jedním vjezdem pro osobní i nákladní automobily.

Od roku 1994, kdy začal být areál využíván jako prádelna společnosti Textile Washing Company, nebyly na lokalitě nikdy používány chemické látky na bázi chlorovaných uhlovodíků (CIU), k činnosti prádelny jsou používány pouze běžné prací prostředky. Ze stavební dokumentace původního podniku Komunálních služeb (z archívu stavebního úřadu v Kralovicích) vyplývá, že původní chemická čistírna oděvů se nacházela přibližně ve střední části současné budovy mandlovný. Souhlas k trvalému provozu chemické čistírny oděvů byl vydán dne 17. června 1965. Prostor čištění oděvů byl rozdělen na dvě části, jedna pro čištění chlorovanými látkami (původní dokumentace uvádí trichloretylen TCE) a druhá pro čištění benzínem s přidruženým skladem čistících látek. Bližší informace o způsobu nakládání s čistícími prostředky a jejich spotřebě nejsou k dispozici.

Podle aktuálního územního plánu města Kralovice (březen 2022; příloha č. 5) je areál společnosti Elis Textil Servis s.r.o. určen k lehké průmyslové výrobě (VL), tj. aktuální využití areálu je v souladu s územním plánem.

2.3 Okolí areálu prádelny

Západně od areálu prádelny se nachází zemědělská půda (louka). Louka je obhospodářována společností Kralovická zemědělská a.s. Dle územního plánu (příloha č. 5) je uvažováno, že část pozemků těsně přiléhajících k areálu prádelny bude rovněž využita pro lehkou průmyslovou výrobu (VL), územní plán specifikuje, že tyto plochy budou využity buď pro budování parkovacích ploch pro zaměstnance a návštěvy případně pro administrativní objekty ploch výroby. Naopak v případě pozemků situovaných více k západu do prostoru louky je uvažováno jejich budoucí využití pro rezidenční účely (hromadné bydlení BH).

Na jihu sousedí areál prádelny s průmyslovým areálem bývalé mlékárny a později výrobní uzenin. Tento areál je aktuálně opuštěný a nevyužívaný (v majetku společnosti

Masokombinát Kralovice s.r.o., jehož výhradní společník společnost Agroholding Racov a.s. je v insolvenční. Dle územního plánu se jedná o plochy určené k lehké průmyslové výrobě (VL).

Severně navazuje na areál prádelny zástavba čtyř rodinných domů se zahradami (plochy pro individuální bydlení BI). Dle územního plánu se uvažuje o rozšíření ploch pro individuální bydlení také západním směrem na současné nevyužívané zelené plochy (tj. louka severozápadně od areálu prádelny).

Za ulicí Žatecká, která tvoří východní ohraničení areálu prádelny, jsou směrem k východu zahrady (dle územního plánu se nepředpokládá změna tohoto využití – ZS.2 – ostatní zeleň – nezastavitelné zahrady). Severovýchodně od hodnoceného areálu se nachází areál bývalé slévárny, který je aktuálně opuštěný a nevyužívaný (dle územního plánu zařazen do plochy průmyslové výroby VP). Jihovýchodním směrem je rezidenční území tvořené rodinnými domy (individuální bydlení BI).

Podle údajů z aktuálního územního plánu jsou v prostoru louky schváleny a plánovány změny využití ploch. Jedná se o výstavbu nové rezidenční části města Kralovice, tzv. oblast Z1 Pod tratí. Jde o prostor navazující na areál prádelny ze západu (s výjimkou nejbližších pozemků určených pro lehkou průmyslovou výrobu – viz text výše) a zasahující až do vzdálenosti cca 500 m západně od areálu prádelny. Charakter přípustné budoucí zástavby je dle územního plánu tvořen vícepodlažními bytovými domy, viladomy a řadovými rodinnými domy. Celkem se v oblasti Z1 Pod tratí předpokládá výstavba až 70 nových domů pro 492 obyvatel, přičemž výstavba rodinných domů v nejzápadnější části oblasti Z1, tj. nejvíce vzdálené od areálu prádelny, již probíhá. Z pohledu zásobování vodou se předpokládá připojení na městský rozvod pitné vody. Součástí plánované rezidenční čtvrti je i výstavba příslušných komunikací a také veřejného prostranství s malým městským parkem (plocha PP) přibližně uprostřed oblasti Z1.

V současné době se při jižním okraji louky ve vzdálenosti cca 100 m jihozápadně od prádelny nachází přibližně 20 m široký a cca 120 m dlouhý pás se zahradami (dle územního plánu prostor pro budoucí novou komunikaci do rezidenční čtvrti), na kterou dále k jihu navazuje prostor garáží a směrem k jihovýchodu areálu Elektroslužeb Václav Staněk.

Zájmové území není situováno v chráněném území ve smyslu zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. Nejbližší chráněné území je přírodní památka Čertova hráz, která se nachází přibližně 6,5 km jižním směrem.

V okolí areálu prádelny se nachází několik studní, které byly dříve využívány i jako zdroje vody (viz kapitola 2.5.3 Hydrogeologické poměry níže). Využívaný vrt na provozní vodu pro praní se nachází přímo v areálu prádelny v jeho západní části (detaily viz kapitola 2.5.3).

2.4 Majetkoprávní vztahy

Zájmová oblast se nachází na katastrálních parcelách v katastrálním území Kralovice u Rakovníka 559075 uvedených v následující tabulce 2.1.

Tabulka 2.1: Přehled parcel v zájmovém území

Území	Číslo parcely	Vlastník parcely
Areál prádelny	711, 712/1, 712/3, 1296/1, 1297/1, 1691, 5259/2, 5259/68, 5295/1, 5295/2, 5297/1, 5297/2, 5297/7, 5297/8, 5297/10, 5297/11, 5297/12, 5297/13, 5297/14, 5297/15, 5297/16, 5297/17, 5298/12, 5589/21 (část)	Elis Textil Servis s.r.o.
Západní část areálu bývalé mlékárny	5259/2, 5259/75, 5274/15, 5277/3, 5277/5, 5277/6, 5277/7, 5277/8, 5288/1, 5288/3, 5288/5, 5290/1, 5290/2, 5291/1, 5291/2	Masokombinát Kralovice s.r.o.
Část louky západně a jihozápadně od areálu prádelny	5259/76, 5312/3, 5589/21 (část)	Elis Textil Servis s.r.o.
	5304, 5305/1, 5312/3, 5589/20, 5591/1,	Město Kralovice
	5301	Dagmar Šafránková
	5259/1	Martina Čiháková
	5259/67	Česká republika – Státní pozemkový úřad
	5259/26	Neť Kralovice spol. s r.o.
	5259/29, 5431/187	Karel Karban a Bohuslava Karbanová
5259/40, 5431/191	Jan Kodad a Eva Legátová	

Přehled vlastníků vybraných pozemků v okolí areálu prádelny je znázorněn rovněž v mapové příloze č. 2.

2.5 Přírodní poměry

2.5.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Z geomorfologického hlediska náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, subprovincie Poberounská soustava, oblasti Plzeňská pahorkatina, celku Plaská pahorkatina, podcelku Kralovická pahorkatina a okrsku Kožlanská plošina. Jedná se o poměrně členité území, jeho povrch je erozně-denudační, sklánějící se směrem k údolí řeky Berounky (tekoucí cca 8 km jihovýchodně od Kralovic). Vyskytují se zde ploché suky a odlehilky stejně jako mělká i hluboce zaříznutá údolí a říční terasy Berounky a jejích přítoků.

Vlastní zájmové území se nachází na jihovýchodním úbočí vrchu Šustrák (514 m n.m.) a zároveň západním úbočí menší terénní elevace s vrcholem na východním okraji bývalé slévárny s nadmořskou výškou cca 471 m n.m. Terén zájmového území je mírně ukloněný

směrem k západu až jihozápadu. Nadmořská výška povrchu terénu se pohybuje přibližně mezi 466 m n.m. při východním okraji prádelny a 460 m n.m. při jižním okraji louky.

Podle mapy klimatických oblastí (členění podle Quitta, 1971) je zájmové území součástí klimatické oblasti MT11, tj. klimatické oblasti mírně teplé s dlouhým a suchým létem, s krátkými a mírně teplými přechodnými obdobími jara a podzimu a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje kolem 8,5°C a průměrný roční úhrn srážek činí 500 – 550 mm.

2.5.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska leží zájmové území v prostoru kralupsko-zbraslavské skupiny proterozoika Barrandienu.

Skalní podloží je tvořeno břidlicemi až fylitickými břidlicemi a fylity tzv. blovického souvrství proterozoického stáří. Tyto horniny jsou na povrchu jílovitě až jílovito-písčité zvětralé. Během průzkumných prací v rámci analýzy rizik (Kozubek, 2019) byl povrch fylitických břidlic na lokalitě zastížen v hloubce od 2,5 m (východní část areálu prádelny) do 5 m (západní část areálu prádelny).

Proterozoické horniny jsou překryty vrstvou jílu místy prachovitého až jemně písčitého až jílovitými svahovými hlínami s pozvolným přechodem do eluvia fylitických břidlic. Mocnost těchto sedimentů se pohybuje přibližně mezi 1,5 m (východní část) a směrem k západu se zvyšuje ke 3 m.

V prostoru prádelny je nejsvrchnější horizont půdního profilu tvořen vrstvou antropogenních navážek charakteru převážně jílovito-písčitých až jílovitých hlín s příměsí úlomků cihel, betonu, kamene, skla a plastů. Mocnost vrstvy navážek byla zjištěna v rozmezí od 0,5 m (východní část areálu prádelny – MW-5) do 2 m (jihozápadní část areálu prádelny - MW-3).

V prostoru louky západně od areálu prádelny nejsou v archivu České geologické služby registrovány žádné průzkumné práce.

2.5.3 Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska náleží zájmové území do rajónu 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky.

V rámci průzkumných prací pro analýzu rizik (Kozubek, 2019) byl v areálu prádelny zastížen mělký kolektor podzemní vody vázaný na zvětralinový plášť fylitických břidlic. Propustnost kolektoru je puklinově-průlinová, hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá a pohybuje se v hloubce cca 2,4 m (východní část – MW-5) až 4,2 m pod úrovní terénu (jižní část – MW-4).

Hlubší oběh podzemní vody je výhradně puklinový vázaný na systém otevřených puklin fylitických břidlic. Během hloubení vrtu využívaného jako zdroje provozní vody pro prádelnu v roce 2015, který je situován při západním okraji areálu prádelny (označen jako „vrt TWC“), byly zvodnělé pukliny zastíženy v hloubkách 14-17, 20-23, 32-34, 47-50, 59-61, a 72-75 m pod terénem. Při hloubení vrtu byl mělký kolektor podzemní vody od hlubšího oběhu podzemní vody vázaného na puklinový systém břidlic odizolován minerální těsnicí hmotou (bentonitocementová směs). Vzájemná spojitost mělkého a hlubšího oběhu podzemní vody nebyla prokázána. Úroveň hladiny podzemní vody ve využívaném hlubokém vrtu se během průzkumných prací v roce 2019 pohybovala v rozmezí 13,46 až 14,18 m pod úrovní terénu.

Podle výsledků expresních hydrodynamických zkoušek provedených v rámci analýzy rizik na vrtech MW-1 až MW-5 lze charakterizovat mělký kolektor podzemní vody hodnotu hydraulické vodivosti v rozsahu $2,23 \times 10^{-7} - 1,38 \times 10^{-5}$ m/s, tj. dle klasifikace Jetela (1980) se jedná o prostředí mírně propustné až slabě propustné. Vyšší propustnosti byly detekovány u vrtů MW-4 a MW-5 s méně mocnou vrstvou jílovitých hlín v nadloží eluvia břidlic.

Mělký kolektor je dotován především atmosférickými srážkami. Jak vyplynulo z průzkumných prací realizovaných pro účely AR je směr proudění podzemní vody k západu až jihozápadu (viz rovněž přílohu č. 6 – mapa hydroizohyps). Mělký kolektor je drénován Kralovickým potokem, který teče cca 850 m jihozápadně od areálu prádelny.

Při západním okraji areálu prádelny se nachází vrtaná studna (vrt TWC), která je využívána jako zdroj provozní vody (voda k praní prádla společně po smíšení s vodou z městského vodovodu a předchozí úpravě – úprava pH a změkčení reverzní osmózou a od roku 2020 také odstranění přítomného znečištění CIU pomocí stripování). Vrt byl vyhlouben v roce 2015 do hloubky 80 m pod úroveň terénu. Společnost Elis Textil s.r.o. je držitelem příslušného povolení k odběru podzemních vod z tohoto vrtu vydaného Městským úřadem Kralovice dne 3. prosince 2015 (povolení vydáno pro předchozího majitele společnost Kago Handel). Povolené čerpané množství vody je v průměru 1,114 l/s, maximálně 1,671 l/s a maximálně ročně 35 140 m³. Dle provozní evidence je z vrtu čerpáno cca 30 až 40 m³ denně v závislosti na činnosti prádelny (cca 30 až 40 % povoleného množství; údaje za rok 2019).



Obrázek č. 2: Hluboký vrt TWC na západním okraji areálu prádelny

V okolí areálu prádelny se nachází několik studní. Jednak se jedná o domovní studny u rodinných domů (nejblíže areálu prádelny studna čp. 366 v ulici Žatecká cca 35 m severně od prádelny), dvě studny se nacházejí v areálu bývalé mlékárny, z nichž studna umístěna v centrální části mlékárny byla údajně historicky využívána jako zdroj vody pro mlékárnu (v mapových přílohách označená jako St Mlékárna 2) a druhá při jejím severozápadním okraji, která sloužila jako záložní zdroj vody (označená jako St Mlékárna 1). Další dvě mělké studny jsou situovány v prostoru malé zahrádkářské kolonie při jižním okraji louky ve

vzdálenosti cca 170 m od prádelny (dle ústního sdělení jsou obě tyto studny již několik let bez vody). Několik dalších domovních studní bylo pozorováno v obytné zástavbě rodinných domů ve vzdálenosti přibližně 400 m jihozápadně od prádelny.

Přehled nejbližších studní v okolí prádelny, které byly rovněž předmětem vzorkování při průzkumných pracích pro analýzu rizik (Kozubek, 2019), je uveden v následující tabulce 2.2, jejich poloha je zakreslena v mapě odběrových míst v příloze č. 3a.

Tabulka 2.2: Přehled stávajících studní v zájmovém území a jeho bezprostředním okolí

Studna	Parcela č. k.ú. Kralovice	Majitel	Hloubka (m p.f.)	Způsob využívání
Vrť TWC	5298/12	Elis Textil Servis s.r.o.	80	Provozní voda (30-40 m ³ denně)
St 366	501	Hana Boštičová, Miroslav Holub	10,75	nevyužívá se
St Mlékárna 1	5288/3	Masokombinát Kralovice s.r.o.	16,70	nevyužívá se
St Mlékárna 2	5277/2	Masokombinát Kralovice s.r.o.	8,5	nevyužívá se

2.5.4 Hydrologické poměry

Zájmové území se nachází při východním okraji dílčího povodí Kralovického potoka (číslo hydrologického pořadí 1-11-02-0780). Kralovický potok teče generelně jihovýchodním směrem ve vzdálenosti cca 800 m jihozápadně od zájmového území. Kralovický potok je levostranným (severním) přítokem řeky Střely, do které se vlévá cca 8,2 km jihovýchodně od lokality. Řeka Střela se přibližně 1 km po soutoku s Kralovickým potokem vlévá jako levostranný přítok do Berounky.

Průměrný průtok Kralovického potoka činí 0,2 m³/s (při svém ústí do řeky Střely).

2.5.5 Geochemické a hydrochemické údaje o lokalitě

Geologické podloží zájmového území je tvořeno proterozoickými fylitickými břidlicemi. Fylitické břidlice bílovického souvrství jsou známy zvýšenými obsahy pyritu, který byl v severním okolí Rokycan předmětem historické těžby (např. Darová nebo Kamenec). Na území katastru města Kralovic se však žádné registrované zdroje nerostných surovin nenacházejí, nicméně potenciálně zvýšené obsahy železa v horninovém prostředí lze přisuzovat vlivu přírodních geogenních podmínek díky přítomnosti pyritu v břidlicích.

Chemismus podzemních vod je obecně typu Ca-Na-HCO₃ se střední mineralizací obvykle v rozmezí 0,3-1 g/l, voda je středně tvrdá a mírně kyselá až neutrální se zvýšenými obsahy železa a manganu geogenního původu.

2.6 Dosavadní prozkoumanost zájmového území

2.6.1 Úvod

Zájmový areál bývalých Komunálních služeb Kralovice ani jeho západní okolí nebyly dle dostupných informací do doby realizace průzkumných prací pro účely analýzy rizik (Kozubek, 2019) předmětem žádných průzkumných prací (v archívu České geologické služby není pro zájmové území evidována žádná zpráva předchozích průzkumných prací).

Výjimkou je vybudování vrtané studny do hloubky 80 m jako zdroje provozní vody pro prádelnu v západní části areálu prádelny v roce 2015. Na vzorku podzemní vody odebrané z tohoto vrtu v březnu 2015 byl proveden zkrácený chemický rozbor, v rámci kterého byly rovněž sledovány sensorické parametry vody a byl konstatován patrný technický zápach a patrná technická chuť vody. S ohledem na tuto skutečnost byl v rámci ekologického auditu tehdejšího provozovatele prádelny společnosti Textile Washing Company v květnu 2019 odebrán vzorek vody z této vrtané studny na stanovení obsahu těkavých organických látek a ropných uhlovodíků. Laboratorním rozbohem odebraného vzorku vody byly zjištěny vysoké koncentrace tetrachlorethylenu (PCE) ve výši 9,35 mg/l a trichlorethylenu (TCE) 1,52 mg/l a dále zvýšené koncentrace 1,2-cis dichlorethylenu (1,2-cis DCE; 99,2 µg/l), 1,1-dichlorethylenu (1,1-DCE; 29,4 µg/l) a 1,1,2-trichlorethanu (1,1,2-TCA; 19 µg/l). Znečištění podzemní vody ropnými látkami zjištěno nebylo (koncentrace uhlovodíků C10-C40 byla pod mezí stanovitelnosti dané laboratorní metody 50 µg/l).

Právě tato zjištění byla podnětem pro provedení průzkumu znečištění a zpracování studie analýzy rizik areálu prádelny v roce 2019. S ohledem na doporučení analýzy rizik pak byly v letech 2020 a 2021 v areálu prádelny prováděny monitorovací práce.

2.6.2 Analýza rizik areálu prádelny (Kozubek, 2019)

2.6.2.1 Rozsah provedených prací

Rozsah průzkumných prací pro zpracování analýzy rizik areálu prádelny (Kozubek, 2019) byl následující:

- Odběr vzorků vzduchu ve vnitřním prostoru jednotlivých budov v areálu prádelny pomocí pasivních vzorkovačů – celkem odebráno 8 vzorků;
- Odběr vzorků půdního vzduchu a to jednak uvnitř jednotlivých budov v areálu prádelny přibližně ve stejných pozicích, kde byly odebrány vzorky vzduchu vnitřního prostředí budov a to pomocí návrtu pod úroveň podlahy do hloubky maximálně 0,5 m (celkem 8 vzorků) a dále z každého nově instalovaného monitorovacího vrtu (celkem 6 vzorků);
- Vyhloubení a instalace celkem 6 nových monitorovacích vrtů MW-1 až MW-6 do hloubky 5,2 až 7,0 m pod úroveň terénu pro účely odběru vzorků zeminy a podzemní vody.
- Odběr vzorků zemin z vrtného jádra nově vyhloubených monitorovacích vrtů MW-1 až MW-5;
- Odběry vzorků podzemní vody ze všech nově vyhloubených monitorovacích vrtů MW-1 až MW-6 a dále 3 studní v okolí prádelny (studna 366 severovýchodně od prádelny jako referenční a 2 studny v areálu sousední bývalé mlékárny);
- Odběr vzorků povrchových vod z Kralovického potoka jako drenážní báze mělkého oběhu podzemních vod na dvou profilech, „nad“ prádelnou z mostku přes potok na Plzeňské třídě v Kralovicích cca 850 m jihozápadně od prádelny a „pod“ prádelnou z mostku v Jiráskově ulici v Kralovicích cca 1 km jižně od prádelny;
- Odběr vzorků podzemní vody z hlubokého využívaného vrtu TWC v areálu prádelny a dále dvou vzorků vody, 1) po úpravě pH (pouze voda z vrtu) a 2) po smíchání s městskou vodou a změkčení (směs vod), která je finálně používaná k praní prádla;
- Geodetické zaměření všech šesti nově vyhloubených monitorovacích vrtů MW-1 až MW-6 a dále 3 vzorkovaných studní a využívaného vrtu TWC;

- Krátkodobé hydrodynamické nálevové zkoušky na nově vyhloubených monitorovacích vrtech MW-1 až MW-5 pro stanovení hydraulických charakteristik horninového prostředí;
- Laboratorní analýzy odebraných vzorků vzdušnin, zemin, podzemních a povrchových vod na přítomnost látek potenciálního zájmu;
- Zpracování geologických a analytických dat včetně porovnání zjištěných koncentrací znečišťujících látek s příslušnými hodnotami indikátorů znečištění dle Metodického pokynu MŽP – Indikátory znečištění vydaného v lednu 2014 a v případě povrchových vod s příslušnými ukazateli znečištění povrchových vod dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.;
- Vyhodnocení výsledků průzkumných prací a sestavení závěrečné zprávy analýzy rizik.

Situace stávajících průzkumných vrtů, vzorkovaných studní a míst odběrů vzorků vzdušnin je znázorněna v mapových přílohách č. 3a a 3b.

2.6.2.2 Výsledky průzkumných prací

Výsledky průzkumných prací provedených v rámci analýzy rizik (Kozubek, 2019) lze shrnout následovně:

- Při západním okraji areálu prádelny bylo hlubokým a využívaným vrtem TWC zjištěno masivní znečištění podzemních vod chlorovanými ethyleny s dominujícím zastoupením tetrachlorethylenu PCE (viz rovněž tabulka 2.3 níže). Detekovaná koncentrace PCE (8,9 mg/l) indikuje výskyt volné nerozpuštěné fáze PCE v horninovém prostředí, čemuž odpovídá i setrvalý stav znečištění (odběry v květnu a srpnu 2019) i při intenzivním využívání kolektoru podzemní vody (denně čerpáno cca 30 m³ vody). Výskyt volné fáze organických látek je nutno vnímat jako existenci rizika z pohledu obecné ochrany podzemních vod.
- Průzkumem znečištění mělkého oběhu podzemních vod nově vybudovanými monitorovacími vrty MW-1 až MW-6 v areálu prádelny byla v porovnání s výsledky stavu znečištění hlubšího oběhu detekována relativně nízká úroveň znečištění dosahující cca 1 % stavu znečištění hlubšího oběhu. Maximální koncentrace CIU v podzemní vodě mělkého kolektoru byly detekovány v případě vrtu MW-6 v západní části areálu prádelny (PCE 65,2 µg/l). Přehled výsledků laboratorních analýz odebraných vzorků podzemní vody jsou shrnuty v následující tabulce 2.3. Tyto výsledky indikují, že vlastní ohnisko znečištění se nachází mimo vlastní areál prádelny, resp. při jeho západní hranici. Nelze vyloučit, že výrazně vyšší znečištění mělkého oběhu podzemních vod se může nacházet ve směru proudění podzemních vod v jihozápadním předpolí prádelny, které je dle územního plánu určeno pro výstavbu budoucí rezidenční čtvrti (vlivem přirozeného proudění podzemních vod od ohniska znečištění). U vzorkovaných studní byly zvýšené koncentrace CIU zjištěny pouze v případě studny St-mlékárna 1 při jejím západním okraji s dominujícím podílem vinylchloridu (9,23 µg/l).

Tabulka 2.1: Výsledky stanovení koncentrací chlorovaných ethylenů v podzemní vodě (µg/l)

Vrt/studna	Vinylchlorid	1,2-cis DCE	TCE	PCE
MW-1	< 1,0	0,58	1,06	12,3
MW-2	< 1,0	3,57	4,86	19,7
MW-3	< 1,0	8,85	11,3	35,5
MW-4	< 1,0	0,40	0,40	7,47
MW-5	< 1,0	< 0,1	< 0,1	1,76
MW-6	< 1,0	38,5	14,4	65,2
Vrt TWC	< 10,0	88,5	1 090	8 940
St-mlékárna 1	9,23	3,96	1,71	1,18
St- mlékárna 2	< 1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,2
St-366	< 1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,2
Indikátor znečištění	0,015	28	0,44	9,7

- Sledováním kvality vzduchu ve vnitřním prostředí jednotlivých budov v areálu prádelny bylo indikováno, že na obsah CIU ve vnitřním prostředí budov má vliv používání vody z hlubokého vrtu TWC. Zvýšené koncentrace těkavých látek byly zjištěny především v místech, kde se pere (prádelna, bývalý provoz praní jeansů) a jejich blízkém okolí (např. východní část mandlovny) a také prostor kotelny, kde se voda v hlubokého vrtu TWC upravuje a shromažďuje v otevřené nádrži. Emanaci těkavých látek z prací vody indikuje rovněž zjištění dalších látek ve vzduchu (např. limonen, přírodní látka s citrónovou vůní používaná do pracích prostředků s maximem v místnosti prádelny a naopak absencí v budově kotelny).
- Zjištěné znečištění půdního vzduchu mělo pouze lokální charakter, zvýšené koncentrace CIU v půdním vzduchu byly zjištěny pouze v prostoru kotelny (PCE 71,3 mg/m³) a mírně také v případě vrtu MW-6 v západní části areálu prádelny (TCE 4,62 mg/m³).
- Výraznější znečištění horninového prostředí a podzemní vody dalšími sledovanými polutanty nebylo detekováno (pouze mírně zvýšené koncentrace arzenu v zeminách a polycyklických aromatických uhlovodíků v zeminách vrstvy navážek a také podzemní vodě).
- Znečištění povrchové vody Kralovického potoka, který tvoří lokální drenážní bázi mělkého oběhu podzemních vod, nebylo zjištěno (koncentrace CIU pod mezí stanovitelnosti).

Pro detailní přehled výsledků laboratorních analýz provedených v rámci AR viz příslušnou zprávu (Kozubek, 2019).

2.6.2.3 Závěry a doporučení analýzy rizik

V rámci průzkumných prací pro analýzu rizik bylo zjištěno, že při západním okraji areálu prádelny se nachází závažné znečištění hlubšího oběhu podzemních vod vázaných na puklinový systém proterozoických břidlic chlorovanými uhlovodíky. Detekované koncentrace tetrachlorethylenu PCE, který je dominantním polutantem, indikují výskyt volné nerozpuštěné fáze v horninovém prostředí, což je nutno považovat za významné riziko z pohledu obecné ochrany podzemních vod. Naopak provedeným průzkumem mělkého oběhu podzemních vod bylo v areálu prádelny zjištěno znečištění relativně nízké úrovně (cca 1 % v porovnání s hlubokým vrtem TWC), což indikuje skutečnost, že ohnisko znečištění se nachází mimo areál, resp. při jeho západní hranici. Nelze tak vyloučit, že stav znečištění podzemních vod mělkého oběhu ve směru proudění podzemní vody v jihozápadním předpolí prádelny je výrazně vyšší. Tato oblast je dle platného územního plánu určena k výstavbě nové rezidenční čtvrti města Kralovic. Předmětem předkládané studie analýzy rizik však nebylo ověřování stavu znečištění mimo areál prádelny s výjimkou vzorkování existujících studní.

Z výsledků hodnocení rizik pro lidské zdraví, které uvažovalo reálný expoziční scénář spojený s emanací par těkavých chlorovaných uhlovodíků z prací vody (směs vody čerpané z hlubokého vrtu TWC a městské vody) vyplynula existence mírně zvýšeného nepřijatelného zdravotního rizika pro pracovníky prádelny (při celosměnném pobytu).

Vlastník ani nájemce areálu prádelny nejsou původci vzniklého závadného stavu (enormní znečištění podzemních vod hlubokého vrtu s indikací výskytu volné fáze PCE).

Analýza rizik pak doporučila následující:

- Oznámit příslušnému vodoprávnímu úřadu a Krajskému úřadu Plzeňského kraje zjištění sumarizovaná v předkládané zprávě analýzy rizik, který by měl přijmout příslušná opatření pro řešení daného závadného stavu (zejména ověření stavu znečištění podzemních vod v jihozápadním předpolí areálu prádelny a s ohledem na výsledky průzkumu realizovat příslušná nápravná opatření).
- S ohledem na určitou míru nejistoty z pohledu možné nestálosti koncentrací těkavých látek v prací vodě zvážit další využívání podzemní vody z hlubokého vrtu TWC v aktuální podobě. Jako vhodná alternativa se jeví instalace dalšího stupně úpravy vody ke snížení koncentrací CIU (např. pomocí stripovací věže), případně ukončení využívání podzemní vody jako zdroje vody pro praní.
- Provést opakované měření koncentrací CIU ve vnitřním prostředí budov v jiném ročním období (měření využita pro AR byla prováděna v měsíci srpnu, kdy bylo většina místností větrána).
- Provádět kontrolní monitoring kvality čerpané vody z vrtu TWC na obsah CIU (alespoň 1x ročně).

Jednotlivá doporučení analýzy rizik byly následně realizovány včetně instalace dalšího stupně úpravy prací vody v roce 2020.

2.6.3 Monitoring těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší budov v areálu prádelny v roce 2020

V návaznosti na doporučení AR (Kozubek, 2019) bylo v červnu 2020 provedeno měření koncentrací těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší v budovách v areálu prádelny v Kralovicích.

Umístění odběrových míst i způsob odběru pomocí pasivních vzorkovačů byl identický jako v předchozím roce pro účely AR, celkem bylo odebráno 8 vzorků vzdušiny. Oproti předchozímu měření v srpnu 2019, které bylo prováděno za neomezeného provozu prádelny, tj. v jednotlivých místnostech docházelo k běžnému pohybu pracovníků prádelny, okna i dveře byly běžně otevírány a teplota v místnostech se pohybovala mezi 20 až 30°C, venkovní teplota kolísala mezi 18°C až 35°C, bylo měření v červnu 2020 prováděno v období, kdy činnost prádelny byla pozastavena (z důvodu pandemie COVID-19). Během měření probíhal v budovách prádelny pouze omezený pohyb osob (drobné rekonstrukční práce v prostoru kancelář), většina oken i dveří byla trvale zavřena.

V následující tabulce č. 2.4 je uvedeno porovnání výsledků měření ze srpna 2019 s výsledky z června 2020 pro vybrané látky chloroform, TCE, PCE a limonen v porovnání s kritérii dle USEPA (Regional Screening Level - Industrial Air, 2020).

Tabulka 2.4: Porovnání výsledků měření vybraných látek TOL ve vnitřním ovzduší budov prádelny z let 2019 a 2020 (koncentrace uvedeny v $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Odběrné místo	Chloroform		TCE		PCE		limonen	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
IA-2	0,932	0,291	1,48	< 0,29	12,8	116	25,8	16,8
IA-3	5,62	0,384	10,1	0,633	96,3	24,9	221	44,6
IA-5E	4,79	1,71	9,37	3,33	97,1	100	117	98,0
IA-5W	1,10	0,769	2,73	3,10	37,3	106	21,5	50,9
IA-6	1,88	0,318	4,16	0,821	42,8	16,8	49,5	16,2
IA-7	1,93	0,478	9,68	1,23	106	22,8	7,81	15,5
IA-8	0,333	2,03	1,09	2,28	11,7	65,0	1,42	4,17
IA-9	< 0,29	< 0,29	13,8	2,20	171	34,6	< 0,92	< 0,92
medián	1,49	0,431	6,77	1,72	69,6	49,8	23,7	16,5
Pokles/nárůst	-246 %		-294 %		-39,7 %		-43,3 %	
Kritérium dle USEPA	0,53		3,0		47,0		-	

Interpretace výsledků měření koncentrací TOL ve vnitřním ovzduší jednotlivých budov prádelny z června 2020 v porovnání s předchozími výsledky ze srpna 2019 není zcela jednoduchá z toho pohledu, že na třech měřicích bodech (IA-2, IA-5W a IA-8) došlo k nárůstu koncentrací sledovaných látek, v případě odběrného místa IA-5E zůstal více méně setrvalý stav a na ostatních 4 měřicích místech došlo k poměrně výraznému poklesu.

Na vývoj koncentrací těkavých látek ve vnitřním ovzduší budov má vliv mnoho faktorů, zejména je to ventilace či větrání místností (v srpnu 2019 během běžného provozu byly místnosti intenzivně větrány – otevřená okna a dveře, naopak v červnu 2020, kdy byla činnost prádelny pozastavena, byla většina oken a dveří v blízkosti měřicích bodů po dobu odběru vzorků uzavřena), dále pak rozdíl venkovní a vnitřní teploty a jejich denní kolísání, vlhkost vzduchu a blízkost zdroje znečištění (zejména provoz prádelny – praní ve vodě s vysokými obsahy PCE). Případně se může projevat i vliv sekundárních zdrojů znečištění (emanace z omítek či strojního vybavení, na kterých mohou být těkavé látky zachyceny obzvláště v místnostech s dlouhodobě zvýšenými koncentracemi TOL v ovzduší) a potenciálně také intruze par těkavých látek z horninového prostředí do budov.

V případě všech tří měřicích bodů, u kterých byl zaznamenán nárůst koncentrací TOL, tj. příjem prádla (IA-2), severozápadní roh mandlovny (IA-5W) a žehlící a šicí dílna (IA-8), se jedná o místa v blízkosti oken (IA-5W) či dveří (IA-2 a IA-8), které byly během předchozího měření často otevřeny (po většinu pracovní doby). Nárůst koncentrací TOL v těchto bodech si tak lze vysvětlit jako efekt nižší míry větrání místností během aktuálního měření v porovnání s předchozím stavem v srpnu 2019.

Víceméně nezměněný stav znečištění ovzduší v případě bodu IA-5E na východním okraji haly mandlovny může mít souvislost se skutečností, že daná hala byla během odběru vzorku nevětrána a že došlo k rovnováze úrovně koncentrací v celé místnosti (společně s možnou přetrvávající emanací par ze strojního vybavení či omítek) – koncentrace TOL v západní i východní části mandlovny (body IA-5W a IA-5E) jsou aktuálně téměř totožné.

U ostatních měřicích bodů došlo i přes sníženou ventilaci místností k poklesu koncentrací, což si lze vysvětlit jednoznačně eliminací zdroje znečištění, tj. pozastavení praní v prací vodě s vysokými obsahy PCE. Toto pravděpodobně platí i pro objekt kotelny, kde se sice nachází naplněná nádrž s vodou ze studny TWC, avšak během odběru vzorků nebyla voda čerpána (pohyb vody způsobující vyšší emanaci) pro účely její úpravy.

Z pohledu průměrných koncentrací (reprezentovaných hodnotou mediánu) za celou prádelnu byl v porovnání se situací v srpnu 2019 zaznamenán jednoznačný pokles koncentrací všech hlavních sledovaných látek, tj. chloroformu, TCE, PCE a indikátorové látky limonenu. V případě chloroformu a TCE šlo o cca 2,5 až 3-násobný pokles a v případě PCE a limonenu o pokles o cca 40 %. Rozdíl v poklesu koncentrací mezi chloroformem/TCE a PCE/limonenem lze vysvětlit pravděpodobně úrovní jejich koncentrací, zatímco chloroform a TCE byly zjištěny v prvních jednotkách $\mu\text{g}/\text{m}^3$, limonen a PCE se vyskytují v koncentracích nad $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (u nižších koncentrací dochází pravděpodobně k rychlejšímu a tím výraznějším snížení).

Obecně lze konstatovat, že výsledky provedeného monitoringu koncentrací TOL ve vnitřním ovzduší jednotlivých budov prádelny v Kralovicích v červnu 2020 potvrdily původní předpoklad ze studie analýzy rizik (Kozubek, 2019), že hlavním zdrojem znečištění vnitřního ovzduší látkami TOL je používání prací vody z hluboké studny postižené enormním znečištěním tetrachlorethylenem PCE z historického využívání areálu jako chemické čistírny oděvů a to i navzdory skutečnosti, že bodově byl aktuálně zjištěn nárůst koncentrací TOL způsobený rozdílnými podmínkami i při odběru vzorků vzduchu v porovnání s předchozím měřením v rámci studie analýzy rizik.

2.6.4 Monitoring těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší budov a v podzemní vodě v areálu prádelny v roce 2021

V listopadu 2021 byl monitoring těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší budov v areálu prádelny opakován, tentokrát již za plného provozu prádelny, poté co úprava vody čerpané z hlubokého vrtu TWC byla doplněna o další stupeň pro odstranění chlorovaných uhlovodíků. Monitoring byl doplněn také o vzorkování stávajících monitorovacích vrtů MW-1 až MW-6 a hlubokého vrtu TWC na obsah těkavých organických látek.

Rozsah měření koncentrací těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší v budovách v areálu prádelny byl identický jako během předchozích dvou měření v srpnu 2019 a červnu 2020.

V případě vzorků vzdušnin nebyly prioritní kontaminanty TCE ani PCE v koncentracích překračujících zvolené indikační hodnoty zjištěny a to v důsledku úpravy prací vody, kdy vysoký obsah koncentrací ve vodě ve vrtu TWC eliminován na stopové koncentrace. Koncentrace TCE v ovzduší se pohybovaly v rozmezí pod mezí stanovitelnosti (IA-2 v příjmu prádla) do 2,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s maximem zjištěným ve vzorku IA-7 (sušírna). Oproti roku 2020, kdy bylo zjištěno překročení zvoleného indikátoru znečištění pro TCE (3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) u dvou vzorků, došlo k poklesu koncentrací TCE o 20,4 % a oproti roku 2019 (prací voda bez odstranění těkavých organických látek) dokonce o 375 %.

Koncentrace PCE byly zjištěny v rozmezí od 2,55 do 30,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s maximem ve vzorku IA-5W (západní část mandlovny). Oproti roku 2020, kdy bylo překročení zvoleného indikátoru znečištění pro PCE (47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) detekováno u 4 vzorků, došlo k poklesu koncentrací o 123 % a oproti roku 2019 dokonce o 211 %. Detekované koncentrace TCE a PCE v ovzduší (i když pod hodnotou zvoleného indikátoru znečištění) lze považovat ze zbytkové znečištění pravděpodobně způsobené emanací TOL z omítek či strojního vybavení, na kterých mohou být těkavé látky zachyceny obzvláště v místnostech do nedávné doby postižené dlouhodobě zvýšenými koncentracemi TOL v ovzduší.

Oproti předchozím měřením v letech 2019 a 2020 byly ve vzorcích vzduchu zjištěny zvýšené koncentrace benzenu v rozmezí od 1,38 do 3,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a chloroformu v rozmezí od 0,49 do 43,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dle dostupných informací nebyl chloroform na lokalitě používán, jeho přítomnost ve vzduchu ve vnitřním ovzduší lze spojovat s provozem praní, kdy (např. studie Shepherd a Corsi, 1996) během praní při používání bělidel na bázi chlornanů, které jsou na lokalitě používány, dochází ke generaci chloroformu. Tomu odpovídá i skutečnost, že ve vzorku vzduchu odebraném v kotelně (IA-9), kde k praní prádla nedochází, byly koncentrace chloroformu nejnižší pod hodnotou zvoleného indikátoru.

Výsledky vzorkování podzemní vody v porovnání s výsledky z roku 2019 (AR, Kozubek 2019) jsou pro hlavní kontaminanty TCE a PCE uvedeny v následující tabulce 2.5.

Tabulka 2.5: Porovnání výsledků znečištění podzemní vody z let 2019 a 2021 (koncentrace uvedeny v µg/l)

Vrt	TCE		PCE	
	2019	2021	2019	2021
MW-1	1,06	0,67	12,3	7,90
MW-2	4,86	2,58	19,7	22,0
MW-3	11,3	3,97	35,5	16,0
MW-4	0,40	0,60	7,47	8,91
MW-5	< 0,1	< 0,1	1,76	1,41
MW-6	14,4	11,2	65,2	43,8
Vrt TWC	1 090	483	8 940	5 230
Indikátor znečištění	0,44		9,7	

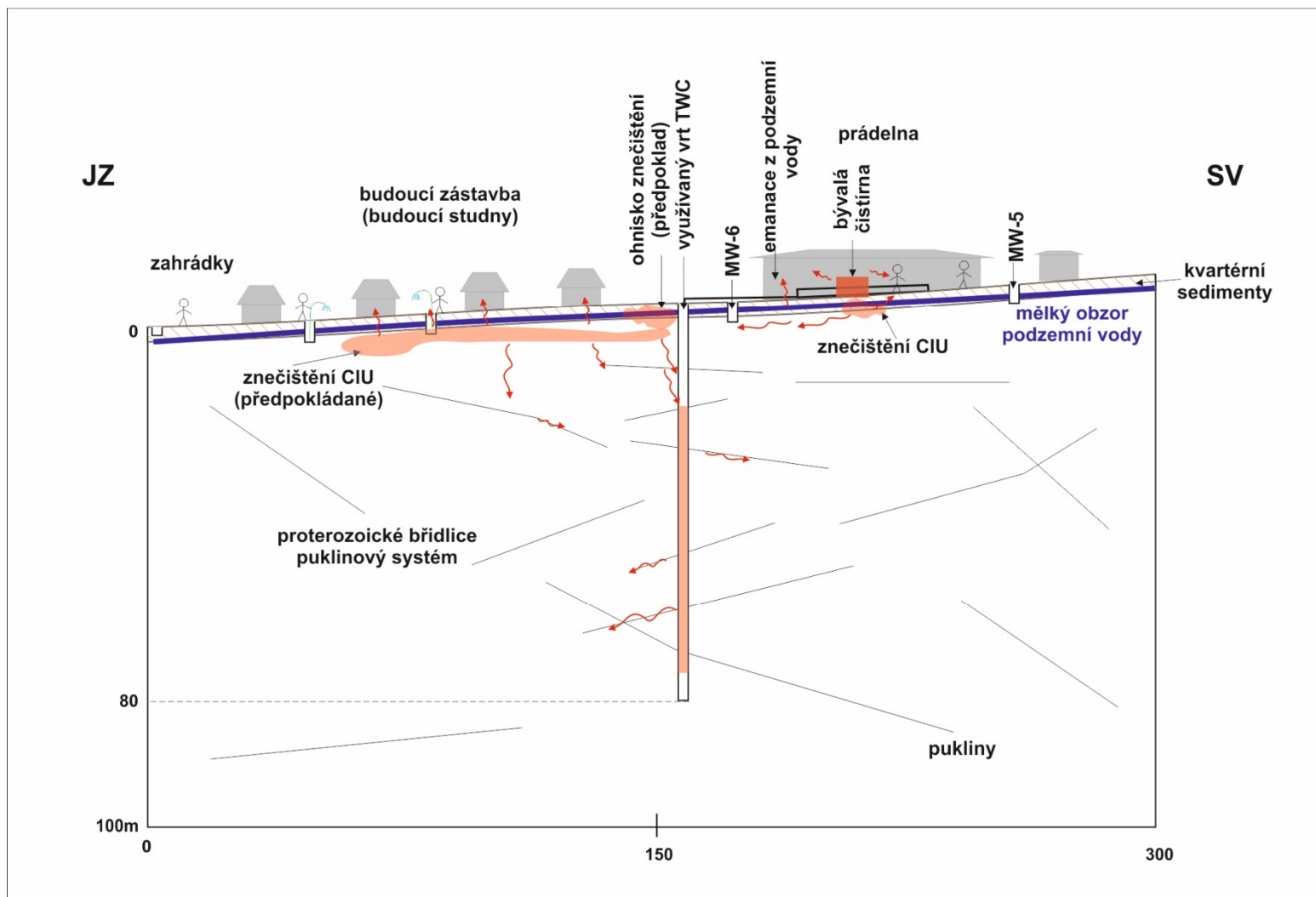
Z výsledků uvedených v tabulce 2.5 je patrné, že u monitorovacích vrtů MW-1 až MW-6 je v porovnání se situací v roce 2019 stav znečištění podzemní vody stabilizovaný a vrtů MW-3 a MW-6 ve východní části areálu došlo i k mírnému poklesu. Zaznamenaný mírný pokles může být projevem sezónnosti a rozdílné úrovně hladin podzemí vody a nelze ho na základě dosavadních dat zatím považovat za trend. Výraznější pokles o cca 50% byl zaznamenán u vrtu TWC (hlavní ohnisko znečištění), což může být důsledek dlouhodobého čerpání tohoto vrtu, které má efekt sanačního čerpání.

Znázornění stavu znečištění podzemních vod a vzduchu ve vnitřním prostředí budov zjištěném v listopadu 2021 je prezentován v mapové příloze č. 7.

2.6.5 Předběžný koncepční model znečištění

Koncepční model lokality byl zpracován již v rámci studie analýzy rizik (Kozubek, 2019). Tento model zůstává i nadále platným pouze s ohledem na rozšířenou úpravu vody čerpané z vrtu TWC o stupeň odstraňování těkavých organických látek bylo eliminováno riziko pro pracovníky v areálu prádelny vlivem emanace par těchto látek z prací vody.

Koncepční model prezentovaný graficky na schématu uvedeném níže vychází z předpokladu, že hlavní ohnisko znečištění horninového prostředí se nachází při západním okraji areálu prádelny, odkud se rozšířilo znečištění do hlubokého vrtu TWC. Znečištění se pravděpodobně rozšiřuje ve směru proudění podzemní vody západním až jihozápadním směrem do prostoru louky určené k výstavbě nové rezidenční čtvrti města Kralovice. Analýza rizik odhadla, že znečištění by mohlo být rozšířeno až do vzdálenosti přibližně 80 m od západní hranice areálu prádelny.



Obrázek č. 3: Konceptní model lokality

3 Projektované práce

3.1 Přehled projektovaných prací

Navrhovaný rozsah projektovaných prací vychází především z požadavků Metodických pokynů pro zpracování průzkumu a analýzy rizik kontaminovaných míst a tedy potřeby získání dostatečného množství kvalitních dat z průzkumných prací maximálně využitelných pro zpracování analýzy rizik, dále známého stavu znečištění podzemních vod chlorovanými uhlovodíky a komplexnosti geologických a hydrogeologických poměrů.

Projektované práce budou rozděleny do tří na sebe navazujících etap.

První etapa prací představuje úvodní vzorkování stávajících vrtů v areálu prádelny MW-1 až MW-6 a hlubokého vrtu TWC, karotážní měření v hlubokém vrtu TWC, zonální vzorkování vrtu TWC dle výsledků karotážního měření, atmogeochemický průzkum v západní části areálu prádelny a povrchový geofyzikální průzkum na přilehlé louce v západním sousedství prádelny. Úvodní etapa bude vyhodnocena samostatnou etapovou zprávou, jejíž hlavním výstupem bude upřesnění lokalizace umístění monitorovacích vrtů v západním a jihozápadním předpolí areálu prádelny a případně i jejich hloubky.

V rámci **druhé etapy** prací budou získány příslušné souhlasy vlastníků pozemků z realizací vrtných prací a zjištěn průběh inženýrských sítí v místě navrhovaných vrtů a následně bude zpracován projekt geologických prací dle vyhlášky MŽP č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek. Po odsouhlasení projektu geologických prací Krajským úřadem Plzeňského kraje budou realizovány vlastní vrtné práce (instalace monitorovacích vrtů).

Třetí etapa prací bude bezprostředně navazovat na vrtné práce a bude zahrnovat vzorkování nově vybudovaných monitorovacích vrtů a stávajících studní v okolí prádelny, hydrodynamické zkoušky na vybraných nově instalovaných monitorovacích vrtech a měření koncentrací těkavých organických látek ve vnitřním ovzduší v budovách areálu prádelny. S ohledem na časový odstup mezi první a třetí etapou prací budou v rámci třetí etapy opětovně ovzorkovány také stávající vrty v areálu prádelny s cílem mít údaje o stavu znečištění podzemních vod z jednoho časového období. Třetí etapa prací bude ukončena komplexním vyhodnocením získaných dat formou studie analýzy rizik.

Popis projektovaných prací je níže popsán v členění:

- úvodní vzorkování;
- karotážní měření za účelem ověření režimu proudění podzemních vod;
- zonální vzorkování vrtu TWC
- atmogeochemický průzkum;
- povrchové geofyzikální práce;
- vrtné a vzorkovací práce za účelem odběru vzorků zemin a podzemních vod;
- hydrodynamické zkoušky;
- laboratorní analýzy odebraných vzorků;
- geodetické zaměření;

- zpracování analýzy rizik.

3.2 První etapa prací

3.2.1 Úvodní vzorkovací práce

V rámci první etapy prací bude proveden jednorázový monitoring kvality podzemních vod na stávajících vrtech v areálu prádelny (viz rovněž příloha č. 3a).

Tabulka 3.1: Přehled monitorovacích vrtů pro úvodní vzorkování

vrt	hloubka vrtu	průměr výstroje
	m	mm
MW-1	7,0	110
MW-2	7,0	110
MW-3	7,0	110
MW-4	5,5	110
MW-5	5,2	110
MW-6	7,0	110
TWC	80,0	125

Odběr vzorků podzemní vody z mělkých vrtů MW-1 až MW-6 bude proveden v dynamickém režimu, tj. po odčerpání alespoň dvou objemů vodního sloupce ve vrtu a po ustálení sledovaných hodnot teploty, pH, redox potenciálu a vodivosti čerpané podzemní vody. Mezi jednotlivými odběry bude provedena dekontaminace odběrového zařízení omytím demineralizovanou vodou. V případě hlubokého vrtu TWC bude proveden odběr z rozvodu vody v budově kotelny. Naplněné vzorkovnice budou uloženy v přenosných termoboxech s chladicí vložkou. Vzorkovnice pro stanovení CIU budou naplněny až po hrdlo bez vzduchové bubliny.

O provedení odběru každého vzorku bude vypracován protokol. V odebraných vzorcích bude analyzován obsah chlorovaných alifatických uhlovodíků včetně vinylchloridu.

3.2.2 Karotážní měření

U hlubokého vrtu TWC bude provedeno karotážní měření, jehož cílem bude objasnit hydrogeologické poměry ve vrtu identifikací hlavních propustných poloh a puklin ve zvodnělém kolektoru podzemní vody, po nichž může docházet k migraci znečištění a tím zjistit příčiny přítomnosti chlorovaných uhlovodíků ve vodě v tomto vrtu.

Ve vrtu TWC budou zjišťovány následující parametry.

1. zjištění propustných poloh a puklin,
2. zjištění fyzikálních vlastností vody ve vrtu (teplota, stupeň mechanického znečištění, konduktivita) a sledování případné zonality těchto parametrů ve vrtu v souvislosti s mírou znečištění v různých hloubkách,
3. zjištění proudění podzemní vody v jednotlivých propustných polohách (propustných puklinách) - rychlosti proudění, vytipování preferenčních cest proudění,

4. zjištění, zda ve vrtu nedochází k přetékání kontaminované vody do spodních horizontů a stanovení velikosti takového přetékání,
5. kontrola kvality zaplášťového těsnění a obsypu vrtu.

Pro splnění všech těchto cílů bude použit tento komplex karotážních metod:

- hloubkově spojitá měření fyzikálně chemických vlastností vody a jejich případné zonality (teplota, konduktivita, rozpuštěný kyslík, oxidačně redukční potenciál) - indikace anomálií (i drobných) mívají spojitost s výskytem přítoků a s režimem proudění podzemní vody;
- rezistivimetrie v aplikaci metody ředění označené kapaliny pro lokalizaci přítoků, zjištění rychlostí a směru proudění vody ve vrtu, mechanismu přenosu kontaminace;
- rezistivimetrie v aplikaci metody konstantního odčerpávání označené kapaliny pro zjištění všech přítoků, jejich poměrných vydatností;
- gama karotáž – pro porovnání hydrogeologického režimu a geologického profilu, doplněná metodou indukční karotáže nebo neutron karotáže;
- hustotní karotáž - pro kontrolu kvality zaplášťového těsnění a obsypu.

S ohledem na skutečnost, že vrt TWC je využíván jako zdroj vody pro praní v prádelně, je nezbytné minimálně 1 týden před plánovaným měřením domluvit s provozovatelem vrtu společností Elis Textil Servis s.r.o. konkrétní termín měření, aby mohl být vrt pro měření odstaven (předpoklad je, že karotážní měření bude trvat maximálně 24 hodin). Součástí prací bude vyjmutí čerpadla a jeho opětovné osazení a odzkoušení jeho funkčnosti.

3.2.3 Zonální vzorkování vrtu TWC

Na základě výsledků karotážního měření bude na vrtu TWC provedeno zonální vzorkování podzemní vody v místech identifikovaných hlavních přítoků vody do vrtu. Dle hydrogeologického posudku k danému vrtu (Dragounová, 2015) bylo vedle prvního horizontu vázaného na přípovrchovou zónu identifikováno dalších šest horizontů s puklinami v horninovém fundamentu (14-17 m, 20-23 m, 32-34 m, 47-50 m, 59-61 m a 72-75 m). S ohledem na tuto skutečnost je projektován odběr cekem 8 zonálních vzorků vody z vrtu TWC (šest z předpokládaných horizontů + dva navíc z případných dalších identifikovaných horizontů). Rozhodující pro volbu hloubek odběrů budou výsledky karotážního měření.

Pro odběr zonálních vzorků bude použit pneumatický zonální vzorkovač a to s ohledem na plánovanou hloubku vzorkování. Vzorkovač je ovládán stlačeným vzduchem bez kontaktu se vzorkem, čímž dochází k minimálnímu narušení rozvrstvení kapalin ve vrtu a nedochází k míšení vzorků z různých vrstev. Před umístěním vzorkovače do vrtu, je vzorkovač natlakován, čímž je zabezpečeno, že při ponoření pod hladinu podzemní vody nedochází k nátoku vody do vzorkovače a vzorkovač může být umístěn do požadované hloubky, poté je tlak ve vzorkovači uvolněn a díky hydrostatickému tlaku se naplní vodou. Po naplnění je vzorkovač opět natlakován a vyjmut z vrtu.



Obrázek č. 4: Ukázka pneumatického zonálního vzorkovače (firma Solinst)

Po vyjmutí vzorkovače z vrtu budou naplněny vzorkovnice pro stanovení CIU (po hrdlo bez vzduchové bubliny). Vzorkovač bude následně dekontaminován omytím demineralizovanou vodou a bude proveden odběr z další požadované hloubky.

Naplněné vzorkovnice budou uloženy v přenosných termoboxech s chladicí vložkou. O provedení odběru každého vzorku bude vypracován protokol. V odebraných vzorcích bude analyzován obsah chlorovaných alifatických uhlovodíků včetně vinylchloridu.

Obdobně jako v případě karotážního měření je nezbytné minimálně 1 týden před plánovaným odběrem domluvit s provozovatelem vrtu společností Elis Textil Servis s.r.o. konkrétní termín odběrů, aby mohl být vrt pro odběr vzorků odstaven (předpokládá se, že minimálně 24 hodin před plánovanými odběry nebude vrt čerpán, aby došlo k ustálení přirozených podmínek). Součástí prací bude vyjmutí čerpadla a jeho opětovné osazení a odzkoušení jeho funkčnosti.

3.2.4 *Atmogeochemický průzkum*

Účelem atmogeochemického průzkumu je zhodnocení předpokládaného výskytu zdrojové oblasti znečištění podzemních vod CIU na západním okraji areálu prádelny. Průzkum bude realizován v rozsahu 20 průzkumných sond do hloubky 3 m, ve který bude provedeno jednak terénní měření obsahu těkavých organických látek v půdním vzduchu polním fotoionizačním detektorem PID (např. typu Ecoprobe) a následným odběrem vzorků půdního vzduchu na sorpční trubičky pro laboratorní analýzu CIU.

Hloubka sond 3 m je volena s ohledem na skutečnost, že západní okraj areálu prádelny, který je využíván jako parkoviště, je navýšen nad okolním terénem přilehlé louky náspem o

výšce cca 1,5 až 2 m. Lze předpokládat, že tento násep vznikl až pro účely vybudování současné parkovací plochy a že v době provozu Komunálních služeb Kralovice, tj. v době, kdy pravděpodobně došlo ke vzniku kontaminace, se zde nenacházel a tedy, že potenciální znečištění se nachází až pod tímto násepem.

Sondy pro atmogeochemický průzkum budou hloubeny přiklepovou metodu vrtání nebo rotační jádrovou technologií. Průměr vrtání bude odpovídat zvolené vrtné technologii.

V průběhu hloubení každé jednotlivé sondy bude nejprve prováděno terénní měření obsahu těkavých organických látek polním fotoionizačním detektorem PID a to minimálně v krocích po 1 m, tj. z hloubek 1 m, 2 m a finální hloubky sondy 3 m. Následně bude proveden odběr vzorků půdního vzduchu na sorpční trubičky, kdy odběrová hadička bude umístěna do hloubky s identifikovaným nejvyšším záznamem koncentrací detektorem PID. Při odběru vzorků půdního vzduchu i měření PID bude ústí sondy vždy zatěsněno pro zamezení přístupu atmosférického vzduchu do prostoru sondy. Vzorky půdního vzduchu budou odebírány na sorpční trubičky pomocí odběrového čerpadla (průtok 0,2 l/min po dobu alespoň 15 minut). Odebrané sorpční trubičky budou uloženy v přenosných termoboxech s chladicí vložkou. O provedení odběru každého vzorku bude vypracován protokol. V odebraných vzorcích bude analyzován obsah chlorovaných alifatických uhlovodíků včetně vinylchloridu.

Po odběru vzorků budou sondy likvidovány zpětným záhozem a terén upraven do původního stavu. Stav vrtného jádra ze zarážených jádrovek nebo rotačního vrtání bude vyhodnocen a zaznamenán geologem a pro každou sondu bude zpracována grafická dokumentace.

Předpokládané rozmístění jednotlivých průzkumných sond pro atmogeochemický průzkum je znázorněno v příloze č. 8b. Navržená situace sond je vedena v relativně pravidelné síti v okolí vrtu TWC ve vzájemné vzdálenosti cca 3 m mezi jednotlivými sondami. Toto rozmístění je pouze orientační, poloha jednotlivých sond může být s ohledem na výsledky měření polním fotoionizačním detektorem operativně změněna (zhuštění sítě sond v místech s vyššími detekovanými obsahy těkavých látek a naopak). Provedené změny v rozmístění průzkumných sond musí být popsány a zdůvodněny v etapové zprávě za první etapu prací.

3.2.5 Laboratorní práce

V rámci první etapy prací budou provedeny laboratorní analýzy vzorků půdního vzduchu, a podzemní vody.

3.2.5.1 Půdní vzduch

Ve všech 20 odebraných vzorcích půdního vzduchu na sorpční trubičky bude analyzován na obsah chlorovaných alifatických uhlovodíků včetně vinylchloridu.

3.2.5.2 Podzemní voda

U odebraných vzorků podzemních vod (celkem 15 vzorků; 6x mělké vrty, 1x směsný vzorek z hlubokého vrtu TWC a 8 x zonální vzorky z vrtu TWC) budou analyzovány chlorované alifatické uhlovodíky včetně vinylchloridu.

Laboratorní analýzy budou prováděny v laboratoři akreditované Českým institutem pro akreditaci pro laboratoře dle ČSN EN ISO 17025. Analýzy budou prováděny takovými

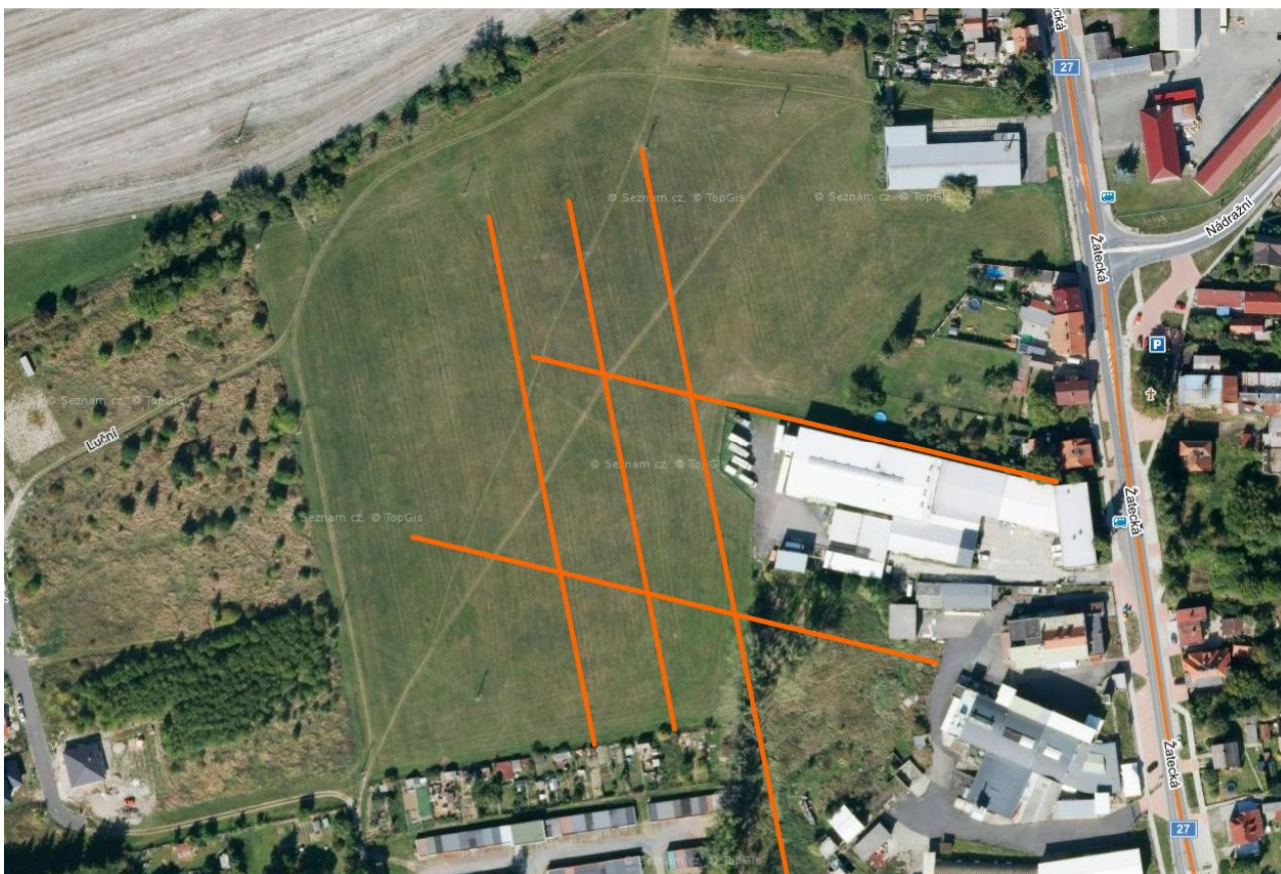
metodami, jejichž citlivost je minimálně na úrovni legislativních limitů či jinak stanovených porovnávacích hodnot pro dané kontaminanty.

3.2.6 Povrchová geofyzika

Úkolem povrchového geofyzikálního průzkumu bude posoudit geologickou a tektonickou situaci v západním a jihozápadní předpolí areálu prádelny s cílem vytipovat vhodné pozice pro situování monitorovacích vrtů a to zejména nového hlubokého vrtu do hloubky 80 m.

S ohledem na skutečnost, že zájmovou hloubkou je až 80 m (v případě vrtu TWC identifikován horizont s puklinami ve skalním fundamentu v hloubce 72-75 m), bude geofyzikální měření provedeno pomocí systémů minimálně pěti profilů (2 podélné přibližně ve směru severozápad-jihovýchod a tři příčné přibližně ve směru sever-jih), kdy alespoň jeden bude o délce 300 m a zbývající o délce 200 m. Návrh vedení systému profilů je znázorněn na následujícím obrázku č. 5.

Geofyzikální průzkum bude řešen kombinací metod odporové tomografie ERT a metody velmi dlouhých vln VDV.



Obrázek č. 5: Návrh vedení měřících profilů pro geofyzikální průzkum

Výstupem geofyzikálního měření bude shrnutí výsledků prací, který vedle textového popisu výsledků bude obsahovat:

- přehlednou mapu lokality s vyznačenými a popsány výsledky a s předpokládanými korelacemi indikací tektoniky;
- profilové hloubkové řezy z ERT s interpretací;
- grafy VDV s interpretací.

S ohledem na snahu zabezpečit požadovanou délku profilů a zároveň snaze vyhnout se místům s možným výskytem inženýrských sítí, které by mohly ovlivnit výsledky měření, je část profilů vedena vedle volně přístupné louky a areálu prádelny také na pozemcích bývalé mlékárny (areál ve vlastnictví společnosti Masokombinát Kralovice s.r.o.). Vzhledem k tomu je nezbytné před realizací prací zajistit souhlas vlastníka pro vstup na tyto pozemky.

3.2.7 Vyhodnocení první etapy prací

Hlavními cíli první etapy prací je:

- zhodnocení aktuálního stavu znečištění podzemních vod ve stávajících vrtech v areálu prádelny;
- identifikace zdrojové oblasti znečištění podzemních vod CIU detekované hlubokým vrtem TWC na západním okraji areálu prádelny;
- posouzení režimu proudění podzemních vod a migrace znečištění v puklinových zónách proterozoických fylitických břidlic v hlubokém vrtu TWC; a
- vytypování míst pro umístění hydrogeologických vrtů (zejména plánovaného hlubokého vrtu do hloubky 80 m) v druhé etapě průzkumných prací, které budou zaměřeny na ověření rozsahu znečištění podzemních vod v západním a jihozápadním předpolí areálu prádelny.

Vyhodnocení první etapy prací bude provedeno formou etapové zprávy, která bude obsahovat minimálně následující:

- Základní popis provedených průzkumných prací včetně mapových příloh vyznačující lokalizaci vzorkovaných vrtů, lokalizaci sond pro atmogeochemický průzkum a profilů povrchové geofyziky a dále mapy znečištění půdního vzduchu a podzemní vody,
- Tabele přehled výsledků všech laboratorních analýz vzorků podzemních vod a půdního vzduchu a výsledků PID měření;
- Výsledky karotážního měření a povrchové geofyziky včetně grafického vyznačení identifikovaných tektonických poruch a diskontinuit;
- Interpretace získaných výsledků;
- Přesná specifikace prací druhé etapy včetně zdůvodnění. Specifikace bude obsahovat mapu s upřesněnou lokalizací navrhovaných vrtů.

3.3 Druhá etapa prací

3.3.1 Přípravné práce

V rámci druhé etapy prací bude vyhloubeno celkem 12 monitorovacích vrtů (HV-1 až HV-12) do hloubky 7 až 80 m.

S ohledem na projektovanou metráž vrtů bude jako úvodní krok druhé etapy prací zpracován Projekt geologických prací v souladu s vyhláškou MŽP č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek. V rámci zpracování projektu prací budou získány souhlasy vlastníků pozemků, na kterých jsou vrtné práce plánovány. Zároveň bude ověřen výskyt podzemních inženýrských sítí v místě plánovaných vrtů.

Zpracovaný Projekt geologických prací bude předložen ke schválení Krajskému úřadu Plzeňského kraje a vrtné práce oznámeny příslušnému báňskému úřadu.

3.3.2 Vrtné práce

Po schválení Projektu geologických prací budou realizovány vrtné práce. Lokalizace vrtů bude upřesněna na základě výsledků první etapy prací. Předběžné rozmístění vrtů je znázorněno v příloze č. 8.

V zájmovém území je plánováno vybudování 3 typů monitorovacích vrtů:

- Mělké monitorovací vrty vystrojené do mělkého kolektoru podzemní vody o hloubce 7 m p.t.;
- Dvouúrovňové vrty (vrt typu dvojče nebo také vnořený vrt) s oddělenou výstrojí do dvou hloubkových úrovní (mělký horizont a první puklinový horizont ve skalním fundamentu – hloubka bude upřesněna i s ohledem na výsledky karotážního měření na vrtu TWC);
- Hluboký vrt do hloubky 80 m.

Přehled navrhovaných vrtů je uveden v následující tabulce č. 3.2.

Tabulka 3.2: Přehled navrhovaných monitorovacích vrtů

Vrt	Hloubka vrtu (m)	Lokalizace
HV-1S	7,0	Na louce cca 20 m severozápadně od parkoviště prádelny jako referenční (požadový) vrt
HV-2S	7,0	Ve zdrojové oblasti v okolí vrtu TWC v místě detekovaného nejvýraznějšího znečištění půdního vzduchu dle výsledků atmogeochemického průzkumu
HV-3S	7,0	Na jihozápadním okraji parkoviště areálu prádelny cca 10 m ZJZ od vrtu TWC
HV-4D	7,0 / 25,0	Dvouúrovňový vrt na louce pod náspem parkoviště jihozápadně od vrtu TWC
HV-5D	7,0 / 25,0	Dvouúrovňový vrt cca 10 m JZ od vrtu HV-3S
HV-6D	7,0 / 25,0	Dvouúrovňový vrt cca 10 m JZ od vrtu HV-4D
HV-7D	7,0 / 25,0	Dvouúrovňový vrt cca 30 m ZJZ od vrtu TWC
HV-8D	7,0 / 25,0	Dvouúrovňový vrt cca 30 m JZ od vrtu TWC
HV-9D	7,0 / 25,0	Dvouúrovňový vrt cca 50 m ZJZ od vrtu TWC
HV-10H	80,0	Hluboký vrt cca 50 m JZ od vrtu TWC
HV-11S	7,0	Mělký vrt cca 80 m ZJZ od vrtu TWC
HV-12S	7,0	Mělký vrt cca 80 m JZ od vrtu TWC

Navrhovaná situace monitorovacích vrtů je rovněž znázorněna v mapové příloze č. 8.

Mělké vrty do hloubky 7 m budou hloubeny vrtnou technologií na jádro. Průměr vrtání bude odpovídat zvolené vrtné technologii, předpokládáme průměry vrtání do cca 300 mm. Vrty budou trvale vystrojeny HDPE pažnicemi o průměru od cca 89 do 133 mm. Perforovaná část bude umístěna v úseku minimálně 1 m nad ustálenou hladinou podzemní vody až do konečné hloubky vrtu s cca půlmetrovým kalníkem. Obsyp bude proveden praným štěrkem zrnitosti 4/8 mm. Ústí vrtů budou opatřena ocelovou ochrannou pažnicí s uzavíratelným poklopem opatřenou na povrchu terénu betonovým soklem. Ochranné zhlaví a plná část pažnic bude utěsněna jílováním. V případě požadavku vlastníků pozemků budou vrty (zejména vrty HV-2S a HV-3S na parkovišti v západní části areálu prádelny) opatřeny pojezdovým zhlavím.

Dvouúrovňové vrty budou v nezpevněných horninách hloubeny vrtnou technologií na jádro, po dosažení pevných konsolidovaných hornin bude možno nahradit nárazovým způsobem vrtání (ponorným kladivem se vzduchovým výplachem). Průměr vrtání bude odpovídat zvolené vrtné technologii, předpokládáme průměry vrtání do cca 300 mm. Vrty budou trvale vystrojeny HDPE pažnicemi o průměru od cca 63 do 90 mm do 2 úrovní. Perforovaná část bude umístěna v úseku minimálně 1 m nad ustálenou hladinou podzemní vody až do hloubky 6,5 m v případě první mělké úrovně a minimálně 1 m nad ustálenou hladinou podzemní vody do konečné hloubky vrtu s cca půlmetrovým kalníkem u druhé hlubší úrovně. Oba horizonty budou od sebe odděleny těsnícím mostem (bentonito-cementová směs) o mocnosti minimálně 1 m. Obsyp bude proveden praným štěrkem zrnitosti 4/8 mm. Ústí vrtů budou opatřena ocelovou ochrannou pažnicí s uzavíratelným poklopem opatřenou na povrchu terénu betonovým soklem. Ochranné zhlaví a plná část pažnic bude utěsněna jílováním.

Hluboký vrt HV-10H bude v nezpevněných horninách hlouben vrtnou technologií na jádro, po dosažení pevných konsolidovaných hornin bude možno nahradit nárazovým způsobem vrtání (ponorným kladivem se vzduchovým výplachem). Průměr vrtání bude odpovídat zvolené vrtné technologii, předpokládáme průměr vrtání do cca 300 mm. Vrt bude trvale vystrojen HDPE nebo PVC pažnicí o průměru od cca 110 do 150 mm. Mělká kvartérní zvodeň bude odizolována minerální těsnicí hmotou (bentonito-cementová směs) o mocnosti minimálně 2 m. Perforovaná část bude zvolena na základě identifikace puklinových horizontů během vrtných prací, předpokládáme perforaci v úseku cca 65-79 m s cca metrovým kalníkem. Obsyp bude proveden praným štěrkem zrnitosti 4/8 mm. Ústí vrtu bude opatřeno ocelovou ochrannou pažnicí s uzavíratelným poklopem opatřenou na povrchu terénu betonovým soklem. Ochranné zhlaví a plná část pažnice v úseku 0,5-2 m pod terénem a dvoumetrový úsek na obsypem perforované části pažnice budou utěsněny jílováním/bentonitem.

Všechny monitorovací vrty situované na louce budou opatřeny betonovou skruží převlečenou přes zhlaví vrtu a výstražným terčem. Místa vrtných prací budou po ukončení prací řádně uklizena a uvedena do původního stavu, veškerý přebytečný materiál bude odvezen a likvidován v souladu se zákonem o odpadech.

Dokumentace vrtů bude provedena odborným geologem. Před realizací vrtů bude provedeno řádné vyčištění vrtného nářadí tak, aby bylo zamezeno nežádoucí kontaminaci vzorků podzemní vody.

Vrtné jádro bude shromažďováno a následně odvezeno akreditovanou firmou k odstranění v souladu se zákonem o odpadech.

Vrty budou následně po jejich finální úpravě vyčištěny airliftem případně kalovkou a geodeticky zaměřeny.

3.4 Třetí etapa prací

Třetí etapa prací bude bezprostředně navazovat na druhou etapu prací.

3.4.1 Vzorkovací práce – podzemní vody

Vzorky podzemní vody budou odebrány ze všech 12 nově instalovaných hydrogeologických vrtů (po dvou vzorcích z 6 dvouúrovňových vrtů, tj. celkem 18 vzorků), dále 6 stávajících vrtů MW-1 až MW-6 v areálu prádelny, směsný vzorek z vrtu TWC (z rozvodu vody v budově kotelny) a 3 studní v okolí prádelny (studna St-mlékárna 1 a dvou studní v prostoru zahrádek na jižním okraji louky; v době zpracování analýzy rizik pro prádelnu v roce 2019 byly studny v zahrádkách bez vody). Celkem je projektováno odběr 28 vzorků podzemní vody.

Způsob odběru a přepravy vzorků podzemní vody bude stejný jako v případě úvodního vzorkování. V případě širokoprofilových studní se předpokládá odběr v dynamickém režimu po alespoň 30-minutovém čerpání (čerpadlo umístěné při dně studny).

Naplněné vzorkovnice budou uloženy v přenosných chladicích boxech s teplotou 4°C. Ochrana vzorků bude provedena naplněním vzorkovnice až po hrdlo bez vzduchové bubliny, těsným uzavřením vzorkovnice a přepravou vzorků v chladicích boxech za teploty 4°C.

3.4.2 Vzorkovací práce – vnitřní ovzduší v budovách v areálu prádelny

Pro posouzení kvality vzduchu ve vnitřním prostředí jednotlivých budov v areálu prádelny budou na 8 místech odebrány vzorky vzduchu. Pro vzájemnou korelaci s výsledky měření v rámci AR (Kozubek, 2019) a následných měření v letech 2020 a 2021 budou metodika i místa odběrů identická.

Vzorkovače budou rozmístěny následovně:

- Západní část místnosti příjmu prádla (vzorek IA-2);
- Západní část místnosti prádelny (vzorek IA-3);
- Severozápadní část místnosti mandlovny (vzorek IA-5W);
- Východní část místnosti mandlovny (vzorek IA-5E);
- Severní část místnosti žehlírny a malé mandlovny (vzorek IA-6);
- Střední část místnosti sušírny (vzorek IA-7);
- Severozápadní část místnosti žehlící a šicí dílny (vzorek IA-8); a
- Jižní část budovy kotelny (vzorek IA-9).

Situace odběrných míst je znázorněna v příloze č. 3b.

K odběru budou použity pasivní vzorkovače typu Radiello. Jedná se o difúzní vzorkovnici tvořenou uzavřeným porézním válcem, do něhož je vložena adsorpční patrona. Porézním

povrchem válce procházejí (difundují) molekuly látek obsažených ve vzduchu, které jsou poté rovnoměrně radiálně adsorbovány v patroně. Předností tohoto typu pasivního vzorkovače je podstatně větší povrch, výrazné zvýšení rychlosti sorpce a minimalizace zpětné difúze, což vede k vyšší reprodukovatelnosti výsledků analýzy. Vzorkovače budou v jednotlivých místnostech umístěny po dobu 1 až 2 týdnů (7 až 14 dní).

3.4.3 Laboratorní práce

V rámci první etapy prací budou provedeny laboratorní analýzy vzorků vzduchu a podzemní vody.

3.4.3.1 Podzemní voda

Ve všech odebraných vzorcích podzemních vod (celkem 28 vzorků) budou analyzovány chlorované alifatické uhlovodíky včetně vinylchloridu.

U 12 vybraných vzorků podzemní vody budou navíc stanoveny parametry pro posouzení průběhu procesů přirozené atenuace a to:

- Geochemické indikátory: rozpuštěné železo (filtrace vzorku vody při odběru, odběr do fixované vzorkovnice), rozpuštěný mangan (filtrace vzorku vody při odběru, odběr do fixované vzorkovnice), rozpuštěný kyslík (přímé měření při odběru vzorků), sírany, dusičnany, sulfidy, alkalita a celkový organický uhlík;
- Ethen, ethan, methan;
- Mikrobiální aktivita včetně sledování přítomnosti živin: celkový dusík, celkový fosfor, mikrobiální oživení (psychrofilní bakterie, anaerobní bakterie, síran redukující bakterie).

Pro analýzu parametrů přirozené atenuace jsou předběžně zvoleny následující vrty: HV-1S (referenční), HV-2S (zdrojová zóna), HV-3S (v blízkosti zdrojové zóny), dále v předpokládaném směru migrace znečištění HV-4D (v blízkosti zdrojové zóny; oba horizonty), HV-5D (cca 15 m od zdrojové zóny, oba horizonty), HV-7D (cca 30 m od zdrojové zóny, oba horizonty), HV-9D (cca 50 m od zdrojové zóny, oba horizonty) a HV-11S (cca 80 m od zdrojové zóny).

3.4.3.2 Vzduch – vnitřní ovzduší budov v areálu prádelny

Ve všech osmi odebraných vzorcích vzduchu bude analyzován obsah těkavých organických látek.

Laboratorní analýzy budou prováděny v laboratoři akreditované Českým institutem pro akreditaci pro laboratoře dle ČSN EN ISO 17025. Analýzy budou prováděny takovými metodami, jejichž citlivost je minimálně na úrovni legislativních limitů či jinak stanovených porovnávacích hodnot pro dané kontaminanty.

3.4.4 Geodetické práce

Všechny nové hydrogeologické vrty budou geodeticky zaměřeny v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Balt po vyrovnání.

V případě, že studny v prostoru zahrádek při jižním okraji louky budou využity ke vzorkování (dostatek vody), budou i tyto studny geodeticky zaměřeny.

Celkem bude zaměřeno 12 vrtů a případně dvě studny.

3.4.5 Hydrodynamické zkoušky

Pro určení hydraulických charakteristik bude na vybraných 4 dvouúrovňových vrtech (předběžně HV-4D, HV-5D, HV-7D a HV-9D) provedena hydrodynamická zkouška a to pro oba horizonty, do kterých budou vrty vystrojeny.

Zkouška bude provedena jako 24-hodinová čerpací zkouška, tj. z testovaných vrtů bude čerpáno konstantní množství podzemní vody a ve stanovených časových intervalech měřen pokles hladiny vody v čerpaném piezometru daného dvouúrovňového vrtu. Druhý piezometr bude využit jako pozorovací, tj. po celou dobu zkoušky včetně navazující zkoušky stoupací bude osazen dataloggerem (záznam dat minimálně s 5 minutovým intervalem). Ihned po čerpací zkoušce bude následovat zkouška stoupací. Po zastavení čerpání bude v pravidelných časových intervalech zaznamenáván nástup hladiny podzemní vody až do doby ustálení hladiny na úroveň před zahájením čerpací zkoušky.

Nejprve budou provedeny postupně čerpací zkoušky na mělkém horizontu jednotlivých vrtů a poté na hlubším horizontu, kdy bude opět druhý (mělký) piezometr sloužit jako pozorovací.

Provedená měření budou využita pro matematický výpočet základních hydraulických charakteristik.

Způsob likvidace vyčerpané vody bude zvolen dle aktuálního stavu znečištění podzemních vod a to buď sběrem čerpané vody do přistavené cisterny či vypouštěním odčerpané vody do kanalizace po jejím předchozím přečištění na přistaveném mobilním čistícím zařízení, bude-li to úroveň znečištění vody vyžadovat (s ohledem na limity v kanalizačním řádu). Odčerpaná voda bude zlikvidována v souladu se zákonem o odpadech a zákonem o vodách.

3.4.6 Vyhodnocovací práce

Výstupem třetí etapy prací bude zpracování analýzy rizik, jejímž cílem je v návaznosti na provedená šetření a výsledky průzkumu zhodnotit rizika negativních vlivů na člověka a složky životního prostředí, včetně návrhu cílových parametrů sanace a variantního návrhu nápravných opatření.

Analýza rizik bude vypracována v souladu s Metodickým pokynem MŽP ČR z roku 2011.

Zpráva analýzy rizik bude zpracována tak, aby splňovala především tato kritéria:

- přehlednost
- srozumitelnost
- možnost odpovědného rozhodnutí o dalším postupu prací.

Hlavním cílem studie bude upřesnění aktuálního rozsahu znečištění podzemních vod v zájmovém území, identifikace ohnisek znečištění a posouzení šíření tohoto znečištění do prostoru louky určené k výstavbě nové rezidenční čtvrti města Kralovice.

Veškeré odborné podklady (výsledky laboratorních analýz, mapové podklady) budou soustředěny do příloh. Laboratorní výsledky budou zpracovány přehlednou tabulkovou

formou. Získaná data budou dále použita pro grafickou prezentaci plošného rozsahu znečištění.

4 Specifikace prací a položkový rozpočet

Projektované práce byly popsány v kapitole 3. Rozsah prací ve formě slepého položkového rozpočtu je uveden v příloze č. 9 tohoto projektu.

5 Časový harmonogram

Časový harmonogram pro zpracování analýzy rizik pro zájmové území je shrnut v následující tabulce:

Tabulka 5.1: Časový harmonogram prací

Etapa	Činnost / Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Přípravné práce												
	Úvodní monitoring včetně lab. zkoušek												
	Karotáž, zonální vzorkování vrtu TWC												
	Atmogeochemický průzkum												
	Povrchová geofyzika												
	Vyhodnocení 1. etapy prací				◆								
2.	Přípravné práce (projekt geologických prací včetně času pro jeho schválení)					◆							
	Vrtné práce												
3.	Vzorkovací práce												
	Laboratorní práce												
	Hydrodynamické zkoušky												
	Zpracování AR												◆

◆ - zpracování zprávy

Celková doba trvání projektu je **12 měsíců**, jednotlivé uzlové body projektu jsou následující:

- Dílčí zpráva za 1. etapu prací 4 měsíce od zahájení prací
- Zpracování projektu geologických prací (2. etapa) 5 měsíců od zahájení prací
- Ukončení terénních prací 10 měsíců od zahájení prací
- Zpráva AR 12 měsíců od zahájení prací

6 Závěr

Předmětem předkládaného projektu je problémové území obsahujícího kontaminované místo v areálu bývalých Komunálních služeb Kralovice – objekt prádelny a jeho okolí v katastrálním území Kralovice u Rakovníka. V roce 2019 bylo v hlubokém vrtu využívaném jako zdroj prací vody pro prádelnu v místě bývalého areálu Komunálních služeb zjištěno masivní znečištění podzemní vody chlorovanými uhlovodíky. Směr proudění podzemní vody je k západu až jihozápadu do prostoru louky, která je dle územního plánu města Kralovice určena k výstavbě nové rezidenční čtvrti města Kralovice.

Předkládaný projekt na zpracování analýzy rizik má za cíl zjistit rozsah tohoto znečištění, určit hlavní směry jeho migrace a posoudit reálná rizika pro lidské zdraví a ekosystémy, která z tohoto znečištění vyplývají a na základě posouzení jejich závažnosti navrhnout adekvátní nápravná opatření, resp. strategii řízení rizik při zohlednění stávajícího i plánovaného využití území v možném dosahu a vlivu kontaminace.

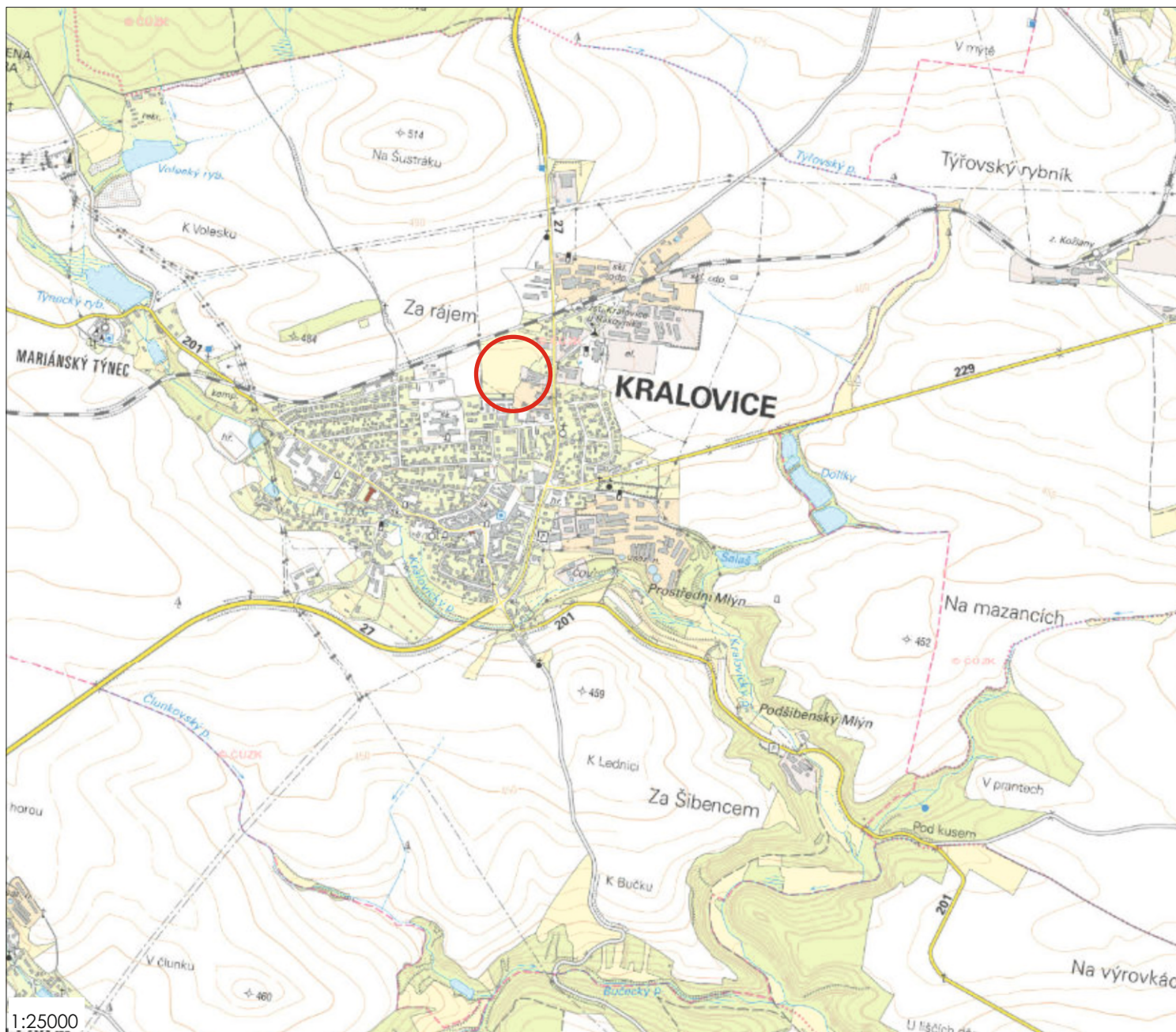
Realizace tohoto projektu by měla vést k nastartování adekvátních nápravných opatření.

Všechny práce budou prováděny v souladu s platnou legislativou a podle požadavků orgánů státní správy.

V Praze dne 9.12. 2022

Příloha 1


Mapa umístění lokality



Vysvětlivky:

 zájmová lokalita

1:25000

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 1: Mapa umístění lokality		

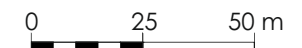
Příloha 2a


Mapa zájmového území



Vysvětlivky:

 Areál prádelny



Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 2a: Mapa zájmového území		

Příloha 2b


Plán prádelny Elis Textil Servis s.r.o.



Vysvětlivky:

- 1 Šatny
- 2 Příjem prádla
- 3 Prádelsna (tunelové pračky)
- 4 Sklad chemikálií
- 5 Mandlovna
- 6 Žehlení a mandlování
- 7 Sušení a praní džínoviny
- 8 Žehlící a šicí dílna
- 9 Kotelna a úprava vody
- 10 Bývalá ČOV (nevyužívaná)
- 11 Údržba
- 12 Kompressorovna
- 13 Kanceláře
- 14 Transformátor

Areál prádelny




Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 2b: Plán prádelny Elis Textil Servis s.r.o.		


Příloha 3a

Mapa průzkumných vrtů a míst odběru vzorků



Vysvětlivky:

-  Monitorovací vrť
-  Studna
-  Přibližná hranice lokality

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 3a: Mapa průzkumných vrtů a míst odběru vzorků (detail)		

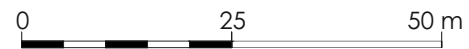
Příloha 3b


**Mapa odběrných míst vzduchu z vnitřního
prostředí budov**



Vysvětlivky:

- + Místa odběru vzorků vzduchu z vnitřního prostředí a půdního vzduchu pod budovami
- Přibližná hranice lokality



Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 3b: Mapa odběrných míst vzduchu z vnitřního prostředí		

Příloha 4

Historické letecké snímky

(2018, 2006, 1997, 1987, 1977, 1956)




Vysvětlivky:

— Areál prádelny



0 25 50 m

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 4: Historický letecký snímek (2018)		




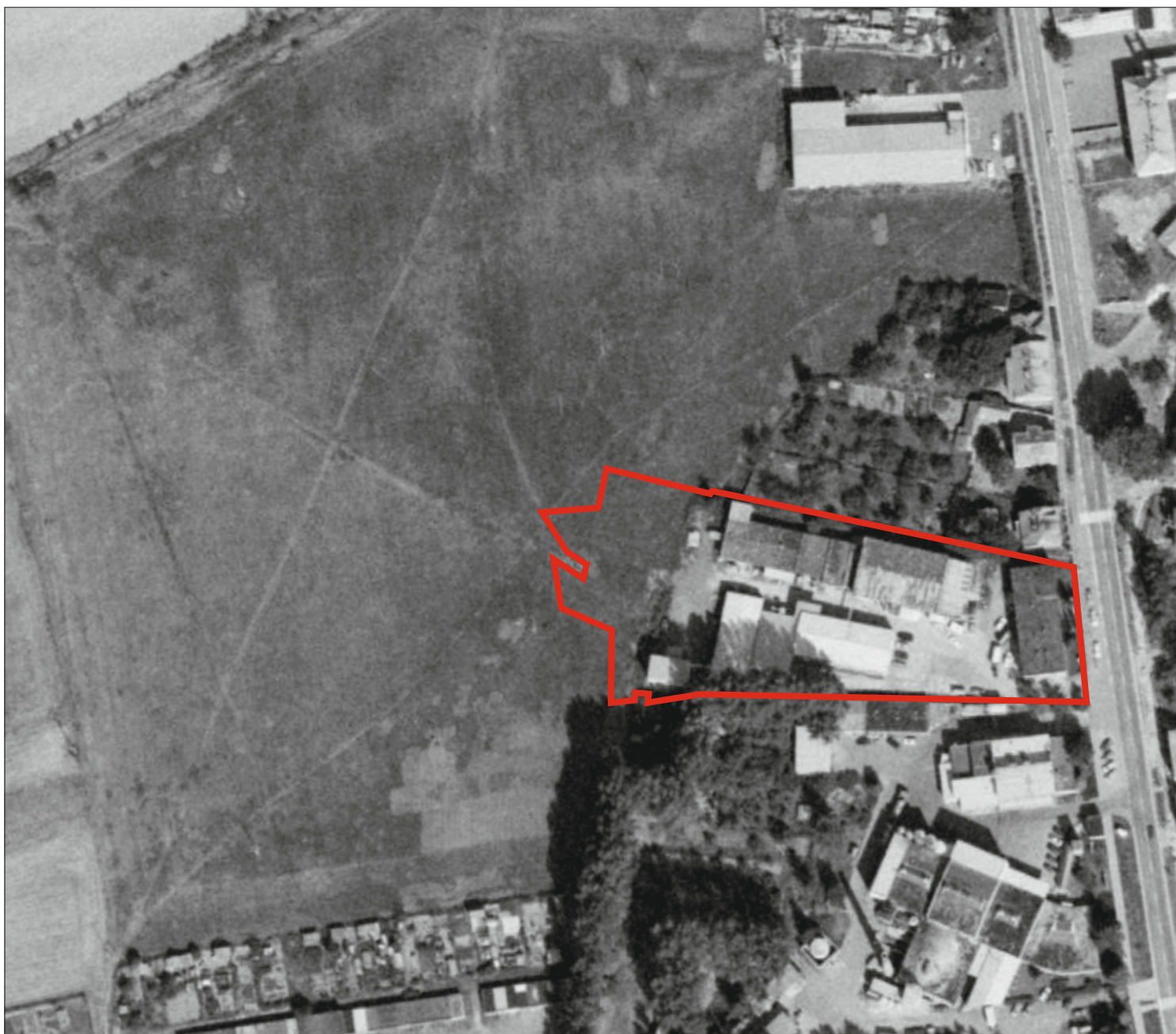
Vysvětlivky:

— Areál prádelny



0 25 50 m

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 4: Historický letecký snímek (2006)		




Vysvětlivky:

— Areál prádelny



0 25 50 m

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 4: Historický letecký snímek (1997)		




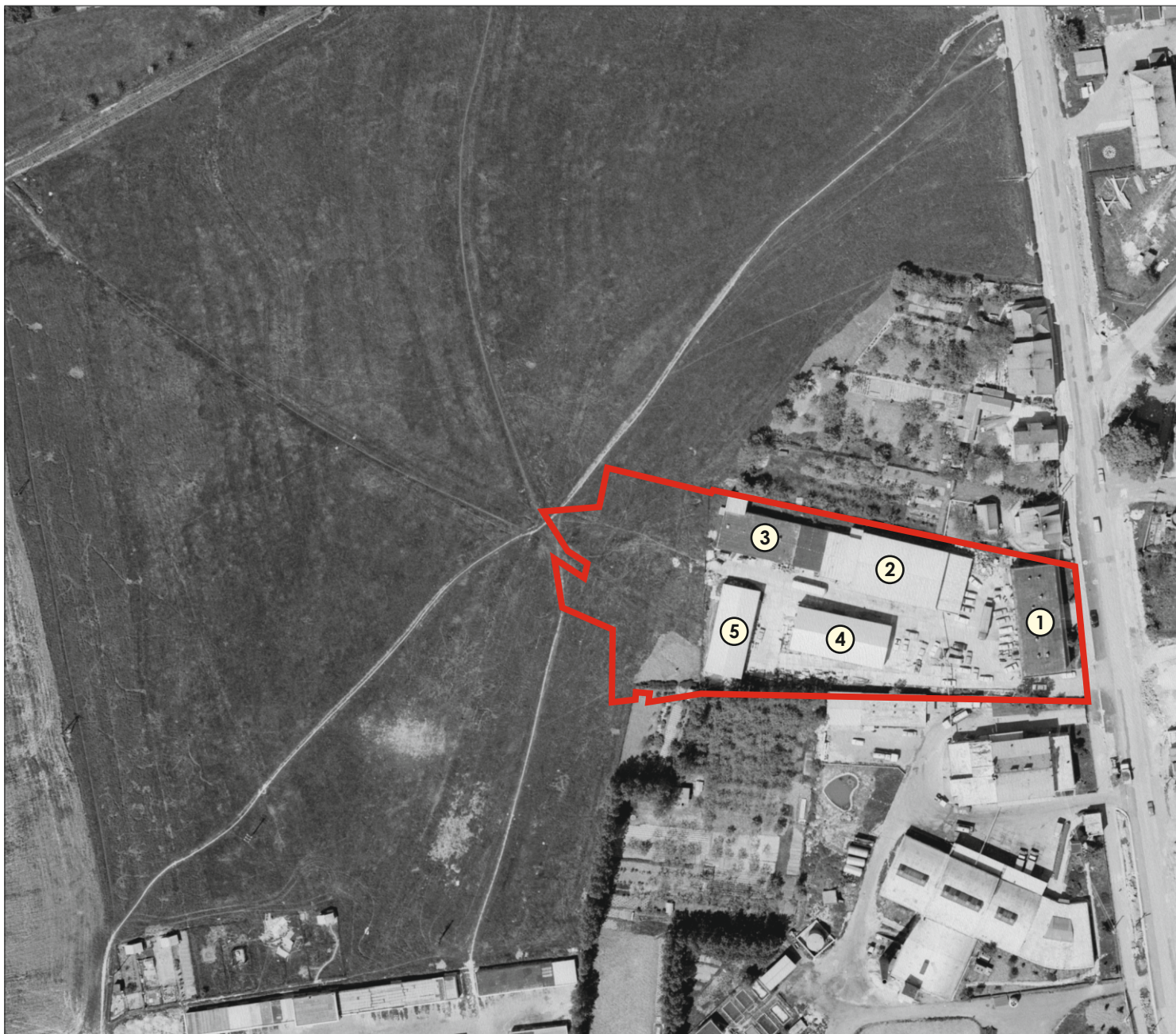
Vysvětlivky:

— Areál prádelny



0 25 50 m

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 4: Historický letecký snímek (1987)		




Vysvětlivky:

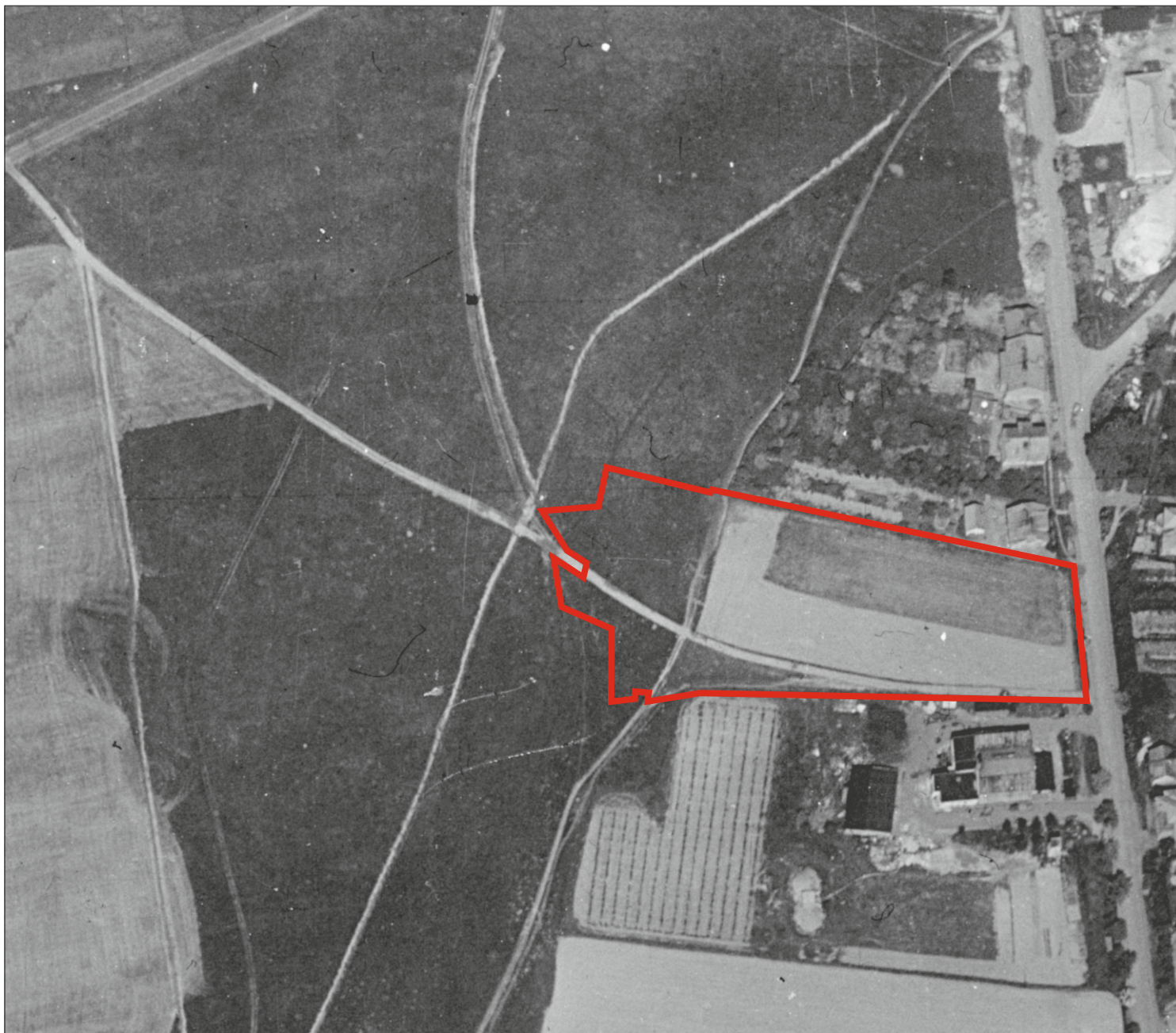
- 1 Drobné opravy a kanceláře
- 2 Autoklempířství a autolakovna
- 3 Prádelna a chemická čistírna
- 4 Prádelna 2
- 5 Kamenická dílna

 Areál prádelny



0 25 50 m

Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 4: Historický letecký snímek (1977)		




Vysvětlivky:

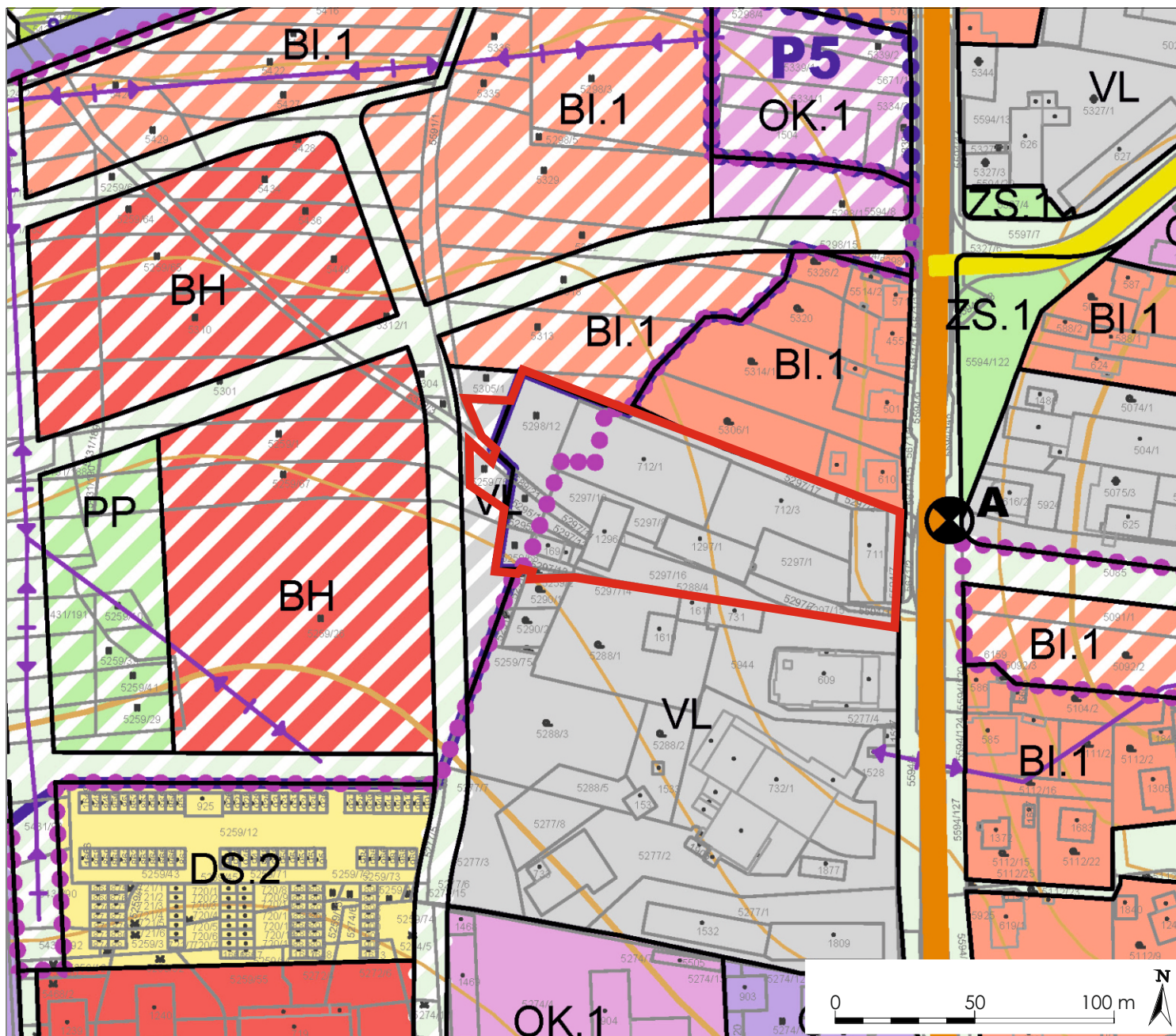
— Areál prádelny



0 25 50 m


Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 4: Historický letecký snímek (1956)		

Příloha 5
Územní plán



Vysvětlivky:

- BH Bydlení hromadné
 - BI.1 Bydlení individuální
 - VL Výroba lehká, výrobní služby
 - ZS.1 Zeleň ostatní
 - PP Veřejná prostranství, parky
 - OK.1 Občanské vybavení komerčního charakteru
 - DS.2 Silniční doprava, garáže
- ▬ Areál prádelny







Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 5: Územní plán		

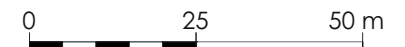



Příloha 6
Mapa hydroizohyps
(listopad 2021)



Vysvětlivky:

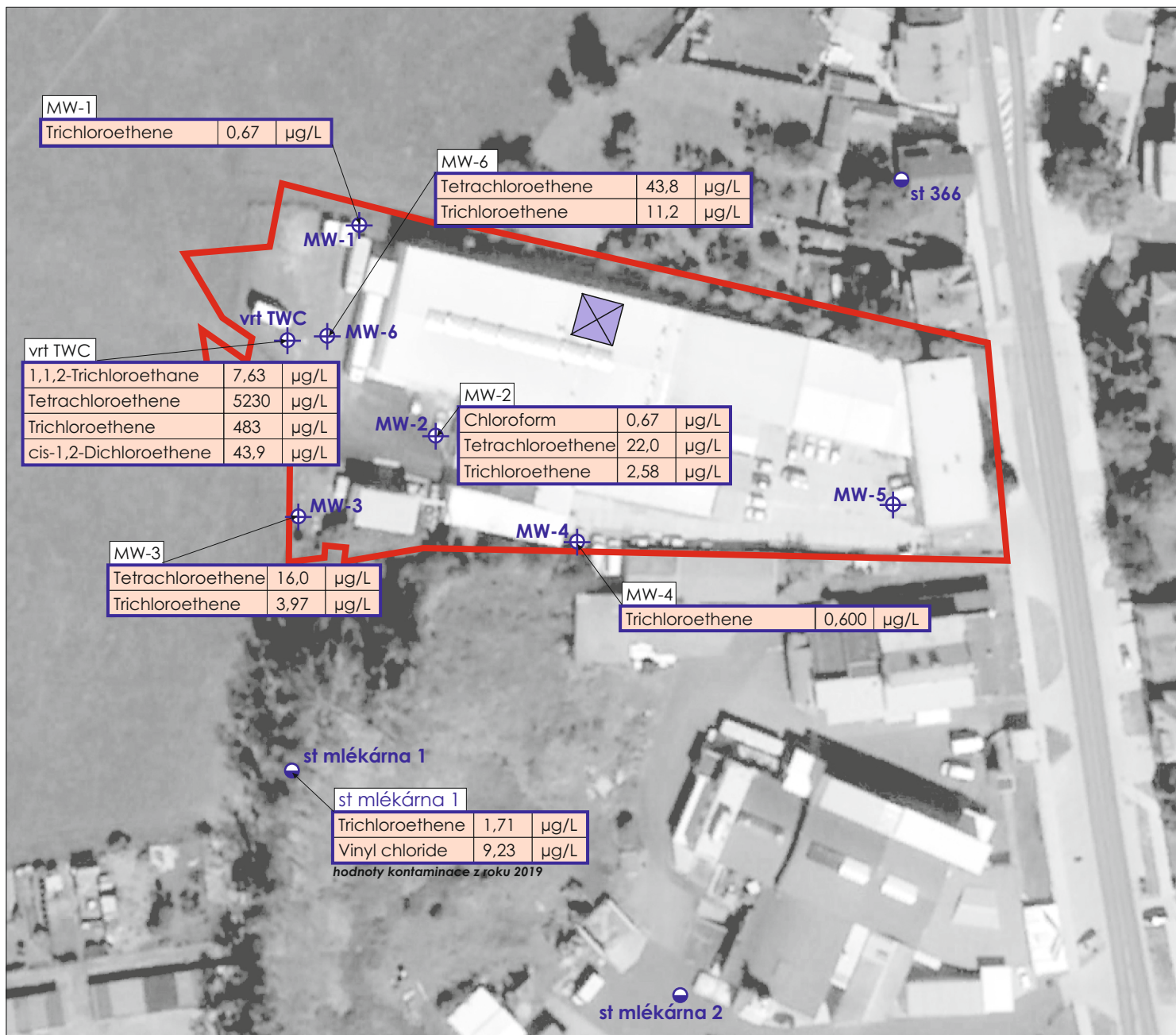
- MW-3**  Monitorovací vrt s nadmořskou výškou hladiny podzemní vody
- 459,55**
-  Studna
- 460**  Hydroizohypsa
-  Hlavní směr proudění podzemní vody
-  Bývalá chemická čistírna oděvů
-  Areál prádelny



Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	ENACON s.r.o.
Datum:	listopad 2022	
Příloha 6: Mapa hydroizohyps (listopad 2021)		

Příloha 7a

**Mapa kontaminace podzemních vod
(listopad 2021)**



MW-1

Trichloroethene	0,67	µg/L
-----------------	------	------

MW-6

Tetrachloroethene	43,8	µg/L
Trichloroethene	11,2	µg/L

vrt TWC

1,1,2-Trichloroethane	7,63	µg/L
Tetrachloroethene	5230	µg/L
Trichloroethene	483	µg/L
cis-1,2-Dichloroethene	43,9	µg/L

MW-2

Chloroform	0,67	µg/L
Tetrachloroethene	22,0	µg/L
Trichloroethene	2,58	µg/L

MW-3

Tetrachloroethene	16,0	µg/L
Trichloroethene	3,97	µg/L

MW-4






Trichloroethene	0,600	µg/L
-----------------	-------	------

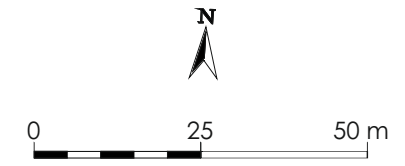
st mlékárna 1


Trichloroethene	1,71	µg/L
Vinyl chloride	9,23	µg/L

hodnoty kontaminace z roku 2019

Vysvětlivky:

-  Monitorovací vrt
-  Studna
-  Překročení indikátorů znečištění podzemní vody (RSL) (Metodický pokyn MŽP ČR, leden 2014) (látka, hodnota, jednotka)
-  Bývalá chemická čistírna oděvů
-  Areál prádelny

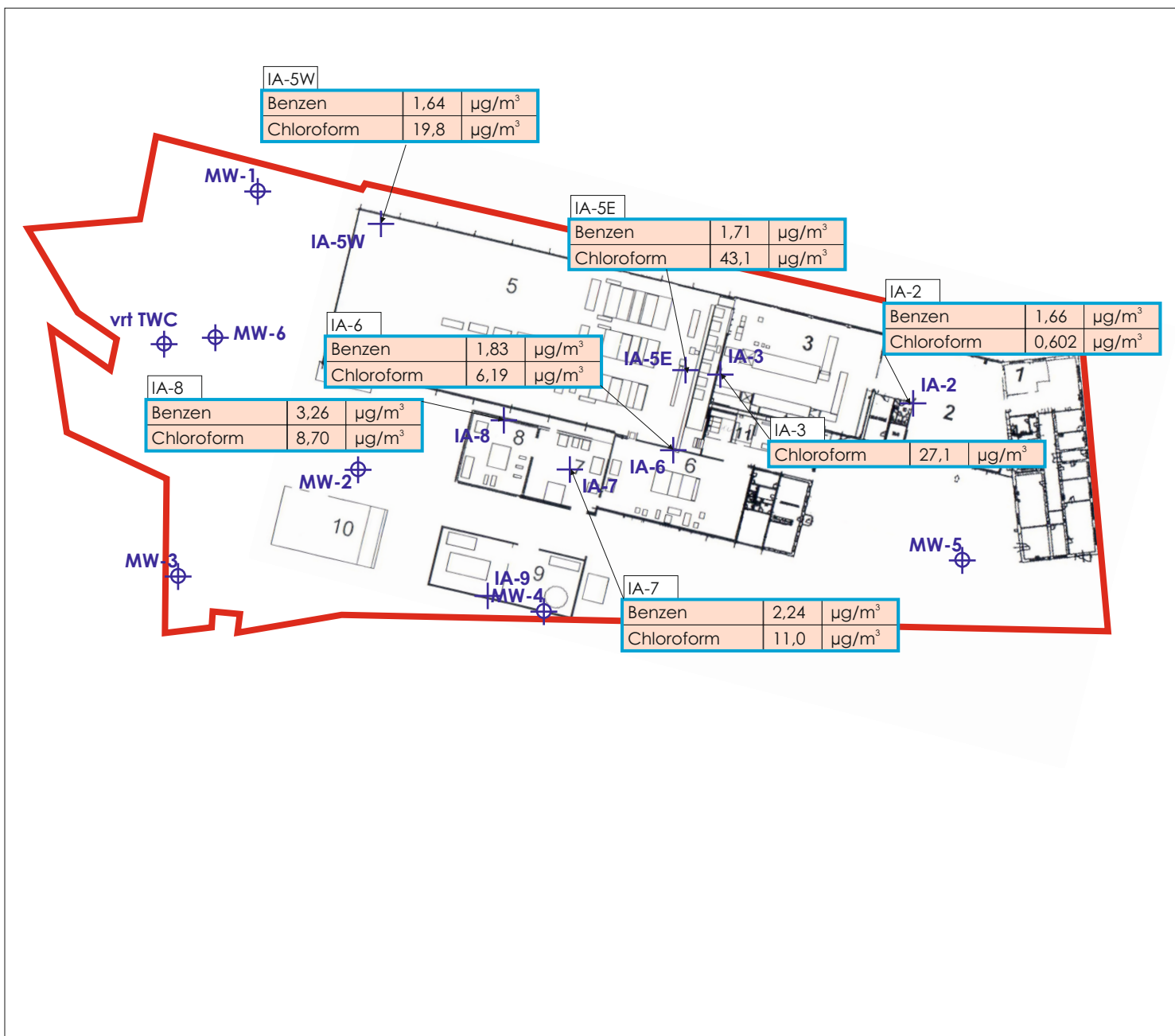


Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 7a: Mapa kontaminace podzemních vod (stav 11. 2021)		




Příloha 7b

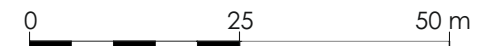
**Mapa kontaminace vzduchu vnitřního
prostředí budov**


(listopad 2021)



Vysvětlivky:

-  Místo odběru vzorků vzduchu z vnitřního prostředí
-  Překročení indikátorů znečištění průmyslového vzduchu (RSL) (USEPA, duben 2019) (látka, hodnota, jednotka)
-  Areál prádelny



Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	
Datum:	listopad 2022	ENACON s.r.o.
Příloha 7b: Mapa kontaminace vzduchu vnitřního prostředí budov (stav 11.2021)		

Příloha 8

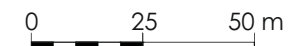
Mapa navrhovaných vrtů




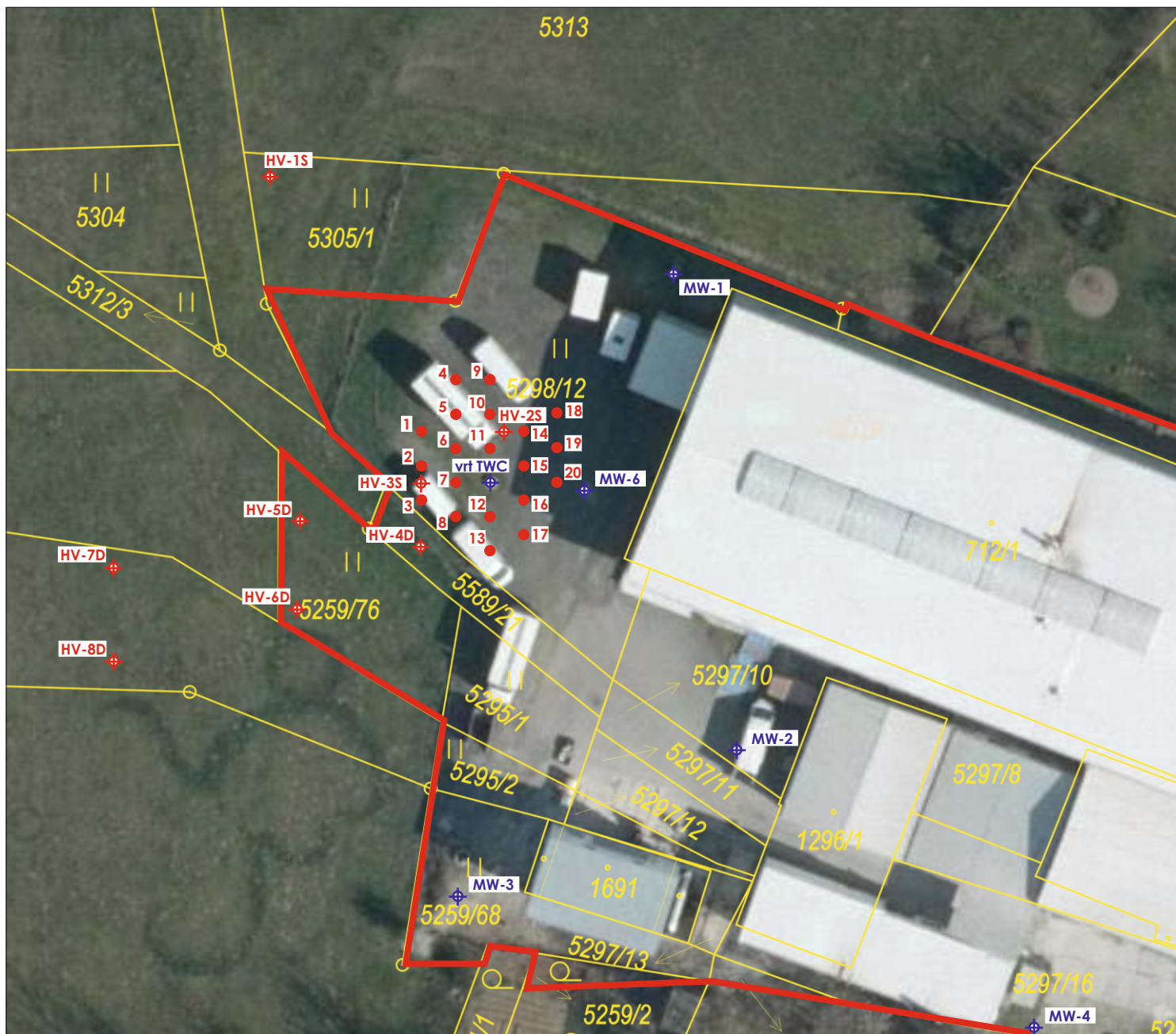
Vysvětlivky:

- ◆ Monitorovací vrt
- S - mělký
- D - dvouúrovňový
- H - hluboký

— Areál prádely

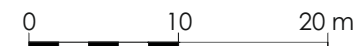



Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	ENACON s.r.o.
Datum:	listopad 2022	
Příloha 8a: Mapa navrhovaných vrtů		



Vysvětlivky:

- Atmogeochemická sonda
- ◆ Monitorovací vrt
 - S - mělký
 - D - dvouúrovňový
 - H - hluboký
- Areál prádelny



Lokalita:	Bývalé komunální služby Kralovice	
Projekt:	Projekt analýzy rizik	
Projekt č.:	223102	ENACON s.r.o.
Datum:	listopad 2022	
Příloha 8b: Mapa navrhovaných vrtů (detail)		

Příloha 9

Slepý položkový rozpočet prací

	Položka	Jednotka	Jednot. cena (Kč)	Počet jednotek	Celkem (Kč)
1. Přípravné práce					
1	přípravné práce a rešerše podkladových materiálů	hodina		32	
2	rekognoskace lokality	hodina		8	
3	vypracování Projektu geologických prací (2. etapa prací)	soubor		1	
4	získání souhlasů od majitelů pozemků (2. etapa prací)	hodina		24	
5	doprava (1 cesta = 230 km)	km		460	
Přípravné práce celkem:					
2. Vrtné práce					
5	ověření průběhu inženýrských sítí	hodina		12	
6	monitorovací vrt do 7 m	bm		35	
7	monitorovací vrt - dvouúrovňový	bm		150	
8	monitorovací vrt do 80 m	bm		80	
9	zhlaví vrtu	ks		12	
10	betonová skruž včetně dopravy a instalace	ks		10	
11	vyčištění vrtu air liftem nebo kalovkou	vrt		12	
12	přeprava vrtné soupravy	km		400	
13	přeprava materiálu	km		400	
14	dekontaminace vrtného nářadí	vrt		12	
15	likvidace vrtného jádra a úklid míst vrtání	soubor		1	
Vrtné práce celkem:					
3. Vzorkovací a laboratorní práce					
16	odběr vzorku podzemní vody dynamicky, vč. dekontaminace odběrového zařízení	ks		33	
17	odběr vzorku podzemní vody staticky - vrt TWC z vodovodního potrubí	ks		2	
18	zonální odběry z vrtu TWC pneumatickým vzorkovačem	ks		8	
19	demontáž a reinstalace čerpadla do vrtu TWC	soubor		2	
20	odběr vzorku půdního vzduchu	ks		20	
21	instalace pasivních vzorkovačů a následná deinstalace	hodina		4	
22	přeprava vzorků k analýzám	km		1 380	
23	příjem, evidence a likvidace vzorku vody	vzorek		43	
24	stanovení CIU včetně vinylchloridu ve vodě	vzorek		43	
25	terénní stanovení pH, vodivosti, teploty, rozp. O ₂ , redox	vzorek		43	
26	stanovení parametrů přirozené atenuace	vzorek		12	
27	stanovení CIU vč. VC v půdním vzduchu	vzorek		20	
28	stanovení VOC ve vnitřním ovzduší budovy (cena včetně vzorkovače)	vzorek		8	
Vzorkovací a laboratorní práce v rámci doprůzkumu celkem:					
4. Další terénní práce					
29	geodetické zaměření vrtů/studní včetně dopravy	soubor		1	
30	atmogeochemický průzkum (20 sond do 3 m, terénní měření obsahu TOL), včetně dopravy a vyhodnocení	soubor		1	
31	hydrodynamické zkoušky, včetně dopravy, likvidace čerpané vody a vyhodnocení (na 4 dvouúrovňových vrtech v obou horizontech)	vrt		4	
32	karotážní měření včetně dopravy a vyhodnocení	soubor		1	
33	povrchová geofyzika včetně dopravy a vyhodnocení	soubor		1	
Další terénní práce celkem:					
5. Geologické a vyhodnocovací práce					
34	sled a řízení prací, účast na kontrolních dnech	hodina		250	
35	vypracování stručné zprávy a prezentace pro KD	celek		3	
36	doprava	km		4 600	
37	vypracování etapové zprávy za 1. etapu prací	hodina		40	
38	vypracování příloh etapové zprávy	hodina		12	
39	tisky etapové zprávy	paré		7	
40	vypracování analýzy rizik	hodina		100	
82	vypracování příloh - AR	hodina		24	
83	tisky dílčí zprávy - AR	paré		7	
84	doplnění databáze SEKM a PKM	hodina		24	
Geologické a vyhodnocovací práce celkem:					
Cena za průzkumné práce a bez DPH					0.-
Celková cena bez DPH					
DPH (21 %)					
Celková cena včetně DPH (21 %)					

Položka	Jednotka	Jednot. cena (Kč)	Počet jednotek	Celkem (Kč)
---------	----------	-------------------------	-------------------	----------------

REKAPITULACE				s DPH
1. Přípravné práce		Kč	0.-	0.-
2. Vrtné práce		Kč	0.-	0.-
3. Vzorkovací a laboratorní práce		Kč	0.-	0.-
4. Další terénní práce		Kč	0.-	0.-
5. Geologické a vyhodnocovací práce		Kč	0.-	0.-
CELKOVÉ NÁKLADY NA AR		Kč	0.-	0.-
DPH 21%		Kč	0.-	
CELKOVÉ NÁKLADY včetně DPH 20%		Kč	0.-	

Datum:

Podpis:

Razítko: