



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Bioanalytika CZ

Pardubický kraj

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

**Projekt realizace průzkumných prací a analýz rizik jako podklad
pro žádost do OPŽP**



Srpen 2015

Základní údaje:

Název akce:

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Objednatel:

**Pardubický kraj
Komenského nám. 125
532 11 Pardubice**

IČO:

708928022

Bankovní spojení:

ČSOB, a.s., Pardubice

Číslo účtu:

222908241/0300

Kontaktní osoba:

Ing. Jana Červinková

Telefonní spojení:

+420 466 026 691

Zhotovitel:

Bioanalytika CZ, s.r.o.

Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III.

zapsaná v obchodním rejstříku ve vložce C
č. 1036 Krajského soudu v Hradci Králové

IČO:

25916629

DIČ:

CZ25916629

Bankovní spojení:

ČSOB Chrudim

Číslo účtu:

252234241/0300

Odpovědný zástupce:

Ing. Eva Novotná, jednatelka společnosti
Mgr. Pavel Vančura, jednatel společnosti
Ing. Jiří Vala, jednatel společnosti

Odpovědný řešitel:

Ing. Dagmar Bartošová

Řešitel:

Mgr. Marián Petrák, PhD.

Kontakt:

marian.petrak@bioanalytika.cz

725 427 662

Datum:

14.8.2015



Mgr. Marián Petrák,
PhD.
řešitel



Ing. Dagmar Bartošová
nositel odborné
způsobilosti a odpovědný
řešitel

BIOANALYTIKA CZ s.r.o.
Píšťovy 820, 537 01 CHRUDIM III.
Tel.: 469 681 495
IČO: 259 16 629 DIČ: CZ25916629

Mgr. Pavel Vančura
statutární zástupce

Obsah

Úvod	5
1. Základní informace o lokalitě.....	5
1.1. Geografické vymezení území	5
2. Přírodní poměry.....	6
2.1. Geomorfologie území.....	6
2.2. Klimatické poměry	6
2.3. Geologické poměry	6
2.4. Hydrogeologické poměry	7
2.5. Hydrologické poměry	8
2.6. Ochrana přírody a krajiny.....	8
3. Stávající a plánované využití území	9
4. Majetkové poměry lokality.....	9
5. Základní charakterizace obydlenosti území	10
6. Zdroje a ohniska znečištění	10
7. Dosavadní prozkoumanost	10
8. Předběžný koncepční model znečištění.....	10
9. Návrh rozsahu průzkumných prací.....	11
9.1. Přípravné práce	12
9.2. Metodika průzkumných prací.....	12
9.2.1 Geofyzikální průzkum	12
9.2.2. Vrtné práce	13
9.2.2.1. Vrtné práce a konstrukce monitorovacích HG vrtů.....	13
9.2.2.2. Jednorázové nevystrojené sondy	14
9.2.2.3. Likvidace vrtných jader.....	15
9.2.3. Geologická dokumentace	15
9.2.4. Střety zájmů.....	15
9.2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	15
9.3. Vzorovací práce.....	16
9.3.1 Odběry vzorků zemin	16
9.3.2. Odběr vzorků podzemních vod	17
9.3.3. Odběr vzorků povrchových vod	18
9.3.4. Odběr vzorků sedimentu.....	19
10. Ostatní terénní práce.....	20
10.1. Krátkodobé hydrodynamické zkoušky	20
10.2. Geodetické zaměření	20
11. Cíle a metodika zpracování analýzy rizika.....	21
12. Harmonogram prací.....	22
13. Závěr.....	23
Použitá literatura.....	23

Seznam tabulek:

- Tabulka č. 1: Vrtný profil vrtu v blízkém okolí průzkumného území
- Tabulka č. 2: Majetkové poměry
- Tabulka č. 3: Předběžný koncepční model znečištění
- Tabulka č. 4: Přehled plánovaných vrtných prací
- Tabulka č. 5: Hydrogeologické objekty pro realizaci hydrodynamických zkoušek
- Tabulka č. 6: Harmonogram prací spojených se zpracováním analýzy rizik

Seznam příloh:

- Příloha č. 1: Situace širšího zájmového území
- Příloha č. 2: Geologické poměry
- Příloha č. 3: Vodohospodářské poměry
- Příloha č. 4: Hydrogeologické poměry
- Příloha č. 5: Situace zájmové oblasti na podkladu základní mapy 1:10 000
- Příloha č. 6: Situace průzkumných prací na podkladě katastrální mapy a ortofotomapy
- Příloha č. 7: Koncepční model znečištění
- Příloha č. 8: Soupis dotčených pozemků
- Příloha č. 9: Technologie likvidace vrtů
- Příloha č. 10: Fotodokumentace
- Příloha č. 11: Rozpočet prací
- Příloha č. 12: Výkaz výměr

Úvod

Na základě objednávky Krajského úřadu Pardubického kraje zpracovala společnost Bioanalytika CZ, s.r.o projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik s názvem: „Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec“.

Předmětem průzkumných prací a následně pak analýzy rizik je prostor bývalého areálu textilní továrny Vitka textiles a.s. mezi obcemi Moravská Chrástová a Brněnec. Areál Vitka textiles a.s. je v současnosti ve stavu nedokončené demolice. Areál bývalé textilní továrny je tvořen dvěma území, a to: průmyslová, výrobní hala a přidružené výroby v severní části. Jižní část je tvořena dnes už zbořenou výrobní halou a torzy administrativních a výrobních budov. Bývalý průmyslový areál a stavební trosky bývalé textilní továrny Vitka ohrožují okolí nedokončenou demolicí, kde některé budovy jsou v havarijním stavu a je významně narušená statika objektů. Další ohrožení má chemický a ekologický charakter. Ohrožení spočívá v přítomných nezajištěných nebezpečných látkách a chemikáliích, které jsou v prostorách továrny volně dostupné. Dále jsou zde volně uloženy sudy se zatím neznámým obsahem a také lze uvažovat o nebezpečí úniků těchto látek do sutě a okolních složek životního prostředí. Přítomnost těchto nebezpečných látek lze s vysokou pravděpodobností předpokládat i pod neodvezenou sutí v areálu podniku.

Celkově lze uvažovat o riziku šíření kontaminace v aluviálních sedimentech a také v samotném toku přilehlé řeky Svitavy.

Areál bývalé továrny se nachází v zářezu údolí řeky Svitavy. Směr toku řeky je severo-jihním směrem. Sklon terénu je jiho-východním směrem a podzemní vody z oblasti dotují tok řeky Svitavy. Z tohoto důvodu je nutné provést průzkum potenciálního šíření možné kontaminace pocházející z textilní a přidružené průmyslové výroby.

Cílem projektovaných prací je zjistit přítomnost potenciálních kontaminantů v nesaturované a saturované zóně horninového prostředí. Dále ověřit přítomnost potenciálních těžkých složek v půdním vzduchu, potvrdit přítomnost kontaminantů v zeminách a stavebních konstrukcích. Potenciální kontaminace bude ověřena také v podzemních vodách v blízkosti areálu a také v povrchovém toku řeky Svitavy.

Pro zjištění směru prostorového proudění budou zjištěny tektonické poruchy a migrační cesty případné kontaminace a v neposlední řadě míru znečištění jak v samotné bývalé továrně, tak potenciální šíření do bezprostředního okolí.

Důležitým aspektem pro zahájení průzkumných prací a bezpečného pohybu v celém areálu továrny bude nutné odstranění stávajících nebezpečných odpadů, stavební sutě a nezabezpečených staveb, které by ohrožovaly a znemožňovaly realizaci průzkumných prací.

1. Základní informace o lokalitě

1.1. Geografické vymezení území

Areál bývalé textilní továrny se místopisně nachází přibližně mezi obcemi Brněnec a Moravská Chrástová. Východní hranice areálu tvoří tok řeky Svitavy, dále vedení železniční

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

trati a také obcí Moravská Chrástová. Ohraničení ze západní strany je tvořeno tokem Bělského potoka, silnicí č. 363 a samotnou obcí Brněnec.

Situace širšího okolí zájmového území je uvedena v **příloze č. 1**.

2. Přírodní poměry

2.1. Geomorfologie území

Dle geomorfologického členění leží lokalita v okrsku Ústecká brázda v podcelku Českořebovská vrchovina, který je součástí celku Svitavská pahorkatina, oblasti Východočeská tabule, provincie Česká vysočina (Demek, Mackovčín, 2006).

Ústecká brázda je okrsek ve střední části Českořebovské vrchoviny. Jedná se o tektonicky podmíněnou brázdou v povodí Divoké a Tiché Orlice (na S), Třebovky a Svitavy (na J). Celková plocha dosahuje 208,4 km². Z geologického hlediska se jedná o slínovce, prachovce, jílovce a pískovce středního *turonu*, svrchního *turonu* až *coniaku*, s horninami letovického krystalinika a s lokalitami neogenních mořských jílu, jílovců, prachovců s polohami písků a štěrků. Terén má členitý pahorkatinový povrch v oblasti asymetrické ústecké synklinály s vyšším povrchem na V s plochými hřbety a svědeckými horami.

2.2. Klimatické poměry

Podle klasifikace klimatických oblastí Československa leží lokalita v mírně teplé klimatické oblasti s označením MT5 (Quitt, 1971). Průměrná červencová teplota vzduchu dosahuje 16 - 17°C, průměrným počtem letních dnů 30 - 40 a průměrným počtem mrazových dnů 130 - 140. Průměrný roční úhrn srážek činí 600 - 750 mm, z toho ve vegetačním období spadne 350 - 450 mm srážek a v zimním období spadne 250 - 300 mm srážek.

2.3. Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska leží zájmová oblast v jihovýchodní části České křídové pánve. Z litofaciálního pohledu lze v předmětné lokalitě vyčlenit dva odlišné litofaciální vývoje.

Orlicko-žďárský vývoj lze charakterizovat přítomností větších vápnitých, převážně jemnozrnných, pískovců (většinou glaukonitických), které tvoří v jizerském souvrství svrchní části do nadloží hrubnoucích (progardačních) cyklů.

Hejšovinský vývoj se vyznačuje přítomností dvou mocných těles pískovců v jizerském a teplickém souvrství. Mladší těleso, zachované jako relikt, tvoří křemenné pískovce, starší těleso je tvořeno živcovými pískovci. Charakteristické jsou též spikulitové sedimenty (spongolity) s čočkami a polohami rohovců při rozhraní korycanských vrstev a bělohorského souvrství (Chlupáč a kol., 1992).

Skalní podloží na lokalitě je ze západní a východní části tvořeno písčitými slínovci až spongolitickými jílovci orlicko-žďárského vývoje. *Turonské* sedimenty bělohorského souvrství lemují západní a východní část území ve formě písčitých slínovců až spongilitických jílovců, místy silicifikované (opuky). V širším okolí jsou přítomny marinní pískovce bělohorského souvrství. Jedná se o pestré vápnito-jílovité pískovce, glaukonitické pískovce místy s rohovci. Sedimenty jsou tvořeny vápnitým jílem, glaukonitem.

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

Pískovce jizerského souvrství středního *turonu* rozsahově ohraničují pískovce bělohorského souvrství. Geneticky patří sedimenty k Hejšovinskému litofaciálnímu vývoji. V tomto případě se jedná o arkózovité a živcové pískovce (facie kvádrových pískovců), křemenného a živcového minerálního složení. Sedimenty se vyznačují masivní texturou se šikmým zvrstvením.

Původní *kvartérní* pokryv v antropogenní činnosti neovlivněném území je v severní části tvořen zejména nezpevněnými nivními sedimenty přilehlých toků Svitavy a Bělského potoka. Jedná se o fluviální sedimenty v zrnitosti hlíny, písku a štěrku *holocenního* věku. Dále jsou přítomné deluviální hlinito-kamenité až blokové sedimenty (*holocén/pleistocén*). Tyto sedimenty tvoří výplň mírně svažitého údolí podél koryta toku Svitavy a Bělského potoka.

V jižní až jiho-východní části území se vyskytují *recentní* sedimenty kamenitého až hlinito-kamenitého charakteru. Minerální složení diluviálních sedimentů je pestré.

Geologické poměry lokality jsou znázorněny v **příloze č. 2**.

Geologické poměry v nejbližším okolí průzkumného areálu byly zjišťovány v rámci inženýrsko-geologického průzkumu. Zachycený geologický profil vrtu je uveden v následující tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Vrtný profil vrtu v blízkém okolí průzkumného území

VRT BC-17		
Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis hornin
0,00 – 0,40	kvartér	Hlína humózní drobivá, šedo-hnědá
0,40 – 1,70	kvartér	Hlína písčitá, měkká, žlutě-hnědá
1,70 – 2,40	kvartér	Jíl kašovitý náplavový, měkký, světle šedá příměs – organický detrit (zbytky)
2,40 – 5,50	kvartér	Štěrka max. velikosti částic 10 cm, světle šedý
5,50 – 7,0	křída	Jíl tuhý slídnatý, tmavě šedé barvy

2.4. Hydrogeologické poměry

Z pohledu hydrogeologického náleží zájmové území do hydrogeologického rajónu:

4232 – Ústecká synklinála v povodí Svitavy

42320 – Ústecká synklinála v povodí Svitavy – 2 horizonty

1. *prachovce*: mocnost zvodněného kolektoru > 50 m, volná hladina podzemní vody
 2. *prachovce*: mocnost zvodněného kolektoru > 50 m, napjatá hladina podzemní vody
- plocha útvaru: 358,039 km² (*heis.vuv.cz*)

Rajón představuje protáhlou artézskou pánev mezi potštejnskou a litickou antiklinálou. Území patří do povodí Tiché Orlice s přítoky Třebovkou a Libohavským potokem v severní části a do povodí horní Svitavy v jižní části. Hranice na jihu a východě je určena okrajem křídových sedimentů. Propustnost křídové výplně synklinály je vázána na čtyři vrstevní

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

kolektory A, B, C a D oddělené izolátory. Bazální kolektor A v klastikách perucko-korycanského souvrství (*cenoman*) není vyvinut souvisle. Jeho zásoby podzemní vody jsou nízké kvality a nevýznamné.

Kolektory B a C vytvářejí prachovito-písčité členy horní části inverzivních sedimentačních cyklů bělohorského (spodní *turon*) a jizerského souvrství (střední *turon*). Oba kolektory obsahují puklinové systémy s vysokou průtočností. Zvodeň kolektorů B a C má zásadní význam pro vodohospodářské využití.

Kolektor D tvoří písčité facie březenského souvrství (*coniak*) vyskytující se u Svitav. Miocenní jílovitá výplň pohřbeného údolí, zaříznutého víc jak 100 m do křídových vrstev, je hydrologickou bariérou, která přerušuje souvislost kolektoru C.

Zvodnění kolektorů B a C není plošně jednotné. Na strukturních elevacích vzniká oblast stoku s časově a prostorově nesouvislým zvodněním. Podél osy synklinály je oblast hydraulicky spojitá nádrže podzemní vody (*Olmer, Kessler a kol., 1990*).

Plocha rajónu je odvodňována Sázavou a jejích přítoky. Hydrogeologické povodí s přímou infiltrací srážek v daných geologických podmínkách odpovídá povodí povrchového toku. Mělký kolektor v krystaliniku poskytuje na jednotlivých lokalitách pouze menší vydatnosti. Z kvalitativního hlediska je podzemní voda mělkého obzoru bezprostředně vystavena ohrožení vlivu zemědělské a průmyslové činnosti.

Podzemní vody mělkého obzoru jsou jímány mělkými studnami a vrty s vydatností v desetinách l.s^{-1} , u větších zdrojů až v jednotkách l.s^{-1} . Větší aglomerační centra bývají zásobována soustředěnými odběry podzemních vod a povrchovými vodami.

Uváděná transmisivita kolektorů je poměrně vysoká, s hodnotou $> 0,001$. Podzemní vody rajónu jsou Ca-HCO_3 chemického typu. Celková mineralizace podzemních vod dosahuje koncentrace 0,3 – 1,0 g/l rozpuštěných minerálních látek (<http://heis.vuv.cz>).

Hydrogeologické poměry lokality jsou znázorněny v **příloze č. 4**.

2.5. Hydrologické poměry

Z hydrologického hlediska se průzkumné území nachází na rozvodí dvou toků. Jedná se o povrchové toky: Bělský potok (číslo hydrologického pořadí 4-15-02-010) a řeku Svitavu (číslo hydrologického pořadí 4-15-02-009, 4-15-02-011). Hranice povodí se nachází na přelomu spodní a horní části bývalé textilní továrny Vítka. Tudíž jsou průzkumná území rozdělena na dvě rozdílná hydrologická území, kde hlavní tok představuje řeka Svitava. Bělský potok představuje pravostranný přítok Svitavy přesně na rozvodí území a částečně tak odvodňuje západní část území průzkumného areálu. Majoritní část bývalého průmyslového areálu je odvodňována tokem Svitavy. Přibližně 500 m jižním směrem po toku Svitavy od daného místa se vlévá Chrastovský potok, který tvoří levostranný přítok.

Vodohospodářské poměry jsou znázorněny v **příloze č. 3**.

2.6. Ochrana přírody a krajiny

Východním směrem od průzkumného území, směr Moravská Chrástová, se nachází ochranné pásmo vodního zdroje (OPVZ) 2. stupně. Vodní zdroj – Brněnec se nachází východním směrem od průzkumného území ve vzdálenosti cca 500 m. Areál se nachází v zaplavovaném území v úseku vodních toků dle stanovení vodoprávních úřadů: Q5 – celý areál, Q20 – jižní část, Q100 – celý areál. Do aktivní zóny zaplavovaných území spadá jižní

část areálu a také celý tok Svitavy podél areálu. Území spadá do povodí řeky Moravy, povodí lososových vod, dle nařízení vlády č. 71/2003 Sb. území spadá do losových vod.

Území patří do citlivé oblasti. Území v ostatních ohledech ochrany přírody a krajiny není předmětem právní ochrany.

3. Stávající a plánované využití území

Území bývalého areálu textilní továrny Vitka textiles, a.s. se nachází v centrální části obce Brněnec. Stávající území má charakter průmyslové výstavby s lehkým průmyslem. Do budoucna se počítá s odstraněním nebezpečných látek a stávajících budov v jižní části a severní část území by se měla změnit na logistické centrum. Avšak se změnou využití těchto území se do budoucna nepočítá.

4. Majetkové poměry lokality

V následující tabulce jsou uvedeny majetkoprávní vztahy pozemků v území, na kterých se počítá buď s vrtnými pracemi, geofyzikálním průzkumem nebo se vzorkováním podzemní vody. Katastrální mapa zájmového území je uvedena v **příloze č. 5**. Pozemky se nacházejí v katastrálních územích Brněnec, Moravská Chrastová a Chrastavec.

Tabulka č. 2: Majetkové poměry

Katastrální území	Č. pozemku	Výměra m ²	LV	Vlastnické právo
Brněnec	st. 228/2	14 271	62	BLUE FIELDS s.r.o., Mišákova 326/15, Nové Sady, 77900 Olomouc,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
Brněnec	st. 446	66	62	
Brněnec	2594	1351	62	
Brněnec	st. 228/1	11 228	62	
Moravská Chrastová	183/1	77757	150	
Moravská Chrastová	183/2	1091	150	
Moravská Chrastová	st. 242	885	150	
Brněnec	2400/1	10 954	62	
Brněnec	st. 226	2331	62	
Brněnec	st. 272	14 643	62	
Brněnec	st. 279	179	62	
Brněnec	st. 259	410	62	
Moravská Chrastová	200/1	6558	150	
Chrastavec	460	150	146	
Chrastavec	441	36	146	
Brněnec	2627/1	2779	151	Pardubický kraj, Komenského náměstí 125, Pardubice-Staré Město, 53002 Pardubice
Brněnec	304	513	154	Tomášková Vladimíra, Vaňhalova 241, 50315 Nechanice
Moravská Chrastová	305/2	15878	10001	Obec Brněnec, Moravská Chrastová 77, 56904 Brněnec
Brněnec	st. 228/3	205	10001	Obec Brněnec, Moravská Chrastová 77, 56904 Brněnec
Brněnec	183/3	668	10001	Obec Brněnec, Moravská Chrastová 77, 56904 Brněnec
Chrastavec	849/1	5905	173	Česká republika, Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 932/11, Veveří, 60200 Brno
Brněnec	2635/19	2355	169	

Pozemky s parcelními čísly st. 228/2, st. 446, 2594, st. 228/1, 183/1, st. 242, 2400/1, st. 226, st. 272 jsou v majetku společnosti BLUE FIELDS s.r.o. Ačkoliv je společnost

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

vlastníkem pozemků, tyto jsou vedeny v exekčním příkazu k prodeji. Objekty a pozemky jsou zapsány do soupisu konkursní podstaty.

5. Základní charakterizace obydlenosti území

Obec Brněnec se nachází přibližně 15 km jihovýchodně od Svitav, v kotlinovitém údolí vytvořeném řekou Svitavou. Obec vznikla sloučením dvou původně samostatných vsí, Brněnce a Moravské Chrastové, dnes ji tvoří místní části Brněnec, Moravská Chrastová, Podlesí a Chrastová Lhota s celkovou katastrální rozlohou 629 ha. Na území s průměrnou nadmořskou výškou 370 m žije v současnosti 1305 obyvatel (<http://obec.brnenec.cz/>).

6. Zdroje a ohniska znečištění

Hlavním zdrojem znečištění v areálu bývalé textilky jsou nezabezpečené sklady a haly s nebezpečnými látkami a chemikáliemi, které jsou v prostorách továrny volně dostupné. Nadále jsou zde volně uloženy sudy se zatím neznámým obsahem a také lze uvažovat o nebezpečí úniků těchto látek do sutě a okolních složek životního prostředí. Přítomné jsou např. anorganické kyseliny (H_2SO_4) a organické kyseliny (HCOOH , CH_3COOH), zásadité látky a soli anorganických kyselin, dusičnany, koncentrované práškové textilní barvy na bázi chromu a epoxidová lepidla. Z důvodu devastace a demolice areálu výrobních hal byly zjištěny úniky rtuť z trubicových náplní osvětlení, které se dostaly do místní drenáže, která prochází výrobní halou v severní části průmyslného areálu. Tyto zdroje nebezpečných látek a karcinogenů zatím nebyly v žádné složce životního prostředí sledovány.

7. Dosavadní prozkoumanost

Negativní vlivy textilní továrny (úniky chemických látek, přípravků a barev) do okolního prostředí nebyly dosud předmětem žádného podrobného průzkumu.

7.1. Rekognoskace zájmového území

Při rekognoskaci lokality byla zjištěna místa, kde se nacházejí nezabezpečené barely s nebezpečnými látkami, dále sudy a láhve s chemikáliemi. V jižní části areálu byl zjištěn drenážní systém, který vede podél areálu a drénuje tak vodu z areálu. V případě splachu, resp. uvolnění kontaminantů do prostředí, drenáž odvádí kontaminanty do horninového prostředí.

Samotný areál není volně přístupný, ale po obvodu je hodně míst kde: chybí plot, hrozí neoprávněné vniknutí na pozemky a nebezpečí úrazu na venkovních prostranstvích, tak i v prostorách hal a bývalých výrobních a administrativních budovách.

Venkovní areál je plný stavební sutě a polorozpadlých budov. Povrch sutin se pomalu začíná pokrývat směsí náletových dřevin a zeleně. Odpady, které byly v prostoru areálu vidět, byly především stavební a komunální odpady. Hlavní problém tvoří nezabezpečené chemické látky a textilní barviva jak v prostorách budov, tak hlavně ve venkovních prostorách.

8. Předběžný koncepční model znečištění

V rámci zpracování analýzy rizik budou zvažovány možné transportní cesty a expoziční scénáře, které připadají v úvahu při hodnocení rizika pro posuzovanou lokalitu. Následující tabulka obsahuje soupis všech uvažovaných expozičních cest, pro které je uvažován rozsah prací v analýze rizik.

Předběžný koncepční model znázorňuje předpokládané expoziční cesty od zdroje znečištění k příjemcům rizik. V tomto předběžném koncepčním modelu znečištění jsou jako ohniska znečištění uvažovány úniky nebezpečných látek a chemikálií, dále možné nebezpečné látky skladované v textilní továrně (barvy, rozpouštědla apod.), rozbité tubusové zářivky se rtutí (Hg) a jako příjemce kontaminace podzemní vody, ekosystémy ve vodoteči řeky Svitava a Bělského potoka, které protékají podél celého areálu bývalé továrny.

Hlavní transportní cestou je splach kontaminovaných vod a následné vsakování a transport podzemní vodou a možný transport až do povrchové vodoteče. Schéma koncepčního modelu je uvedeno v **příloze č. 7**.

Tabulka č. 3: Předběžný koncepční model znečištění

Expoziční cesta č.	Ohnisko znečištění	Transportní cesta	Příjemce rizik
1	Úniky chemických látek, barviv, rozpouštědel ze sudů a barelů	Výluh kontaminace do podzemní vody a její následný transport – dotování kontaminace řeky Svitavy a Bělohorského potoka	Horninové prostředí, podzemní voda, vodní ekosystémy
2	Rozbité tubusové zářivky s Hg z výrobních hal	Výluh kontaminace do podzemní vody a její následný transport – dotování kontaminace řeky Svitavy a Bělohorského potoka	Horninové prostředí, podzemní voda, vodní ekosystémy

Základem předběžného koncepčního modelu je tabulka č. 3 se soupisem všech uvažovaných expozičních cest, pro které je projektován rozsah prací v rámci analýzy rizik.

9. Návrh rozsahu průzkumných prací

Projektované práce budou realizovány ve dvou etapách. I. etapa bude obsahovat tyto činnosti:

- přípravné práce, rekognoskace a mapování terénu
- geofyzikální práce

II. etapa bude obsahovat tyto práce:

- vrtné práce
- vzorkařské a terénní práce
- laboratorní analýzy
- geodetické zaměření
- matematický model proudění podzemní vody
- zpracování analýz rizik

9.1. Přípravné práce

V rámci přípravných prací bude nejprve provedena prvotní rekognoskace zájmového území za účelem přesného zmapování celého areálu a okolí, se zaměřením na možné drenážní cesty v samotném areálu a zjištění potenciálních cest úniku a šíření kontaminace. Dále budou studovány dostupné rešeršní archivní geologické práce provedené na této lokalitě. Mezi další úkony potřebné k realizaci prací patří ověření průběhu inženýrských sítí v rámci zájmových oblastí.

Pro vlastní realizaci geologických prací je nutné zajistit od vlastníků pozemků povolení ke vstupu na dotčené pozemky. Důležitým aspektem pro zahájení průzkumných prací a bezpečného pohybu v celém areálu továrny bude nutné odstranění stávajících nebezpečných odpadů, stavební sutě a nezapečených staveb, které by ohrožovaly a znemožňovaly realizaci průzkumných prací.

9.2. Metodika průzkumných prací

9.2.1. Geofyzikální průzkum

Použití geofyzikálního průzkumu na lokalitě se předpokládá hlavně za účelem zjištění tektonických linií, které by tvořily preferenční cesty pro šíření kontaminace. Výsledky geofyzikálního průzkumu budou sloužit pro navržení umístění průzkumných hydrogeologických vrtů.

Předmět průzkumu

V zájmovém prostoru protáhlého tvaru budou realizovány geofyzikální metody s cílem zjistit šíření kontaminace směrem k řece Svitavě a Bělskému potoku.

Z hlediska řešené problematiky byla zvolena jako základní metoda dipólové odporové profilování (DOP) pro zjištění průběhu tektonických linií v nejbližším okolí závodu. Celkem předpokládáme změření asi 2 100 m profilů.

K určení mocnosti a charakteru kvartérních sedimentů bude realizováno vertikální elektrické sondování (VES) v kombinaci s mělkou refrakční seismikou (MRS) – předpokládáme proměření několika kratších profilů napříč nivou o celkové délce cca 400 m.

Dipólové odporové profilování (DOP) bude použito na všech profilech pro zjištění průběhu tektonických linií v podloží s krokem měření 10 m, tj. celkem 210 bodů. Metoda DOP je velmi citlivá na strmé vodiče – tektonické linie.

Vertikální elektrické sondování (VES) je metoda, která na základě měrných odporů zjišťuje přibližně litologické složení hornin. Na profilech délky cca 400 m bude změřeno 20 bodů VES.

Mělká refrakční seismika (MRS) upřesní průběh reliéfu pevných podložních hornin a mocnosti kvartéru a porušené zóny. Předpokládáme změření cca 400 m.

Výsledkem geofyzikálního průzkumu budou následující výstupy:

- Odporové a seismické řezy
- Grafy metody DOP
- Tektonické schéma dle geofyzikálních výsledků

Výsledky geofyzikálního průzkumu budou vyhodnoceny formou samostatné zprávy. V této zprávě bude uveden návrh na upřesnění situování vrtných prací na lokalitě na základě závěrů geofyzikálního průzkumu.

9.2.2. Vrtné práce

Za účelem ověření šíření kontaminace z nenasycené zóny horninového prostředí do podzemních vod a následně do vodního ekosystému řeky Svitavy a Bělského potoka, budou vyhotoveny průzkumné vystrojené hydrogeologické vrty.

Umístění vrtů v prostorách areálu bývalé textilky je z důvodu přítomnosti místního drenážního systému poměrně problematické a bylo by vhodné umístit vrty na okraj areálu blíže k drenážní bázi, kterou představují nedaleké povrchové toky.

Na základě prvotní rekognoskace navrhujeme vrty umístit podél toku Svitavy a dále v blízkosti bývalé čistírny odpadních vod z továrny Vitka.

Dva vrty (HV-1, HV-2) navrhujeme umístit v severní části areálu. Lokalizace těchto vrtů je navržena taktéž podél toku Svitavy, konkrétně na levém břehu v blízkosti továrny.

Další dva vrty (HV-3, HV-4) navrhujeme vyhloubit v jižní až jihovýchodní části jižního areálu (snosová oblast), jeden v zářezu koryta Svitavy a jeden v jižním konci areálu.

V blízkosti bývalé čistírny odpadních vod navrhujeme další dva průzkumné vrty (HV-5, HV-6). Tyto vrty by sloužily pro zjištění šíření možné kontaminace z kalového pole u ČOV do toku řeky Svitavy.

Vrty navrhujeme hloubit do hloubky 15 m pro určení kontaminace svrchní zvodně. Vrty budou situovány po směru proudění podzemní vody, paralelně se směrem toku řeky Svitavy. Přesné určení polohy vrtů bude však až na základě výsledků geofyzikálního průzkumu.

V rámci vrtných prací předpokládáme provedení:

Tabulka č. 4: Přehled plánovaných vrtných prací

Označení vrtu	Účel vrtu	Hloubka vrtu	Vrtný průměr	Výstroj vrtu
		(m p.ú.t.)	(mm)	(materiál/průměr mm)
HV-1	Hydrogeologický	15	178/155	PVC 125/2,7 mm
HV-2	Hydrogeologický	15	178/155	PVC 125/2,7 mm
HV-3	Hydrogeologický	15	178/155	PVC 125/2,7 mm
HV-4	Hydrogeologický	15	178/155	PVC 125/2,7 mm
HV-5	Hydrogeologický	15	178/155	PVC 125/2,7 mm
HV-6	Hydrogeologický	15	178/155	PVC 125/2,7 mm

9.2.2.1. Vrtné práce a konstrukce monitorovacích HG vrtů

Pro plánovaný odběr vzorků zemin a podzemních vod bude na lokalitě vybudováno 6 ks hydrogeologických vrtů s výstrojí PVC 125/2,7 mm. Předpokládaná hloubka vrtů je 15 m, konečná hloubka vrtů bude určena hydrogeologem na základě místních podmínek.

Nově navrhované HG vrty budou situovány tak, aby byl pokryt odtok kontaminované podzemní vody z prostoru areálu bývalé textilní továrny. Předpokládá se, že průzkumné HG vrty budou v kvartérních sedimentech vyhloubeny technologií rotačního jádrového vrtání, s vrtným průměrem 178 mm. V případě výskytu pevných sedimentů budou vrty zhotoveny technologií rotačně příklepového vrtání ponorným kladivem se vzduchovým výplachem, vrtným průměrem 155 mm. Vrty budou vystrojeny PVC zárubnicí o průměru 125/2,7 mm a vybaveny ochranným zhlavím vytaženým nad terén. Zhlaví vrtů budou utěsněna cementací.

Předpokládané situování monitorovacích hydrogeologických vrtů je znázorněno v mapové **příloze č. 6**. Postup případné likvidace vrtů je popsán v **příloze č. 9**

Technický popis vystrojených průzkumných hydrogeologických vrtů:

HV-1, HV-2, HV-3, HV-4, HV-5, a HV-6

Počet vrtů:	6
Lokalizace vrtu:	bude známa po detailní rekognoskaci terénu, situační umístění viz příloha č. 6
Technologie vrtání:	kvartérní sediment - rotační jádrová Ø 178 mm skalní podloží - rotační příklepová Ø 155 mm
Hloubka vrtu:	projektovaná 15 m konečná hloubka vrtu bude určena hydrogeologem dle zastižených přítoků podzemní vody, následně i konstrukce a zaplášťové úpravy budou modifikovány dle pokynů hydrogeologa
Vrtné průměry:	kvartérní sediment – Ø 178 mm skalní podloží - Ø 155 mm
Pažení:	pracovní ocelové pažení dle soudržnosti profilu
Výplach:	stlačený vzduch (od báze kvartérních sedimentů)
Výstroj:	0,0 - 7,0 m PVC 125/2,7 mm plná 7,0 - 14,0 m PVC 125/2,7 mm perforovaná 14,0 - 15,0 m PVC 125/2,7 mm plná Vymezení perforace bude při vystrojování vrtu upřesněno dle zastižených přítoků a skutečné hloubky vrtu hydrogeologem. Vystrojování dle technologického postupu, spoje kolony Al nýty. Perforace bude příčná šterbinová šířky 1 mm, 10–15%.
Zaplášťové úpravy:	0,0 - 2,0 m cementace 2,0 - 3,0 m pískový přechod 3,0 - 15,0 m obsyp – šterková drť – 4 - 8 mm frakce Detailní specifikace zaplášťových úprav bude upřesněna dle výsledků vrtných prací a zastižených přítoků hydrogeologem.
Úprava zhlaví vrtu:	+ 0,5 - 0,5 m ocelová chránička Ø 165 mm, přírubové zhlaví, obetonováno
Vyčištění vrtů:	odkalení kalovým čerpadlem

9.2.2.2. Jednorázové nevystrojené sondy

Za účelem specifikace plošného a prostorového rozmístění kontaminace budou zhotoveny ruční nevystrojené závrtky do hloubky 2 m o Ø 60–40 mm.

Sondy budou provedeny pomocí ruční vibračně vrtné soupravy např. Eijkelkamp s použitím dutých jádrových sond o průměrech 60 - 40 mm a bouracího kladiva např. Makita HM 1400. Předpokládá se zhotovení **celkem 54 ks** průzkumných sond. Sondy budou umístěny jak v prostorách bývalého areálu textilní továrny, tak v prostorách bývalé ČOV u kalových polí.

Situace vrtných prací je znázorněna v **příloze č. 6**.

9.2.2.3. Likvidace vrtných jader

Při průzkumných pracích na lokalitě mohou vznikat odpady v souvislosti s prováděním vrtných prací. Jedná se o zeminu příslušné kategorie, která nebude moci být použita k záhozu (dle vyhlášky 294/2005 Sb.). Odpady budou zaříděny dle přílohy č. 1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Při likvidaci odpadů bude postupováno v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb., vyhláškou MŽP 381/2001 Sb. Katalog odpadů, vyhláškou MŽP 294/2005 Sb. O podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, vyhláškou MŽP 383/2001 o podrobnostech nakládání s odpady, vyhl. MŽP 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů a zákonem č. 111/1994Sb. o silniční dopravě včetně prováděcí vyhlášky MD ČR č. 478/2000 Sb.

9.2.3. Geologická dokumentace

Práce spojené s prováděním mělkých i hlubších vrtných prací budou dokumentovány odborným geologem. V rámci dokumentace bude popsáno vrtné jádro a vyhotoven geologický popis sond a vrtů, včetně použité výstroje a obsypu. Výsledky geologického průzkumu budou popsány v příslušné kapitole textu. Geologický popis vrtných prací bude uveden v samostatné příloze závěrečné zprávy.

9.2.4. Střety zájmů

Střety zájmů (vyjma nutnosti koordinace postupů s ohledem na pohyb na soukromých pozemcích) nejsou známy. Inženýrské sítě budou před zahájením prací vytyčeny. Souhlasy majitelů soukromých pozemků ke vstupu na tyto pozemky a k zásahu do těchto pozemků budou před zahájením prací vyřízeny.

9.2.5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Samotná realizace průzkumu a realizace analýzy rizika je podmíněna zabezpečením bezpečného přístupu do prostor bývalého areálu textilky. Průzkumné a hlavně vrtné práce by neměly být zahájeny, než budou zabezpečeny adekvátní pracovní podmínky pro realizaci prací. Samotné zabezpečovací a úklidové práce nejsou předmětem tohoto projektu a ani na ně nejsou vyčleněny finanční prostředky.

Práce budou prováděny v souladu s předpisy upravujícími činnost prováděnou dle zákona o geologických pracích č. 62/1988 Sb. a zákona č. 366/2000 Sb. v platném znění.

Při provádění prací budou respektována místní specifika pracoviště a předpisy, platné pro toto pracoviště, pracovníky zhotovitele s nimi prokazatelně seznámí zástupce objednatele při předání pracoviště.

Zhotovitel bude důsledně dodržovat předpisy o bezpečnosti práce, zejména vyhl. č. 324/1990 Sb.

9.3. Vzorkovací práce

Veškeré vzorkovací práce budou prováděny v souladu s metodickým pokynem MŽP – Vzorkovací práce v sanační geologii (*prosinec, 2006*).

9.3.1. Odběry vzorků zemin

Vzorky zemin budou odebírány jak z hydrogeologických vrtů, tak z nevystrojených ručních sond. Z hydrogeologických vrtů (HV-1 až HV-6) hloubky 15 m bude odebrán vždy **1 ks** vzorku zemin ze saturované zóny a **1 ks** vzorku z nesaturované zóny a stejný počet vzorků (**1 ks** nesaturovaná zóna, **1 ks** saturovaná zóna) na analýzu třídy vyluhovatelnosti tabulky č. 2.1 dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. (třídy vyluhovatelnosti). Celkem bude z vyhloubených hydrogeologických vrtů odebráno **24 ks směsných vzorků** hornin a zemin.

Z ručních nevystrojených závrtů budou odebírány vzorky v etážích 0–1 m, 1–2 m (**2 x 52 = 104 vzorků zemin**). Dále bude odebráno **52 ks vzorků zemin** z hloubky 0,0–1,0 m pro stanovení třídy vyluhovatelnosti tabulky č. 2.1 dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. Celkem bude z ručních závrtů odebráno **156 ks vzorků zemin**.

Vzorky budou odebírány vždy z celého profilu, přímo do připravených skleněných vzorkovnic o objemu 250 ml. Vzorkovnice budou plněny zeminou tak, aby byly zcela zaplněny. Manipulace se vzorkovnicemi bude omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky zemin budou dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2 - 5 °C) a následně dopraveny do zpracovatelské laboratoře.

Odebrané vzorky budou opatřeny štítkem, na kterém bude napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře budou vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém bude vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, čas odběru, popis místa odběru, způsob odběru vzorků, popis odběrového objektu, průměr vzorkovaného objektu, hloubka objektu, hloubka odběru vzorků, měření na místě (geologický popis, pach, barva), konzervace vzorku při odběru, použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků, doprava, datum a osoba přítomna předání do laboratoře.

Rozsah odběrů vzorků zemin

Stanovení: Hydrogeologické vrty HV-1 až HV-6

Nesaturovaná zóna:

- **6 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Hg, As), uhlovodíky C₁₀-C₄₀, PAU₁₂, PCB, BTEX, CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, 1,2-trans-DCE, 1,1-DCE,)
- **6ks** stanovení třídy vyluhovatelnosti (tabulka č. 2.1 dle vyhlášky č. 294/2005 Sb)
-

Saturovaná zóna:

- **6 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Hg, As), uhlovodíky C₁₀-C₄₀, PAU₁₂, PCB, BTEX, CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, 1,2-trans-DCE, 1,1-DCE)
- **6ks** stanovení třídy vyluhovatelnosti (tabulka č. 2.1 dle vyhlášky č. 294/2005 Sb)
-
- Celkem bude odebráno **24 ks** vzorků zeminy.

Stanovení: Ruční nevystrojené závrtky

- **104 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Hg, As), uhlovodíky C₁₀-C₄₀, PAU₁₂, PCB, BTEX, CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, 1,2-trans-DCE, 1,1-DCE)
- **52 ks** stanovení třídy vyluhovatelnosti (tabulka č. 2.1 dle vyhlášky č. 294/2005 Sb).

Celkem bude odebráno **156 ks** vzorků zeminy.

9.3.2. Odběr vzorků podzemních vod

Vzorky podzemních vod budou odebrány z nově zhotovených 6 HG vrtů. V nejbližším okolí se hydrogeologické objekty nenacházejí. Vzorky budou z nově zbudovaných vrtů odebírány nejprve staticky a poté dynamicky. Odběry budou provedeny ve dvou odběrových cyklech v rozmezí dvou až třech měsíců. Celkem bude odebráno **12 ks statických** vzorků a **12 ks dynamických** vzorků podzemních vod.

Odběry vzorků podzemní vody budou prováděny z dynamické hladiny pomocí ponorného čerpadla (např. typu Gigant) a ponorného in-line čerpadla (např. typu Whale firmy Eijkelkamp) na stanovení jednotlivých kontaminantů ze statické hladiny pomocí odběrného válce.

Doba čerpání podzemní vody pro zajištění dynamického stavu objektu před vlastním odběrem bude odvislá od ustálení vodivosti, teploty a pH v čerpané podzemní vodě. Hloubka zapuštění čerpadla bude cca 0,5 m nade dnem vzorkovaného objektu.

Vzorky podzemní vody budou odebírány do skleněných vzorkovnic s teflonovým těsněním. Manipulace se vzorkovnicemi bude omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky vod budou dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2 - 5°C) a následně dopraveny k analýze do laboratoře.

Odebrané vzorky budou opatřeny štítkem, na kterém bude napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře budou vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém bude vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, charakteristika objektu, hladina vody před čerpáním od o.b.,

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

hloubka objektu od O.B., výška odměrného bodu, průměr výstroje objektu, odčerpaný objem před odběrem, způsob odběru, volná fáze na hladině, hladina vody při odběru od o.b., čas odběru, doba čerpání, typ čerpadla, terénní měření (pach, barva, zákal, teplota, pH, konduktivita, kyslík, redox, aj.), konzervace, použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků, doprava, datum a přítomna předání do laboratoře.

Rozsah odběrů vzorků podzemních vod

Stanovení: hydrogeologické vrtý HV-1 až HV-6

- **12 ks** uhlovodíky C₁₀-C₄₀
- **12 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr⁶⁺, Cd, Hg, As), uhlovodíky C₁₀-C₄₀, PAU₁₂, PCB, BTEX, CIU

Celkem bude odebráno **24 ks** vzorků podzemních vod.

9.3.3. Odběr vzorků povrchových vod

Pro zjištění míry kontaminace povrchových vod bude odebráno **8 ks** vzorků podél toku Svitavy, která protéká nedaleko areálu a drénuje celou předmětnou oblast. Odběry budou probíhat ve 2 kolech, stejně jako odběry vzorků podzemních vod, kdy v jenom kole budou odebrány vzorky **8 ks** povrchových vod.

Celkem tedy bude odebráno **16 ks vzorků** povrchových vod.

Vzorky povrchových vod budou odebrány vzorkovačem těsně pod hladinou do skleněných vzorkovnic s teflonovým těsněním. Manipulace se vzorkovnicemi bude omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky vod budou dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2–5°C) a následně dopraveny k analýze do laboratoře.

Odebrané vzorky budou opatřeny štítkem, na kterém bude napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře budou vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém bude vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, název vodního útvaru, místo – poloha odběru, bod odběru – umístění odběru v profilu odběrového místa, datum a čas odběru, meteorologické podmínky (teplota vzduchu, srážky, oblačnost), vzhled, stav a teplota vodního útvaru, průtokové poměry vodního útvaru, vzhled vzorku, druh použitého vzorkovacího zařízení, způsob konzervace, informace o způsobu použité filtrace, měření na místě (pH, konduktivita aj.), použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků a doprava, datum a osoba při předání do laboratoře.

Rozsah odběrů vzorků povrchových vod

Stanovení: tok řeky Svitavy

- **16 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr⁶⁺, Cd, Hg), uhlovodíky C₁₀-C₄₀, PAU₁₂, PCB, BTEX, CIU

Celkem bude odebráno **16 ks** vzorků povrchových vod.

9.3.4. Odběr vzorků vod ze sběrných kanálů

Pro zjištění míry kontaminace vod ve sběrných kanálech severní části závodu (p.č. st. 272) budou odebrány **4 ks** vzorků podél toku Svitavy, která protéká nedaleko areálu a drénuje celou předmětnou oblast. Odběry budou probíhat ve 2 kolech.

Celkem tedy bude odebráno **8 ks vzorků** vod ze sběrných kanálů.

Vzorky vod ze sběrných kanálů budou odebrány vzorkovačem těsně pod hladinou do skleněných vzorkovnic s teflonovým těsněním. Manipulace se vzorkovnicemi bude omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky vod budou dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2–5°C) a následně dopraveny k analýze do laboratoře.

Odebrané vzorky budou opatřeny štítkem, na kterém bude napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře budou vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém bude vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, název vodního útvaru, místo – poloha odběru, bod odběru – umístění odběru v profilu odběrového místa, datum a čas odběru, meteorologické podmínky (teplota vzduchu, srážky, oblačnost), vzhled, stav a teplota vodního útvaru, průtokové poměry vodního útvaru, vzhled vzorku, druh použitého vzorkovacího zařízení, způsob konzervace, informace o způsobu použité filtrace, měření na místě (pH, konduktivita aj.), použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků a doprava, datum a osoba při předání do laboratoře.

Rozsah odběrů vzorků vod ze sběrných kanálů

- **8 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr⁶⁺, Cd, Hg),

Celkem bude odebráno **8 ks** vzorků vod ze sběrných kanálů.

9.3.4. Odběr vzorků sedimentu

Pro zjištění míry kontaminace v sedimentech na lokalitě budou na odběrných profilech povrchových vod odebrány směsné vzorky sedimentů. Vzorky budou odebírány na **8 ks** odběrových míst ve 2 kolech, tj. celkem **16 ks vzorků**. Dále bude odebráno **8 ks** vzorků sedimentů pro stanovení ekotoxicity.

Celkem bude odebráno **32 ks** vzorků sedimentů.

Vzorky budou odebrány do připravených skleněných vzorkovnic o objemu 250 ml. Vzorkovnice budou plněny tak, aby byly zcela zaplněny. Manipulace se vzorkovnicemi bude omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky sedimentu budou dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2 - 5°C) a následně dopraveny do zpracovatelské laboratoře.

Odebrané vzorky budou opatřeny štítkem, na kterém bude napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře budou vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém bude vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, popis místa odběru, přesná poloha odběrového místa, datum

a čas odběru, počasí, okolní teplota, odběrové zařízení, druh odebíraného vzorku – prostý nebo směsný, počet jednotlivých vzorků ve směsi, měření na místě (hloubka vzorku od povrchu sedimentu, popis vzorku a číselné údaje o vrstvách ve vzorku, barva, pach aj.), hloubka průniku vzorkovače a délka jádra, použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků a doprava, datum a osoba při předání do laboratoře.

Rozsah odběrů vzorků sedimentů

Stanovení: sedimenty řeky Svitavy

- **16 ks** TK (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Hg), uhlovodíky C₁₀-C₄₀, PAU₁₂, PCB, BTEX, CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, 1,2-trans-DCE, 1,1-DCE)
- **8 ks** ekotoxikita

Celkem bude odebráno **24 ks** vzorků sedimentů.

10. Ostatní terénní práce

10.1. Krátkodobé hydrodynamické zkoušky (HDZ)

Na nově vybudovaných hydrogeologických monitorovacích objektech budou, z důvodu ověření filtračních parametrů horninového prostředí a vydatnosti vrtu, realizovány krátkodobé hydrodynamické zkoušky v rozsahu 6hodinové čerpací zkoušky (ČZ) a následné stoupací zkoušky (SZ). HDZ budou provedeny formou neustálého proudění s konstantní vydatností. Dle výsledků laboratorních analýz bude vypouštěná podzemní voda při hydrodynamických zkouškách přečištěna v mobilní sanační technologii.

Specifikace objektů pro HDZ

Hydrodynamické zkoušky budou realizovány na hydrogeologických vrtech uvedených v následující tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Hydrogeologické objekty pro realizaci hydrodynamických zkoušek

vrt	hloubka vrtu (m p.ú.t.)	výstroj vrtu (materiál/průměr mm)	ČZ (hod)	SZ (hod)
HV-1 až HV-6	15	PVC 125/2,7 mm	6	2 (nebo do ustálení hladiny)

Kontrolní činnost HDZ

Při realizaci HDZ bude postupováno dle interních předpisů firmy. Práce budou odborně, cíleně a efektivně řízeny při dodržení veškerých dotčených v současnosti platných legislativních norem a předpisů a za použití postupů běžně používaných v ČR.

10.2. Geodetické zaměření

Veškeré nově zhotovené hydrogeologické objekty a profily odběrů povrchové vody budou výškopisně a polohopisně zaměřeny. Po provedení geodetického zaměření všech objektů a profilů odběru povrchové vody bude z těchto měření vyhotovena zpráva.

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýzy rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

11. Cíle a metodika zpracování analýzy rizika

Zpracování analýzy rizik bude provedeno podle vyhlášky č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek a Metodického pokynu MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území a Metodického pokynu MŽP pro průzkum kontaminovaného území ze září roku 2005 a dále také podle Metodického pokynu „Vzorkování v sanační geologii“ z prosince 2006.

Cílem realizace průzkumných prací je zajištění aktuální prozkoumanosti areálu a bezprostředního okolí bývalé textilní továrny Vitka jako potenciálního zdroje kontaminace ohrožujícího podzemní vody, s možností šíření do povrchových vod a ekosystémů.

Podrobný rozsah navržených prací je zřejmý z **přílohy č. 11** (rozpočet prací).

Na základě získaných výsledků a informací z provedeného průzkumu lokality bude zpracována Analýza rizik s náležitostmi dle požadavků Metodického pokynu MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území z roku 2011. Členění analýzy rizik bude následující:

Úvod

1. Údaje o území

- 1.1. Všeobecné údaje
 - 1.1.1. Geografické vymezení území
 - 1.1.2. Stávající a plánované využití území
 - 1.1.3. Základní charakterizace obydlenosti území
 - 1.1.4. Majetkoprávní vztahy
- 1.2. Přírodní poměry zájmového území
 - 1.2.1. Geomorfologické a klimatické poměry
 - 1.2.2. Geologické poměry
 - 1.2.3. Hydrogeologické poměry
 - 1.2.4. Hydrologické poměry
 - 1.2.5. Geochemické a hydrochemické údaje o lokalitě

2. Průzkumné práce

- 2.1. Dosavadní prozkoumanost území
 - 2.1.1. Základní výsledky dřívějších průzkumných a sanačních prací na lokalitě
 - 2.1.2. Přehled zdrojů znečištění
 - 2.1.3. Vytipování látek potenciálního zájmu a dalších rizikových faktorů
 - 2.1.4. Předběžný koncepční model znečištění
- 2.2. Aktuální průzkumné práce
 - 2.2.1. Metodika a rozsah průzkumných a analytických prací
 - 2.2.2. Výsledky průzkumných prací
 - 2.2.3. Shrnutí plošného a prostorového rozsahu a míry znečištění
 - 2.2.4. Posouzení šíření znečištění

- 2.2.4.1. Šíření znečištění v nesaturované zóně
- 2.2.4.2. Šíření znečištění v saturované zóně
- 2.2.4.3. Šíření znečištění povrchovými vodami
- 2.2.4.4. Charakteristika vývoje znečištění z hlediska procesů přirozené atenuace
- 2.2.5. Shrnutí šíření a vývoje znečištění
- 2.2.6. Omezení a nejistoty
- 3. Hodnocení rizika**
 - 3.1. Identifikace rizik
 - 3.1.1. Určení a zdůvodnění prioritních škodlivin a dalších rizikových faktorů
 - 3.1.2. Základní charakteristika příjemců rizik
 - 3.1.3. Shrnutí transportních cest a přehled reálných scénářů expozice (aktualizovaný koncepční model)
 - 3.2. Hodnocení zdravotních rizik
 - 3.2.1. Hodnocení expozice
 - 3.2.2. Odhad zdravotních rizik
 - 3.3. Hodnocení ekologických rizik
 - 3.4. Shrnutí celkového rizika
 - 3.5. Omezení a nejistoty
- 4. Doručení nápravných opatření**
 - 4.1. Doporučení cílových parametrů nápravných opatření
 - 4.2. Doporučení postupu nápravných opatření
- 5. Závěr a doporučení**
 - Použitá literatura
 - Přehled použitých zkratk
 - Seznam příloh

V kapitole 4.1. budou navrženy cílové parametry nápravných opatření zpětným výpočtem akceptovatelného rizika. Na základě zpracované analýzy rizik budou aktualizovány záznamy v databázi SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst) a PKM (Priorita kontaminovaných míst).

12. Harmonogram prací

V tabulce č. 6 je zobrazen harmonogram řešeršních a průzkumných prací a zpracování analýzy rizik. Tabulka uvádí termín provedení prací v měsících od data zahájení prací.

Tabulka č. 6: Harmonogram prací spojených se zpracováním analýzy rizik

Předmět prací	měsíc																	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Rekognoskace, vyhledávání dostupných podkladů																		
Přípravné práce																		

Předmět prací	měsíc																	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Geofyzikální průzkum																		
Etapová zpráva																		
Budování nevystrojených sond																		
Budování HG vrtů																		
Čerpací zkoušky + vyhodnocení																		
Odběry vzorků (zemina, sediment, voda podzemní a povrchová)																		
Laboratorní analýzy																		
Vyhodnocení průzkumných prací																		
Hodnocení rizika, vypracování závěrečné zprávy																		

13. Závěr

Na základě objednávky Krajského úřadu Pardubického kraje zpracovala společnost Bioanalytika CZ, s.r.o projekt s názvem: „Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec“ jako podklad pro žádost do Operačního programu Životní prostředí z Fondu soudržnosti a Evropského fondu pro regionální rozvoj (Prioritní osa 3.4 - Dokončit inventarizaci a odstranit ekologické zátěže). Zpracování AR bude řešeno v souladu s platnou legislativou a metodickými pokyny MŽP.

Použitá literatura

1. DEMEK, J., BALATKA, B., BŮČEK, A., CZUDEK, T., DĚDEČKOVÁ, M., HRÁDEK, M., IVAN, A., LACINA, J., LOUČKOVÁ J., RAUSNER, J., STEHLÍK, O., SLÁDEK, J., VANĚČKOVÁ, L., VAŠÁTKO, J. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny. - Academia, Praha.
2. CHLUPÁČ, I., BRZOBOHATÝ, R., KOVANDA, J., STRÁNÍK, Z. (2002): Geologická minulost České republiky. – Academia, Praha.
3. QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti ČSR. – Studia geographica, Brno.
4. METODICKÝ POKYN Ministerstva životního prostředí České republiky pro analýzu rizik kontaminovaného území, leden 2011.
5. METODICKÝ POKYN Ministerstva životního prostředí České republiky č. 13 pro průzkum kontaminovaného území, září 2005.
6. METODICKÝ POKYN Ministerstva životního prostředí České republiky – vzorkovací práce v sanační geologii, prosinec 2006.
7. http://pardubice.idnes.cz/stat-zaplati-likvidaci-ekologickych-zatezi-v-boru-u-skutce-i-v-brnenci-1zd-/pardubice-zpravy.aspx?c=A150216_2139904_pardubice-zpravy_jah



Zájmová oblast



Podklad získán ze serveru www.cuzk.cz dne 29.6.2015 © ČÚZK

M 1 : 50 000

Bioanalytika CZ

AKCE:

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

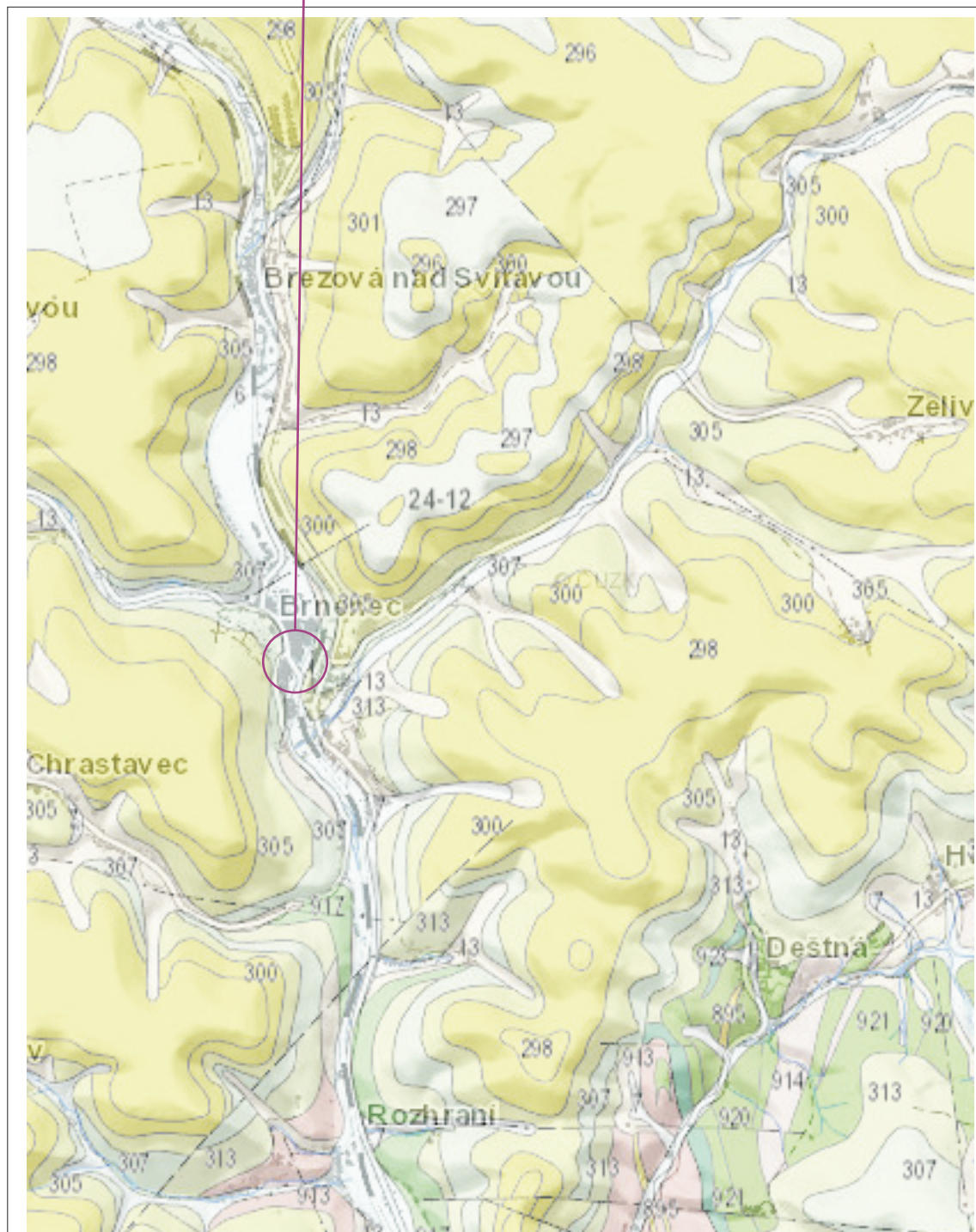
Projekt realizace průzkumných prací a analýz rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

Situace širšího zájmového území

Příloha č. 1



Zájmová oblast



Podklad získán ze serveru www.geology.cz dne 29.6.2015

M 1 : 50 000

Bioanalytika CZ

AKCE:

Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýz rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

Geologické poměry

Příloha č. 2

GeoČR 50

Hranice geologických jednotek

— hranice zjištěná

- - - hranice pravděpodobná

Tektonická linie

- - - zlom předpokládaný

Geologická jednotka

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

česká křídová pánev

křída

orlicko-žďárský vývoj



300 vápnité jílovce až slínovce



305 pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci



301 pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické

vltavo-berounský vývoj, orlicko-žďárský vývoj



307 písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)

Jednotka nerozlišena



313 jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence

hejšovinský vývoj



298 pískovce arkózovité a živcové (facie kvádrových pískovců)

labský vývoj, ohárecký vývoj, orlicko-žďárský vývoj, lužický vývoj



297 slínovce s polohami či konkrécemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec (jílovito vápnité prachovce -lužický vývoj)

jizerský vývoj, orlicko-žďárský vývoj



296 pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické

Region nerozlišen

kvartér

Jednotka nerozlišena



7 smíšený sediment



13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment



6 nivní sediment

Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

letovické krystalinikum

středočeská oblast (bohemikum)

Jednotka nerozlišena

	921	metagabro
	913	svor
	923	metaultrabazika
	914	svor až fylit
	917	amfibolit
	895	kvarcit, kvarcitická rula



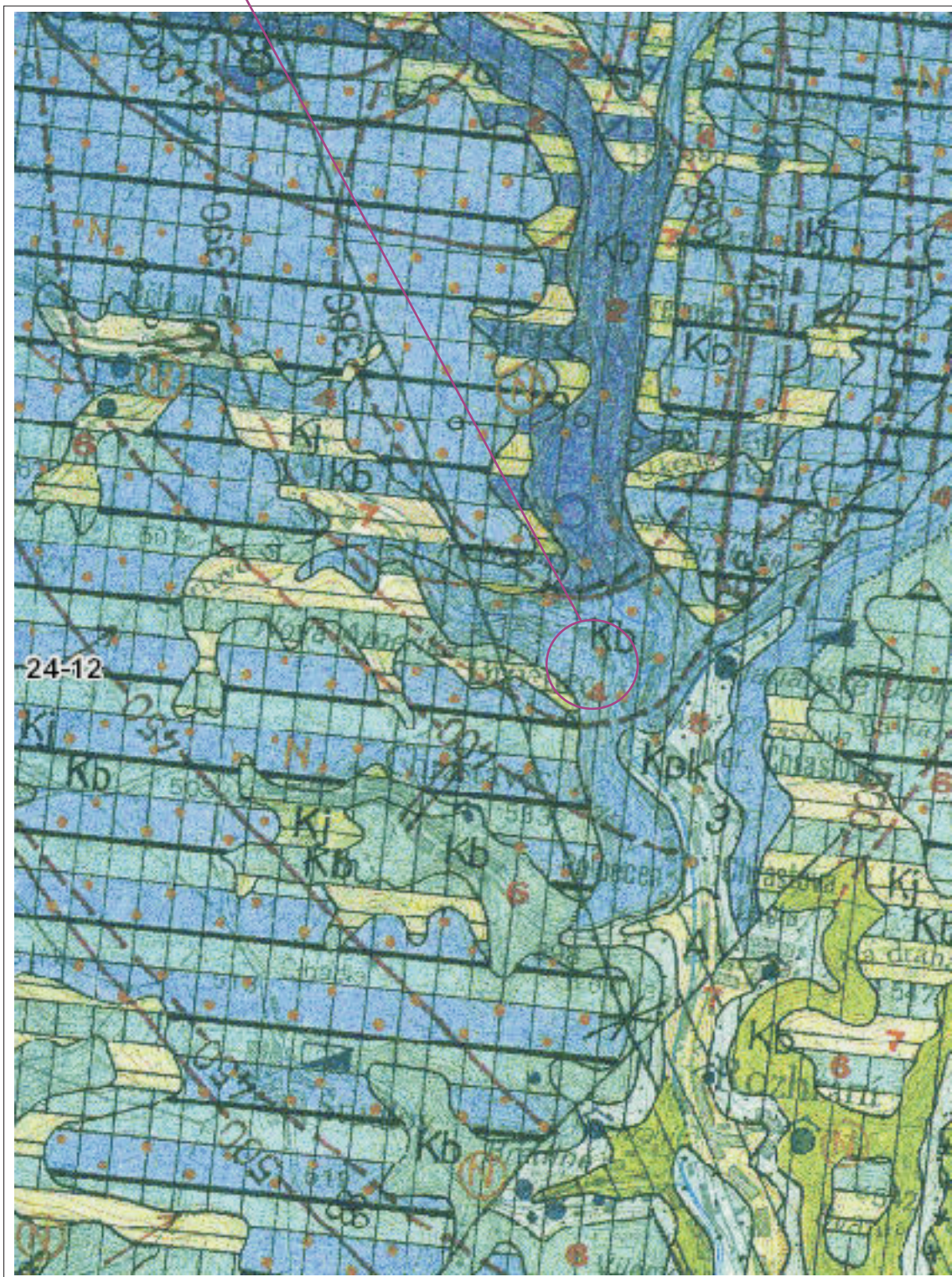
Zájmová oblast



Podklad získán ze serveru www.heis.vuv.cz dne 30.6.2015 © VÚV TGM, v.v.i. © ČÚZK

M 1 : 50 000

Zájmová oblast



Podklad získán ze serveru www.geology.cz dne 30.6.2015 © ČGS

M 1 : 50 000

Bioanalytika CZ

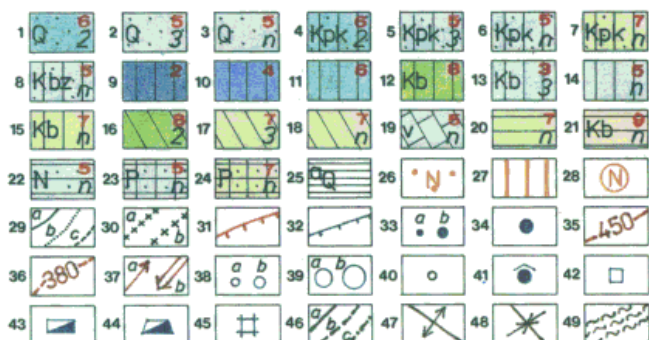
AKCE:
Riziková analýza SEZ na území Pardubického kraje - Brněnec

Projekt realizace průzkumných prací a analýz rizik jako podklad pro žádost do OPŽP

Hydrogeologické poměry

Příloha č. 4

Legenda ke hydrogeologické mapě "2412 - Letovice"



TYP HYDROGEOLOGICKÉHO PROSTŘEDÍ A JEHO KVANTITATIVNÍ CHARAKTERISTIKA: Šrafou jsou znázorněny typy hydrogeologického prostředí a způsob jejich uložení. Barva zobrazuje kvantitativní charakteristiku kolektoru – transmisivitu (průtočnost), která vyjadřuje schopnost prostředí propouštět podzemní vodu a také naznačuje jeho vodoohospodářskou využitelnost. Transmisivita je vyjádřena barvou: a/ vyplývající z převládající hodnoty koeficientu transmisivity T ($m^2 \cdot s^{-1}$); b/ v ústecké synklinále izolacími konstruovanými na základě přímého využití hodnot koeficientu transmisivity T zjištěných na jednotlivých vrtech. Plošná proměnlivost transmisivity (ad a) je vyjádřena odstínem barvy, který se řídí velikostí směrodatné odchylky indexu transmisivity s_v . Hodnota směrodatné odchylky s_v je vyjádřena černými indexy 1 až 4, případně n: $s_v < 0,3$ index 1, $s_v < 0,3-0,6$ index 2, $s_v 0,6-0,9$ index 3, $s_v > 0,9$ index 4, s_v nelze stanovit – index n. Barvy a odstíny jsou rozlišeny červenými indexy 1 až 12, z nichž sudé označují silnější odstín (kolektory s nízkou variabilitou transmisivity – černé indexy 1 a 2) a liché slabší odstín (kolektory s vysokou nebo neznámou variabilitou transmisivity – černé indexy 3 a 4 nebo n). Stratigrafická příslušnost nebo převládající petrografický typ jsou vyznačeny indexy.

Průlinový kolektor: fluvialní sedimenty (Q, 1-3): 1 – a) údolí Maloninského potoka: T $6,4 \cdot 10^{-5} - 7,3 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,53$; b) údolí Svratky: T (dle listu 24-14) $8,9 \cdot 10^{-5} - 4,3 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,34$; 2 – údolí Švitavy: T $7,6 \cdot 10^{-5} - 2,4 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,75$; 3 – údolí Hodoninky: T (odhad) řádu $10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$.

průlinovo-puklinový kolektor: pískovce, lokálně jílovce perucko-korycanského souvrství (Kpk, 4-7): 4 – oblast drenáže velkoopatovické křídly: T $5,1 \cdot 10^{-3} - 6,8 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,56$; 5 – oblast infiltrace v jz. uzavěru ústecké synklinály: T $1,7 \cdot 10^{-3} - 6,5 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,79$; 6 – oblast infiltrace vysokomýtské synklinály a výchozy u Radimě: T (odhad) řádu $10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$; 7 – oblast infiltrace ve v. křídle ústecké synklinály a ve velkoopatovické křídle, denudační relikt: T (odhad) řádu $10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$; 8 – pískovce březenského souvrství (Kbz): T (odhad) řádu $10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$.

subhorizontálně uložený puklinový kolektor: slínovce, spongilita a pískovce bělohorského (Kb) a pískovce, slínovce a spongilita jizerského (Kj) souvrství (9-11): 9 – oblast drenáže ústecké synklinály: $T > 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$; 10 – v. a z. křídlo ústecké synklinály: T $1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$; 11 – oblast infiltrace ústecké synklinály: T $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$; 12 – bělohorské souvrství (Kb) na výchozech v. křídla ústecké synklinály a v. potějské antiklinále: T $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$; 13 – spongilitické pískovce bělohorského souvrství velkoopatovické křídly (Kb): T $7,1 \cdot 10^{-4} - 1,9 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,72$; 14 – pískovce a slínovce jizerského souvrství vysokomýtské synklinály a velkoopatovické křídly (Kj) a pískovce bělohorského souvrství vysokomýtské synklinály (Kb): T (odhad) řádu $10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$; 15 – pískovce bělohorského souvrství na výchozech v. křídla vysokomýtské synklinály (Kb): T (odhad) řádu $10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$.

puklinový kolektor hydrogeologického masivu s proměnlivým podílem průlinové porozity v pásnu přípovrchového rozpukání a rozpukání hornin: 16 – a) dvojslídlné ruly bělešské skupiny (G): T $2,9 \cdot 10^{-5} - 3,2 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,52$; b) svory letovického krystalika (m): T $3,2 \cdot 10^{-5} - 1,2 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,30$; 17 – a) ruly, svory, mylonity, migmatity (mg) a diority (d) poličského krystalika: T $1,95 \cdot 10^{-5} - 4,3 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,67$; b) ruly a svory s vložkovými horninami olešnické skupiny (g): T $8,9 \cdot 10^{-6} - 2,8 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$, $s_v=0,75$; 18 – migmatity, ruly a svory svrateckého krystalika (MG) a amfibolity letovického krystalika (A): T (odhad) řádu $10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$.

krasovo-puklinový kolektor: 19 – krystalické vápence olešnické skupiny (v): T (odhad) řádu $10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$.

regionální izolátor, v němž se jako kolektor uplatňuje přípovrchová zóna rozvolnění hornin: 20 – slínovce báze jizerského souvrství (Kj) a jílovce teplického souvrství (Kt): T (odhad) řádu $10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$; 21 – sliny a slínovce báze bělohorského souvrství v denudačních reliktu (Kb): T (odhad) řádu $10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$.

nepravidelné střídání většího počtu izolátorů a průlinových kolektorů: 22 – štěrky, pisky a jílly neogénu (N): T (odhad) řádu $10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$.

nepravidelné střídání většího počtu izolátorů a průlinovo-puklinových kolektorů: 23 – slepenec, pískovce a jílovce orlické páne (P): T $1,3 \cdot 10^{-3} - 3,2 \cdot 10^{-2} m^2 \cdot s^{-1}$; 24 – jílovce, prachovce, pískovce a slepenec boskovické brázdy (B): T $1 \cdot 10^{-5} - 3 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$.

území s nevyhraněnou hydrogeologickou funkcí: 25 – antropogenní uložení (aQ): T ani s_v nelze stanovit.

KVALITA PODZEMNÍ VODY Z HLEDISKA VYUŽITELNOSTI PRO ZASOBOVÁNÍ PITNOU VODOU je vyjádřena v kategoriích jakosti I až III a s přihlédnutím k ukazatelům ČSN 757111. Území s vyhovující kvalitou vody (I. kategorie) nevyžadující kromě dezinfekce a mechanického odkyselení úpravu je bez oranžového rastru. V územích s vodami II. a III. kategorie vyznačených oranžovým rastru je symboly znázorněna regionální přítomnost kritických složek podmiňujících zhoršenou kvalitu podzemní vody. Ojedinelá přítomnost jedné z kritických složek, která pouze lokálně zhoršuje o stupeň vymezenou kvalitu vody, je vyznačena jen oranžovým symbolem. 26 – území s výskytem podzemní vody vyžadující složitější úpravu (voda II. kategorie) se symbolem kritické složky podmiňující zhoršenou kvalitu podzemní vody v regionálním měřítku (N pro NO_3 , Fe pro Fe+Mn); 27 – území s výskytem úpravárensky nevhodné podzemní vody (voda III. kategorie); 28 – symbol kritické složky lokálně zhoršující o stupeň vymezenou kvalitu podzemní vody (P pro HPO_4).

HYDROGEOLOGICKÉ HRANICE: 29 – a) hranice typu hydrogeologického prostředí nebo území se superpozicí kolektorů a izolátorů vyjádřenou proužkovou metodou; b) hranice území s různou velikostí transmisivity nebo s různým stupněm variabilní transmisivity; c) hranice litostratigrafických jednotek; 30 – a) hydrologická rozvodnice (totožná s hlavní rozvodnicí podzemní vody v jedno-kolektorových systémech krystalika a permu); b) hydrogeologická rozvodnice v ústecké synklinále; 31 – hranice mezi oblastí stoku a drenáže; 32 – hranice přechodu volné zvodné do napjaté;

PRAMENNÍ VÝVĚRY (rozlišení podle vydatnosti Q [$l \cdot s^{-1}$]): 33 – a) Q do 0,1, b) Q 0,1 až 1; 34 – Q 1 až 10;

DYNAMIKA PODZEMNÍCH VOD: předpokládaný průběh hydroizohyps (m n. m.): 35 – v jizerském souvrství nebo v krystaliku; 36 – v bělohorském souvrství; předpokládaný směr proudění podzemní vody: 37 – a) v první zvodni, b) v bělohorském souvrství;

UMĚLÉ HYDROGEOLOGICKÉ OBJEKTY: hydrogeologické vrty s provedenými přítokovými zkouškami jsou rozlišeny podle jednotkové specifické vydatnosti q [$l \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}$]: 38 – a) q do 0,1, b) q 0,1 až 1; 39 – a) q 1 až 10, b) q nad 10; číslo u značky vrtu (1-15) označuje vybraný vrt, jehož základní parametry jsou uvedeny v tabulce vysvětlujícího textu; 40 – vrt, který poskytl pouze informace o chemismu nebo úrovni hladiny podzemní vody; 41 – pramen zachycený jímku; 42 – významná studna s hydrogeologickými údaji; 43 – jímací zářez; 44 – jímací štola; 45 – šachta s hydrogeologickými údaji;

STRUKTURNĚ-TEKTONICKÉ PRVKY: 46 – zlom: a) zjištěný, b) předpokládaný, c) zakrytý; 47 – osa potějské antiklinály; 48 – osa ústecké synklinály; 49 – svojanovská mylonitová zóna;

SUPERPOZICE KOLEKTORŮ A ISOLÁTORŮ: A – puklinový kolektor bělohorského souvrství (Kb, II-IV) v nadozví bazálního průlinovo-puklinového kolektoru perucko-korycanského souvrství (Kpk, I); B – puklinový kolektor Kb (IIb-IV) oddělený izolátorem (IIa) od bazálního průlinovo-puklinového kolektoru Kpk (I-II); C – regionální izolátor báze jizerského souvrství (Kj, V-VII) v nadozví puklinového kolektoru Kb (II-IV); D – puklinový kolektor spodní části Kj (VII) oddělený izolátorem (V-VII) od podložního puklinového kolektoru Kb (III-IV); E – puklinový kolektor Kj (VIII) a IXod s lokálně vyvinutým tím izolátorem IXab) oddělený izolátorem (V-VII) od podložního puklinového kolektoru Kb (III-IV); F – puklinový kolektor Kj (VIII) oddělený izolátorem (V-VII) od podložního puklinového kolektoru Kb (II-IV); G – bazální průlinovo-puklinového kolektoru Kpk (I); H – regionální izolátor teplického souvrství (Kt, Xabod) v nadozví puklinového kolektoru Kj (VIII) a IXod s lokálně vyvinutým izolátorem IXab) odděleného izolátorem (V-VII) od podložního puklinového kolektoru Kb (III-IV); I – průlinovo-puklinový kolektor březenského souvrství (Xef) oddělený izolátorem (Xabod) od puklinového kolektoru Kj (VIII) a IXod s lokálně vyvinutým izolátorem IXab) odděleného dalším izolátorem (V-VII) od podložního puklinového kolektoru Kb (III-IV).

KLASIFIKACE HORNIN PODLE TRANSMISIVITY (upraveno podle Krásného 1986, 1990)

Barva v mapě	Koeficient transmisivity T		Odpovídající srovnávací regionální parametry		Omezení transmisivity horninového prostředí	Vodoohospodářský význam - výše transmisivity naznačuje prostředí s následujícími předpoklady využití podzemní vody	Přibližná vydatnost jednotlivých vrtnů při snížení oca 5 m (l/s)
	m^2/s	m^2/d	specifická vydatnost q (l/s.m)	index transmisivity $T_{log} (10^q)$			
1 2	$6 \cdot 10^{-3}$	500	5,0	6,7	velmi vysoká	velké soustředěné odběry regionálního významu (velké skupinové vodovody)	> 25
3 4	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1,0	6,0	vysoká	soustředěné odběry menšího regionálního významu (menší skupinové vodovody)	5-25
5 6	$1 \cdot 10^{-4}$	10	0,1	5,0	střední	větší odběry pro místní zásobování (menší obce)	0,5-5
7 8	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0,01	4,0	nízká	menší odběry pro místní zásobování (jednotlivé domy)	0,05-0,5
9 10	$1 \cdot 10^{-6}$	0,1	0,001	3,0	velmi nízká	jednotlivé malé odběry pro místní (individuální) zásobování při omezené spotřebě	0,005-0,05
11 12					nepatrná	zajištění zdrojů pro individuální zásobování obyvatelstva i při velmi omezené spotřebě obtížné, často nemožné	< 0,005