

Olšany u Prostějova

Sanační zásah

Projektová dokumentace

Brno duben 2017

GEOtest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942

tel.: 548 125 111
fax: 545 217 979
e-mail: trade@geotest.cz

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

Číslo a název zakázky: **16 7157 Olšany u Prostějova – projektová dokumentace sanačního zásahu**

Objednatel: Obec Olšany u Prostějova

Zástupce objednatele: RNDr. Milan Elfmark, starosta obce Olšany u Prostějova

Projektová dokumentace

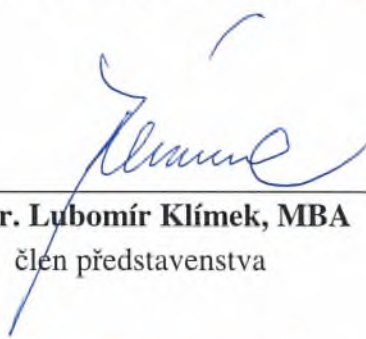
sanačního zásahu na podzemních vodách kontaminovaných chlorovanými ethyleny v okolí obce Olšany u Prostějova

Odpovědný řešitel: **RNDr. Zuzana Vilímová**, výrobní a oborový manažer

Zpracovali: **Ing. Ivana Schwarzerová**, výrobní specialista

RNDr. Jiří Jareš, odborný zpracovatel

Schválil: **Mgr. Vojtěch Dvořák**, výrobní ředitel



RNDr. Lubomír Klímek, MBA
člen představenstva

GEOtest, a.s.

Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
DIČ CZ46344942

23

Brno, duben 2017

Výtisk č. **1**



ROZDĚLOVNÍK

- Výtisk č. **1** : Obec Olšany u Prostějova, Olšany u Prostějova 50, 798 14
- 2**: MŽP, Vršovická 65, Praha 10100 10
- 3**: SFŽP, Olbrachtova 2006/9, Praha 4 – Chodov 148 00
- 4**: KÚ Olomouckého kraje, Jeremenkova 40a, Olomouc, 779 11
- 5**: ČIŽP OI Olomouc, Tovární 1059/41, Olomouc, 799 00
- 6**: Městský úřad Prostějov, nám T. G. Masaryka 130/14, Prostějov, 796 01
- 7**: Archiv závěrečných zpráv GEOTest, a.s.

OBSAH

Základní identifikační údaje projektu	1
1. Úvod	2
2. Údaje o území.....	3
2.1 Všeobecné údaje	3
2.1.1 Geografické vymezení území	3
2.1.2 Stávající a plánované využití území	3
2.1.3 Základní charakteristika obydlenosti území	5
2.1.4 Majetkoprávní vztahy	5
2.2 Geomorfologické a klimatické poměry	6
2.3 Geologické poměry	7
2.4 Hydrogeologické poměry	8
2.5 Hydrologické poměry	9
3. Dosavadní prozkoumanost území	10
3.1 Přehled výchozích podkladů.....	10
3.2 Shrnutí výsledků o kontaminaci území	10
3.2.1 Plošný a prostorový rozsah znečištění.....	11
3.2.2 Šíření znečištění v saturované zóně.....	15
4. Cílové parametry sanačních prací	17
5. Návrh řešení	18
5.1 Projektová příprava	19
5.2 Vypracování realizačního projektu.....	20
5.3 Zřízení pracoviště	21
5.4 Vrtné práce	21
5.5 MIP průzkum (Membrane Interface Probe)	23
5.6 Reaktivní bariery nZVI.....	23
5.7 Geodetické zaměření	24
5.8 Krátkodobé hydrodynamické zkoušky	24
5.9 Zonální odběry.....	24
5.10 Karotáž	25
5.11 Dočasné účelové komunikace	26
5.12 Sanační zásah.....	26
5.12.1 Monitorovací práce.....	26
5.12.2 Injektáž substrátu a živin	28
5.12.3 Údržba resp. obnova funkčnosti injektážních vrtů	29
5.12.4 Průběžné vyhodnocování prací	29
6. Závěrečné výstupy	30
7. Prokázání dílčích cílů sanace.....	31
8. Časový harmonogram prací	31

9. Bezpečnost a hygiena práce	33
9.1 Legislativní rámec BOZP	33
9.2 Bezpečnost a hygiena práce v dílčích procesech.....	34
10. Kalkulace nákladů	34

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace zájmového území	měřítko 1 : 100 000
2. Územní plány obcí	
2.1 Výřez územního plánu obce Olšany u Prostějova	měřítko 1 : 10 000
2.2 Výřez územního plánu obce Vrbátky – Dubany na Hané	měřítko 1 : 10 000
2.3 Výřez územního plánu obce Bystročice	měřítko 1 : 10 000
3. Geologická mapa zájmového území	měřítko 1 : 50 000
4. Hydrogeologická mapa zájmového území	měřítko 1 : 50 000
5. Vodohospodářská mapa zájmového území	měřítko 1 : 50 000
6. Mapa dokumentačních bodů (hydrogeologických vrtů a studní) určených k pasportizaci	měřítko 1 : 20 000
7. Mapa hydroizohyps	měřítko 1 : 20 000
8. Mapa zájmového území s vyznačením rozsahu kontaminace CLU – rok 2012	měřítko 1 : 20 000
9. Mapa zájmového území s vyznačením předpokládaného rozsahu kontaminace CLU – rok 2018	měřítko 1 : 20 000
10. Mapa zájmového území s vyznačením linií reaktivních bariér	měřítko 1 : 20 000
11. Výřez z katastrální mapy v liniích reaktivních bariér	
11.1 Výřez z katastrální mapy v linii reaktivní bariéry I.	měřítko 1 : 2500
11.2 Výřez z katastrální mapy v linii reaktivní bariéry II.	měřítko 1 : 2500
11.3 Výřez z katastrální mapy v linii reaktivní bariéry III.	měřítko 1 : 2500
12. Přehled vlastníků a uživatelů pozemků dotčených sanačními pracemi	
13. Mapa zájmového území s vyznačením plochy zařízení staveniště	měřítko 1 : 10 000

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AAR	Aktualizovaná analýza rizik
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Bpv	Balt po vyrovnání
BRD	biologická reduktivní dehalogenace (dechlorace)
1,1-DCE	1,1-dichlorethylen
1,2-DCE	1,2-dichlorethylen
CIE	chlorované ethyleny
CIU	chlorované uhlovodíky
ČIA	Český institut pro akreditaci
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
DCE	dichlorethylen
HDPE	High-density polyetylene (polyetylen s vysokou hustotou)
HDZ	hydrodynamické zkoušky
CHOPAV	chráněné území přirozené akumulace vod
ISCR	In situ chemical reduction (chemická redukce in situ)
JTSK	jednotná trigonometrická síť katastrální
JÚ	jímací území
MIP	Membrane Interface Probe
MZd	Ministerstvo zdravotnictví
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
nZVI	nanoscale zerovalent iron (nanočástice nulamocného železa)
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
OP	ochranné pásmo
ORP	oxidačně redukční potenciál
PCE	perchlorethylen, tetrachlorethylen
PVC	polyvinylchlorid
SEKM	Systém evidence kontaminovaných míst
TCE	trichlorethylen
VC	vinylchlorid
ZD	zemědělské družstvo

Základní identifikační údaje projektu

Název projektu: Olšany u Prostějova –
projektová dokumentace sanačního zásahu

Žadatel o dotaci: Obec Olšany u Prostějova
adresa: 798 14 Olšany u Prostějova 50
zástupce: RNDr. Milan Elfmark, starosta obce
tel.: 581 115 190
fax: 582 380 160
e-mail: obec@olsanyupv.cz, www.olsanyupv.cz
IČ: 00288560
DIČ: CZ00288560

Místo realizace: Kraj: Olomoucký kraj
Okres: Prostějov
Obec s rozšířenou působností: Prostějov
Katastrální území obcí: Olšany u Prostějova, Hablov,
Vrbátky, Dubany na Hané
Bystročice

**Předpokládaný
termín realizace:** I. 2018 – VI. 2023

**Zpracovatel
dokumentace:** Ing. Ivana Schwarzerová a kol.,
GEOTest, a.s., Šmahova 1244/112, 627 00 Brno

**Stupeň
dokumentace:** Projektová dokumentace pro zadání výběrového řízení na sanaci území

Datum vydání: únor 2017

1. Úvod

Předkládaná projektová dokumentace sanačního zásahu na podzemních vodách kontaminovaných chlorovanými ethyleny v okolí obce Olšany byla vypracována na základě objednávky obce Olšany u Prostějova jako podklad pro podání žádosti o finanční podporu v rámci Operačního programu Životní prostředí. Tato projektová dokumentace bude součástí zadávací dokumentace při vypsání veřejné zakázky na provedení sanačního zásahu vedoucího k nápravě staré ekologické zátěže na podzemních vodách přímo ohrožujících jímací území v Dubanech na Hané a Hrdibořicích a zasahujících na území CHOPAV “Kvartér řeky Moravy“. Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s ustanovením § 18 odst. 3, § 12 odst. 6 zákona č. 137/2006 Sb. o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů.

Rozhodujícím faktorem pro realizaci sanačního zásahu je přetrvávající kontaminace podzemních vod chlorovanými ethyleny nad úroveň limitů stanovených aktualizovanou rizikovou analýzou a skutečnost, že se kontaminační mrak nachází v blízkosti jímacího území Dubany, které je z tohoto důvodu využíváno pouze z cca 16 % své kapacity. S ohledem na rychlost proudění podzemní vody zvodněným kolektorem, a tím i rychlost šíření kontaminačního mraku, zde navíc existuje reálné nebezpečí zasažení dalšího (kapacitou ještě významnějšího) jímacího území v Hrdibořicích.

Cílem projektovaných prací je dokončit sanaci podzemní vody, která na lokalitě s různými časovými přetržkami probíhá již cca 25 let.

Základním podkladem pro návrh rozsahu sanačního zásahu byla aktualizovaná riziková analýza (DEKONTA, a.s., duben 2012), která aktualizovala stav na lokalitě na základě vyhodnocení všech dříve provedených prací a výsledků aktuálně provedeného doprůzkumu, včetně ověření vhodných sanačních technologií. Dalším podkladem pro vypracování návrhu sanačního zásahu byla Studie proveditelnosti (GEOtest, a.s., 2016).

Lokalita patří mezi obtížně sanovatelné. V rámci ověřování vhodných technologií byla jako nejvhodnější metoda vyhodnocena podporovaná atenuace za použití technologie biologické reduktivní dechlorace, využívající jako substrát syrovátku. Pro intenzifikaci procesu dechlorace bylo využito také nanoželezo injektované do horninového prostředí před aplikací substrátu. Délka takto koncipovaného sanačního zásahu je odhadována na 16,5 let včetně projektové přípravy.

Z důvodu financování je sanační zásah rozdělen na 2 etapy. Předkládaná projektová dokumentace se zabývá 1. etapou sanačního zásahu.

Projektová dokumentace sanačního zásahu vychází z platné legislativy a respektuje požadavky a názory orgánů státní správy a státního dozoru.

Veškeré projektované práce je nutné realizovat v souladu se zákonem o geologických pracích č. 62/1988 Sb. v platném znění a souvisejícími prováděcími předpisy nižší právní síly.

2. Údaje o území

V kapitole byly použity texty z předchozích prací, např. Doprůzkumu v okolí obce Olšany a ověření vhodných sanačních technologií a Aktualizované rizikové analýzy (DEKONTA, a.s., 2012).

2.1 Všeobecné údaje

Stará ekologická zátěž na lokalitě Olšany u Prostějova úzce souvisí s průmyslovou výrobou v areálu firmy SIGMA Lutín, a.s., kde byly při výrobě používány odmašťovadla na bázi chlorovaných uhlovodíků. Chlorované uhlovodíky, které v areálu firmy v Lutíně v minulosti pronikly přes nesaturovanou zónu do podzemní vody, se dále šířily ve směru proudění podzemní vody. Následně zasáhly i obce Olšany u Prostějova, místní část Hablov a dále až obec Dubany na Hané.

V období let 1997 až 1999 byly v areálu SIGMA Lutín a.s. realizovány sanační práce, které se týkaly především nesaturované zóny. Sanace saturované zóny byla zahájena v říjnu 2001 a probíhala až do února 2006, kdy byly sanační práce předčasně ukončeny z důvodu zániku právnické osoby - SIGMA Lutín, a.s.

Zatímco na dílčích sanačních lokalitách (areál SIGMA a Magacina) bylo sanačních limitů dosaženo a práce byly úspěšně ukončeny, na dílčí lokalitě Olšany u Prostějova a Hablov sanačních limitů dosaženo nebylo.

2.1.1 Geografické vymezení území

Zájmové území se nachází v Olomouckém kraji v okrese Prostějov, cca 8 km jihozápadně od Olomouce na katastrálním území obcí Olšany u Prostějova, Hablov, Dubany na Hané a Vrbátky a je zobrazeno v příloze č. 1 Přehledná situace zájmového území.

Území je zobrazeno na listu základních map v měřítku 1 : 10 000:

24-22-23,
24-24-03
M 33-95

2.1.2 Stávající a plánované využití území

Obec Olšany u Prostějova, její místní části Hablov a obec Dubany, včetně okolí tvoří intenzivně zemědělsky využívaná krajina s vesnickým typem osídlení. Ve všech obcích se však rozvíjí i podnikání v oblasti služeb a drobná průmyslová výroba.

Vzhledem k dobré dopravní dostupnosti s napojením na dálnici D46 spojující města Prostějov a Olomouc, lze očekávat i nárůst poptávky po bydlení v této lokalitě.

Olšany u Prostějova, Hablov

Obec se skládá ze dvou částí, a to z Olšan u Prostějova a Hablova. Územní začlenění spadá pod okres Prostějov a náleží pod Olomoucký kraj. Obec se rozkládá asi devět kilometrů severovýchodně od Prostějova. Tato část střední Moravy se historicky a etnograficky nazývá Haná. Katastrální výměra obce činí 1 105 ha. V obci je k dispozici pošta, základní a mateřská škola a zdravotnické zařízení.

V územním plánu jsou vyznačeny i navržené změny, které spočívají především v rozšíření území venkovského bydlení především v severozápadní části obce, plochy pro sport, rekreaci a tělovýchovu v severní části obce a plochy technické vybavenosti.

V katastru obce se nachází také ZD Olšany – Hablov, zabývající se rostlinou a živočišnou výrobou.

Dubany na Hané, Vrbátky

Obec Dubany na Hané je přidružena k obci Vrbátky. Celá obec Vrbátky, včetně přidružených částí, se rozkládá na 1 326 ha půdy v nadmořské výšce 210 m n. m. Vede tudy hlavní železniční trať trasy Olomouc - Prostějov. Pod obec Vrbátky spadají kromě obce Dubany na Hané také Štětovice.

Nejvýznamnější společností na území Vrbátek je Cukrovar Vrbátky, a.s., který byl založen již roku 1870 jako první rolnický cukrovar.

Bystročice

Obec Bystročice se skládá ze dvou částí a to Bystročice a Žerůvky. Žerůvky se nacházejí asi 1 km na severozápad od Bystročic. Celá obec Bystročice, včetně přidružené části, se rozkládá na 801 ha půdy v nadmořské výšce 215 m n. V obci má sídlo několik soukromých zemědělců, kteří se zabývají chovem prasat a rostlinnou výrobou.

Územní plány obcí tvoří přílohu č. 2

2.1.2.1 Ochrana přírody a krajiny

Chráněné území

Zájmové území se nachází v prostoru Chráněného území přirozené akumulace vod (CHOPAV) – „Kvartér řeky Moravy“, vyhlášené nařízením vlády č. 85/1981 Sb.

Ochranná pásma

Okolí obce Olšany u Prostějova se současně nachází v ochranném pásmu (OP) II. stupně nevyužívaného vodního zdroje Olšany u Prostějova a místní část Hablov leží v OP II. stupně vodního zdroje Dubany na Hané. Území ležící jihovýchodně od obce Vrbátky je součástí OP II. stupně vodního zdroje Hrdibořice.

Přírodní památky

Mezi obcemi Vrbátky a Hrdibořice se nachází národní přírodní památka Hrdibořické rybníky. Jedná se o rybníky a rozsáhlé slatinné louky se vzácnými druhy živočichů a rostlin o rozloze 37,70 ha. Vlivem těžby slatiny zde vznikly dvě nádrže označované jako rybníky, lidově nazývané Raška a Husák.

Vodní hospodářství

Všechny obce ležící v zájmovém území mají vybudovaný veřejný vodovodní řad, na který se mají možnost napojit všechny rodinné domy. Veřejný vodovod byl v obci Olšany vybudován v roce 1994 z důvodu zabezpečení obyvatel kvalitní pitnou vodou. Vodovod v obci Dubany byl vybudován před rokem 1993. Dešťové vody v intravilánech obcí jsou v převážné většině svedeny do kanalizačního řadu.

Celá širší oblast je využívána k vodárenským účelům a spadá pod CHOPAV – „Kvartér řeky Moravy“.

V zájmovém území a jeho blízkém okolí se nachází několik jímacích území. Jedná se o jímací území u obce Dubany na Hané, Hrdibořice, Lutín a Olšany u Prostějova.

V jímacím území u Duban na Hané slouží k vodárenskému odběru 6 hydrogeologických jímacích vrtů HV 841 až HV 846 o hloubce 33 - 45,5 m, vystrojených antikorozivními zárubnicemi. Vrty mohou odebírat celkem až 30,0 l/s podzemní vody, avšak v současné době je jímáno jen cca 4,8 l/s. Stavby hladiny podzemní vody jsou sledovány provozovatelem v cca 12 pozorovacích vrtech umístěných v okolí jímacích vrtů. Jímací území je napojeno na hlavní přivaděč pitné vody pro Prostějov. Z tohoto jímacího území je zásobována pitnou vodou ta část Olšan u Prostějova, kde byla prokázána kontaminace podzemní vody v domovních studnách.

Jímací území u Hrdibořic (jižně od Duban na Hané) odebírá cca 32 l/s a využívá k tomu 11 jímacích vrtů (HV 105, HV 106, HV 108, HV 109, S 107, HV 101A až HV 104A, S 12Aa, S 12B) o hloubce 20 až 40 m, v závislosti na mocnostech zvodněného kolektoru. Stavby hladiny podzemní vody v okolí jímacích vrtů je možné sledovat v cca 43 pozorovacích objektech. Rovněž toto jímací území je napojeno na centrální přivaděč pitné vody pro zásobování města Prostějov a okolí.

U Lutína je postavena železobetonová monolitová studna o průměru 3 m, hluboká cca 22,5 m. Pro měření stavů hladiny podzemní vody může sloužit 9 hydrogeologických pozorovacích vrtů. Od roku 1998 je studna využívána jako nový vodní zdroj pitné vody pro Lutín a Sigm. Studnou je odebíráno cca 2 l/s podzemní vody.

V jímacím území u Olšan u Prostějova jsou připraveny k vodárenskému odběru podzemní vody 4 vrty (HV 737 až HV 740) hluboké 40 až 48 m. V jejich okolí je vybudováno pro měření stavů hladiny podzemní vody 10 hydrogeologických pozorovacích vrtů. O jeho zprovoznění se prozatím neuvažuje.

2.1.3 Základní charakteristika obydlivosti území

Zájmové území, tj. oblast zasažená kontaminovanou podzemní vodou, se nachází v katastru obcí Olšany u Prostějova, Hablov (místní část Olšan u Prostějova) Dubany na Hané a Bystročice.

Jedná se o zemědělskou oblast s obytnou zástavbou vesnického typu (převážně rodinné domy).

Podle údajů uvedených na stránkách regionálním informačním servisu (www.risy.cz) žilo k 31. 12. 2014 na katastrech obcí Olšany u Prostějova (včetně části Hablov), Vrbátky (včetně Dubany na Hané a Štětovice) a Bystročice (včetně části Žerůvky) 4 217 obyvatel. Z toho 768 dětí do 14 let, 2 563 obyvatel ve věku 15 až 59 let, 251 obyvatel ve věku 60 až 64 let a 635 obyvatel nad 65 let.

2.1.4 Majetkoprávní vztahy

Oblast s nadlimitně kontaminovanou podzemní vodou se rozkládá na území cca 1,19 km² a zasahuje na velké množství parcel – viz katastrální mapy příloha č. 2.

Podrobný přehled pozemků v oblasti projektovaných prací a jejich vlastníků či uživatelů (stav dle výpisu z katastru nemovitostí ke dni 29. 4. 2016) poskytují přílohy č. 11 a 12. Před zahájením sanačních prací je nutné přehled vlastníků a uživatelů aktualizovat.

Před zahájením sanačních prací bude nutné projednat s vlastníky a uživateli povolení ke vstupu na pozemky a případné provádění prací na těchto pozemcích.

Vzhledem k rozsáhlosti zájmového území, kde budou prováděny sanační práce, je přehled vlastníků a uživatelů dotčených parcel uveden v příloze č. 11, resp. v příloze č. 12 (výřezy katastrálních map). Obecně je však možné konstatovat, že cca 80 – 90 % pozemků je ve vlastnictví fyzických osob (občanů), ostatní plocha je ve vlastnictví právnických osob nebo státu. Zemědělsky využívaná plocha je většinou ve vlastnictví občanů a je pronajímána zemědělským společenstvem.

2.2 Geomorfologické a klimatické poměry

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČR náleží zájmové území k výraznému geomorfologickému celku - Hornomoravskému úvalu, v užším členění pak k podcelku Středomoravská niva. Z hlediska typologického členění jde o rovinu akumulární povahy kvartérních struktur nižších fluvialních teras a údolních niv.

Lokalita se rozkládá v údolní nivě řeky Blaty v její pravobřežní části, nadmořská výška se zde pohybuje v rozmezí 209 – 221 m.

Zájmové území se z klimatického hlediska nachází převážně v teplé klimatické oblasti W2 (Quittova klasifikace, ČHMÚ 2007), vyznačující se dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem a podzimem a krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Charakteristiky klimatické oblasti W2

Tabulka č. 1.2-1

Klimatická oblast	W2
Průměrný počet letních dnů v roce	50 - 60
Průměrný počet dnů s teplotou > 10°C	160 - 170
Průměrný počet mrazových dnů	100 - 110
Průměrný počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu v °C	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci v °C	18 - 19
Průměrná teplota v dubnu v °C	8 - 9
Průměrná teplota v říjnu v °C	7 - 9
Průměrný počet dnů se srážkami > 1 mm	90 - 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období v mm	350 - 400
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50
Počet dnů zamračených, oblačnost > 0,8	120 - 140
Počet dnů jasných, oblačnost < 0,2	40 - 50

K dotaci zásob podzemní vody v klimatické oblasti W2 dochází téměř výhradně v zimním období, kdy je výpar omezen a srážky nad výparem výrazně převažují, zároveň je plocha rostlinného pokryvu minimální.

2.3 Geologické poměry

Z geologického hlediska patří zájmové území do karpatské předhlubně. Na geologické stavbě se podílejí neogenní a kvartérní uloženiny, jejich podloží je tvořeno krystalinikem Českého masívu se svým paleozoickým obalem (spodní karbon-kulm), který buduje na západě Dražanskou vrchovinu.

Neogenní sedimenty (miocén, pliocén) jsou ve zkoumané oblasti reprezentovány pliocenními písčými a jíly proměnlivé mocnosti a šedozelenými jíly bádenského stáří o mocnosti až 550 m, které leží v podloží pliocenních sedimentů. Horniny předkvartérního stáří jsou, až na lokální výjimky, překryty komplexem kvartérních sedimentů. Ty jsou nejčastěji zastoupeny fluvialními holocenními a pleistocenními náplavy, které jsou složeny z málo propustných až nepropustných povodňových hlín a průlinově výrazně propustných štěrků, méně pak sedimenty eolického původu, tj. sprašemi a sprašovými hlínami. V zájmovém území byla v minulosti ověřena přítomnost svrchní omezeně propustné krycí vrstvy v mocnosti cca 3 až 7 m, tvořené jílovitými a sprašovými hlínami s občasnými výskyty cívárů, vápnitými a písčítými jíly, nivními jíly.

Nejstaršími kvartérními sedimenty na lokalitě jsou hrubozrnné písčité štěrky až hrubé štěrky, stratigraficky řazené do staršího pleistocenu, jež vyplňují deprese v předkvartérním reliéfu. Staropleistocenní sedimenty jsou v údolí Blaty většinou písčité štěrky s nepravidelnými, různě mocnými polohami jílu a písčítých jílu. Mocnost staropleistocenních sedimentů je značně proměnlivá, největší doposud zjištěné hodnoty jsou v okolí Lutína a u Příkaz (40 m). Vrtnými pracemi byly ověřeny hloubky až 45 m (severozápadně od Olšan u Prostějova). Je však obtížné stanovit hranici oproti podložnímu plioleistocennímu souvrství (část pestré série pliocenu), takže je možné, že mocnosti jsou ještě větší. Lze říci, že staropleistocenní fluvialní písčité štěrky a písčité jíly vyplňují různě hlubokou depresi, jež probíhá od Tovačova přes Klopotovice údolím Blaty k Senici na Hané. Existence této přehloubené brázdy opravňuje k názoru, že Morava tekla některým svým ramenem též dnešním údolím Blaty.

Kralická terasa (též zvaná hlavní) je nejdůležitější morfologickou jednotkou v terasovém systému celého Hornomoravského úvalu. Ve studovaném území je většinou tvořena dvěma, v přímé superpozici ležícími samostatnými akumulacemi.

Sedimenty spodní akumulace kralické terasy jsou tvořeny převážně písčítými štěrky, menší měrou jsou zastoupeny také písčými, vzácně se vyskytují nepravidelné polohy jílovitých písků a siltů. Zbarvení sedimentů spodní akumulace je většinou světle hnědé, světle šedohnědé, místy jsou plochy zbarveny rezavě hnědě. Písčité štěrky jsou zpravidla středozrnné, valouny jsou průměrně 10-30 mm velké, max. velikost je 80 mm. Písek převládá hrubozrnný, stejně jako u písčítých poloh. Mocnost spodní akumulace kralické terasy značně kolísá od 3 m do 10 m. Svrchní akumulace je tvořena převážně písčítými štěrky, v menší míře jsou zastoupeny hrubozrnné písčité jíly, popř. písčité jíly. Všechny zrnitostní typy jsou většinou zbarveny šedohnědě, hnědošedě nebo narezavěle hnědě. Valouny štěrků jsou max. 100 mm, průměrně 20 – 40 mm velké.

V nivě Blaty byly pod pokryvem vápnitých povodňových hlín zastiženy písčité a hlinité štěrky, které jsou holocenního (pravděpodobně mladoholocenního) stáří. Obsahují výhradně valouny kulmských hornin, náležejí tedy pouze Blatě. Místy obsahují četné rostlinné zbytky a směrem do toku postupně přecházejí do písků a písčítých hlín.

Podložní neogenní jíly byly v oblasti obce Olšany u Prostějova v minulosti zastiženy vrtným průzkumem v hloubce 20 – 45 m pod terénem.

Geologické poměry na lokalitě jsou patrné z přílohy č. 3.

2.4 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je součástí hydrogeologického rajónu 1623 – Pliopleistocén Blaty. Zvodněný kolektor je tvořen nejčastěji hrubozrnnými až střednozrnnými, dobře až středně opracovanými šterky, nebo písčitými šterky s písčitou frakcí středno až hrubozrnnou. Mocnost kvartérního kolektoru, který vyplňuje přehloubené paleokoryto řeky Moravy probíhající ve směru současného toku Blaty, dosahuje cca 10 – 40 m. Zvodněné sedimenty mají velmi dobrou průlinovou propustnost, charakterizovanou koeficientem filtrace v hodnotách n. 10^{-4} až n. 10^{-3} m/s.

Počevním izolátorem jsou slabě propustné spodnobádenské jíly a slabě písčité jíly, tvořící zde nepropustné podloží fluvialním šterkopísčitým sedimentům. Hodnoty koeficientu filtrace podložních jílu se pohybují převážně v řádu 10^{-8} m/s, lze tedy označit neogenní jíly za velmi slabě propustné až nepropustné.

Na základě výsledků provedeného karotážního měření při podrobném průzkumu lokality v letech 2010 - 2012 (Musil 2012) lze konstatovat, že souvrství kvartérních šterkopísků se nechová jako jednotný kolektor a jednotlivé polohy mají rozdílné rychlosti proudění podzemní vody především s ohledem na podíl jílovité frakce. Ve vrtech byl indikován poměrně výrazný vertikální pohyb podzemní vody směrem ke dnu kolektoru. Hladina podzemní vody se pohybuje v hloubce 0,15 – cca 3,0 m pod povrchem terénu, je volná, popř. mírně napjatá. V blízkosti Blaty se nachází hladina podzemní vody cca 2 m pod povrchem terénu. Generelní směr proudění podzemní vody je od severozápadu k jihovýchodu k řece Blatě, která celé zájmové území odvodňuje. Průměrná rychlost proudění podzemní vody se v předmětném úseku údolní nivy Blaty dosahuje hodnoty cca 70 m/rok. K výpočtu byl použit průměrný sklon hladiny podzemní vody 2,0 m na 1000 m (odečtený z hydroizohyps, sestavených z měření stavu hladiny podzemní vody v roce 2012) a průměrný koeficient filtrace $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Podzemní vody mělkých kolektorů odpovídají hydrochemickým složením méně kvalitním podzemním vodám, využitelným pro vodárenské účely pouze po technologické úpravě. Těsná hydraulická spojitost hydrogeologického kolektoru s povrchovou vodou v řece Blatě upozorňuje na značné nebezpečí pro chemismus podzemních vod průlinového kolektoru kvartérních fluvialních sedimentů řeky Moravy ze strany eventuelního podstatného znečištění říční vody např. při povodňových stavech. Podzemní vody ostatních průlinových kolektorů v kvartérních sedimentech chemismem většinou odpovídají vodám Ca-Na-HCO₃ typu, často je jejich složení modifikováno nadlimitními koncentracemi síranů nebo dusičnanů.

Zájmového území a jeho okolí je velmi intenzivně vodohospodářsky využíváno, nachází se zde několik významných jímacích území. Na jihovýchodním okraji Lutína se nachází jímací území Trávníky, kde je odebíráno přibližně 5,16 l/s (údaj z roku 2014) pro obec Lutín a společnost SIGMA Lutín a.s. Další významná jímací území se nacházejí ve směru proudění podzemní vody od Lutína a to u obcí Olšany u Prostějova, Dubany a Hrdibořice.

V jímacím území u obce Dubany se v současnosti odebírá podzemní voda v množství cca 4,8 l/s (kapacita jímacího území, která byla v minulosti plně využívána, je však až cca 30 l/s). V jímacím území Hrdibořice je uvažováno s čerpáním 40 l/s na 8 objektech (v jiných zdrojích se uvádí maximální kapacita až 80 l/s). Aktuálně se zde odebírá cca 32 l/s podzemní vody. Severovýchodně od obce Olšany u Prostějova se nachází doposud nevyužívané jímací území, jehož využití prozatím zabránila obava z kontaminace podzemní vody chlorovanými uhlovodíky pocházející z prostoru výrobního areálu firmy SIGMA Lutín a.s.

Hydrogeologické poměry na lokalitě jsou patrné z přílohy č. 4.

2.5 Hydrologické poměry

Hydrologicky náleží zájmová oblast do povodí 4-12-01 Morava od Bečvy po Hanou. V rámci užšího hydrologického členění pak k dílčím povodím:

4-12-01-020 Blata od Deštné po Romzu

4-12-01-023 Romza

Lokální erozní bází zájmového území je říčka Blata nacházející se při východním okraji zájmového územ. Blata celé zájmové území odvodňuje.

Hydrologické poměry na lokalitě jsou patrné z přílohy č. 5.

3. Dosavadní prozkoumanost území

3.1 Přehled výchozích podkladů

V zájmovém území byla v minulosti provedena řada průzkumně sanačních prací, z nichž nejvýznamnější jsou následující:

1. Šnevajs J. – Analýza rizika areálu SIGMA Lutín a.s., BIJO s.r.o., 1994.
2. Svoboda T. a kol. – Lutín - Dubany, Dopružkum znečištění za areálem SIGMA Lutín, Vodní zdroje Holešov a.s., 1998.
3. Svoboda T. a kol. 1999 SIGMA Lutín – sanace nesaturované zóny, závěrečná zpráva sanačních prací, Vodní zdroje Holešov a.s. 1999.
4. Svoboda T. a kol., SIGMA Lutín – závěrečná zpráva o ochranném sanačním čerpání. Vodní zdroje Holešov a.s., 1999.
5. Svoboda T. – Závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu a určení rozsahu kontaminace v prostoru mezi Lutínem a Olšany. Vodní zdroje Holešov a.s. 1998.
6. Svoboda T. a kol. – SIGMA Lutín - aktualizace analýzy rizika, Vodní zdroje Holešov a.s., 1998.
7. Svoboda T. a kol. – SIGMA Lutín – doplněk aktualizace analýzy rizika, Vodní zdroje Holešov a.s. 1999.
8. Cahlíková Z. a kol. - Aktualizace analýzy rizik pro starou ekologickou zátěž na lokalitě Olšany u Prostějova, ALTEC International s.r.o., 2008.
9. Veleba P. a kol. – Dopružkum znečištění v okolí obce Olšany a ověření vhodných sanačních technologií, Aktualizovaná riziková analýza, DEKONTA a.s., 2012.

3.2 Shrnutí výsledků o kontaminaci území

Původním zdrojem kontaminace podzemní vody chlorovanými ethyleny byl areál firmy SIGMA Lutín, nacházející se severozápadně od Olšan, kde došlo v důsledku dlouhodobých úniků ke kontaminaci horninového prostředí včetně podzemní vody. Odtud se pak kontaminace rozšířila ve směru proudění podzemní vody, tj. k jihovýchodu. V současnosti zasahuje především značnou část obce Olšany u Prostějova.

Po sérii sanačních zásahů sice došlo k odstranění kontaminace z horninového prostředí v areálu SIGMA Lutín i v sousedním areálu Magacina a k částečnému poklesu intenzity kontaminace podzemní vody v obci Olšany u Prostějova, avšak monitoring podzemní vody realizovaný na lokalitě v roce 2008 potvrdil přetrvávající znečištění podzemní vody chlorovanými ethyleny nad úroveň stanovených sanačních limitů.

V následujícím textu jsou popsány výsledky průzkumných prací realizovaných v roce 2010 až 2012, které sloužily jako podklad pro zpracování AAR a které prokázaly, že intenzita kontaminace podzemní vody oproti roku 2008 výrazně vzrostla.

3.2.1 Plošný a prostorový rozsah znečištění

Plošný rozsah znečištění ověřený v rámci průzkumných prací pro zpracování AAR (2012), byl v rozporu s rozsahem znečištění zjištěným v roce 2008. Na severozápadním okraji obce Olšany u Prostějova došlo ke snížení koncentrací všech sledovaných polutantů, přičemž část kontaminantů pravděpodobně odtekla ve směru proudění podzemní vody (tj. jv. směrem) a část byla degradována na níže chlorované ethyleny. Ohnisko znečištění především PCE a DCE, které bylo v roce 2008 lokalizováno na jv. okraji obce Olšany u Prostějova se posunulo dále k jihovýchodu, zasáhlo celou obec Hablov, a v roce 2012 se čelo kontaminačního mraku nacházelo na sz. okraji obce Dubany na Hané.

Vymezení kontaminačního mraku CIE je v případě obce Olšany u Prostějova a okolí jednoznačné, také vymezení jihozápadním směrem je zřejmé. Malá množství sledovaných polutantů byla prokázána v některých vrtech jz. směrem od hlavního kontaminačního mraku, např. ve vrtu ID3 nebo v jeho blízkém okolí. Čelo kontaminačního mraku se nacházelo v prostoru vrtů MV-41 (70,5 µg/l) až MV-44 (jednotky µg/l) situované v sz. části až středu obce Dubany na Hané.

Na jihovýchodě zasahoval kontaminační mrak až k vrtům MV-49 až MV-51, který byl situován u malého lesíku v blízkosti ústí meliorační strouhy táhnoucí se od obce Dubany na Hané a druhé strouhy táhnoucí se až od východní strany obce Hablov do řeky Blaty.

Na severozápadě kontaminačního mraku (především jižně od Hablova) se koncentrace CIE ve vrtech MV-28, MV-3, MV-45 pohybovala v rozsahu 85,07 až 130,71 µg/l (s maximem ve vrtu MV-45). To znamená, že v této části zájmového prostoru nebyl kontaminační mrak ohrazen. To bylo provedeno až následujícími vrtnými pracemi.

Doprůzkum provedený v prostoru mezi obcemi Lutín a Olšany u Prostějova neprokázal spojitost kontaminačního mraku s původními (již vysanovanými) ohnisky znečištění. Koncentrace PCE v podzemní vodě byly velmi nízké 0,33 a 0,34 µg/l (MV-53, MV-55). To dokládá, že kontaminační mrak již není dotován polutanty z původních ohnisek znečištění a migruje ve směru proudění podzemní vody samostatně (tj. jv. směrem). Bylo také prokázáno, že vlivem atenuačních procesů dochází postupně ke změně zastoupení jednotlivých chlorovaných etylenů. Signifikantní je především postupná dechlorace PCE na TCE.

V roce 2012 měl kontaminační mrak přibližně eliptický tvar (viz příloha č. 8), který byl na čele výrazně protažený východním a jihovýchodním směrem. To znamená, že ne zcela kopíroval generelní směr proudění podzemní vody, a to v důsledku přítoku vody od západu. Koncová část kontaminačního mraku se nachází přibližně mezi obcemi Olšany u Prostějova a bývalým závodem Magacina, kontaminační mrak se táhne jihovýchodním směrem pod obcí Olšany u Prostějova, Hablovem a zasahuje pod větší část obce Dubany na Hané. Na západní straně zasahuje téměř ke zpevněné asfaltové komunikaci, která vede od západního okraje obce Dubany na Hané severozápadním směrem až k mostu přes silnici pro motorová vozidla č. E462 a vedoucí do ZD Olšany. Na východě pak zasahuje východně od obce Hablov, zasahuje téměř pod celou meliorační strouhu, která začíná východně od Hablova a je vyústěna do řeky Blaty. Jihovýchodní okraj kontaminačního mraku se nachází v místě ústí této strouhy (kde se nachází vrt MV-51, ve kterém byly zjištěny nízké koncentrace CIU).

Nejvyšší sumární koncentrace chlorovaných ethylenů překračující 100 µg/l byly zjištěny ve vrtech: MV-19 (134,4 µg/l), MV-20 (158,01 µg/l), MV-24 (132,72 µg/l), MV-33 (195,54 µg/l), MV-35 (130,71 µg/l), MV-37 (293,35 µg/l), LO7 (171,1 µg/l), LO15 (175,49 µg/l) a LO17 (158,58 µg/l).

Plošně nejrozsáhlejší je kontaminační mrak cis 1,2-DCE, který také dosahuje nejvyšší průměrné koncentrace. To znamená, že **cis 1,2-DCE lze jednoznačně označit jako dominantní kontaminant saturované zóny.**

V rámci provedeného monitoringu nebyla zjištěna výraznější vertikální koncentrační zonalita chlorovaných ethylenů. Určitá zonální diferenciace byla zjištěna v některých vrtech, avšak bez jednoznačného trendu. V ohnisku kontaminace dosahovaly CIU vysokých koncentrací i ve svrchní části zvodně. Určitá zonalita byla pozorována na některých vrtech s nižším obsahem CIU v případě výskytu VC, který se nacházel pouze v nejsvrchnější části zvodně, kam unikl jako plyn. Odtud následně přecházel do půdního vzduchu.

Kontaminační mrak TCE je oproti kontaminačnímu mraku PCE výrazně posunutý jihovýchodním směrem. Tento posun je způsoben jednak obecně - nižším retardačním faktorem pro TCE oproti PCE, ale pravděpodobně i místně příznivějšími podmínkami pro reduktivní dechloraci.

Oproti předchozím průzkumným pracím byl v podzemní vodě sledován produkt degradace výšechlorovaných ethylenů – VC, který je nejtoxičtější ze skupiny CIU na lokalitě (prokázaný lidský karcinogen kategorie A). Nejvyšší koncentrace VC byly zjištěny ve vrtech ID2 (61,1 µg/l) a LO17 (150 µg/l). Přítomnost produktů finálního rozkladu chlorovaných ethylenů - ethylen nebo ethan, prokázány nebyly.

Rozsah kontaminačního mraku jednotlivých CIU

Perchlorethylen (PCE)

- Nejvyšší koncentrace PCE byly zjištěny na jižním okraji jihovýchodní části obce Olšany, a pak dále ve směru proudění podzemní vody na obec Hablov a zasahovaly až pod Hablov ve vrtech MV-14 (70,1 µg/l), MV-21 (84 µg/l), LO7 (113 µg/l), a LO15 (152 µg/l).
- Mimo hlavní kontaminační mrak byly zvýšené koncentrace PCE (nad 5 µg/l) zjištěny i ve vrtech MV-34, MV-40 a MV-41.
- Relativně nižší koncentrace PCE byly zjištěny v severní a severozápadní části obce Olšany u Prostějova, kde se koncentrace obvykle pohybují v desetinách až jednotkách µg/l. Výjimkou byly vrty MV-3 (9,84 µg/l), MV-6 (25,2 µg/l), MV-11 (12,2 µg/l), ZO1 (18,8 µg/l), LO5 (44,2 µg/l) a LO2 (15 µg/l). V prostoru vrtů MV-14 (70,1 µg/l), MV-15 (23,7 µg/l) a MV-16 (8,13 µg/l) situovaných jižně až jihovýchodně od centra obce již koncentrace vzrůstaly ve směru k ohnisku kontaminačního mraku PCE.
- Přítomnost PCE převážně v řádu jednotek µg/l byla zjištěna i ve všech nových vrtech vybudovaných v rámci doprůzkumu v obci Olšany u Prostějova (MV-41 až MV-44). Pouze ve vrtu MV-41 dosahovala koncentrace 8,35 µg/l.
- Na základě výsledků dřívějších a nově provedených průzkumných prací lze konstatovat, že kontaminační mrak PCE se v porovnání s ostatními chlorovanými ethyleny pohybuje nejpomaleji (téměř stagnuje), a to jihovýchodním směrem.
- V některých částech lokality již došlo vlivem přirozené atenuace, patrně spontánní biologickou reduktivní dehalogenací, k redukci značné části nebo místně i veškerého PCE. Tento jev je dobře pozorovatelný na mnoha vrtech, např. MV-10, MV-17, MV-19, MV-24, MV-28 a dalších. V těchto vrtech byl PCE zjištěn jen ve velmi nízkých koncentracích, nebo vůbec. Naopak se zde nacházelo relativně velké množství dceřiných produktů jeho rozkladu včetně vinylchloridu.

- Průměrná koncentrace PCE (ze všech monitorovaných vrtů) dosahovala 10,36 µg/l a medián hodnot činil 0,64 µg/l.

Trichlorethylen (TCE)

- Kontaminační mrak TCE se nacházel výrazně jihovýchodněji, než kontaminační mrak PCE. Jeho severozápadní okraj se nacházel jihovýchodně od silnice pro motorová vozidla spojující Olomouc a Prostějov a pokračoval jihozápadním směrem pod obec Hablov a dále až do severozápadní části obce Dubany na Hané. Ohnisko kontaminačního mraku TCE bylo vymezeno vrtly MV-32 (73,9 µg/l), MV-33 (161 µg/l), MV-35 (119 µg/l), MV-37 (266 µg/l) a MV-41 (52,9 µg/l). Mimo kontaminační mrak byl TCE v koncentraci vyšší než 5 µg/l zjištěn pouze ve vrtu LO7 (11,6 µg/l), v ostatních vrtech se koncentrace TCE pohybovala na úrovni desetin až prvních jednotek µg/l. Reziduální zbytky znečištění (desetiny až cca 2 µg/l) byly zjištěny i v okolí obce Olšany.
- Pod obcí Olšany u Prostějova a v jejím blízkém okolí, především severozápadním a jihovýchodním směrem, se koncentrace TCE pohybovaly na úrovni desetin až cca 2 µg/l.
- Čelo kontaminačního mraku TCE se nacházelo patrně v severozápadní části obce Dubany na Hané (tj. severozápadně od vrtů MV-43 (1,46 µg/l) a MV-44 (0,84 µg/l)).
- Na základě výsledků dřívějších a aktuálně provedených průzkumných prací byl zjištěn výrazně větší rozsah kontaminačního mraku TCE s ohniskem jihovýchodně od obce Olšany u Prostějova, kde v roce 2008 nebyla přítomnost chlorovaných ethylenů v podzemní vodě vůbec prokázána, s výjimkou vrtu ID2.
- V některých částech lokality již došlo vlivem přirozené atenuace, patrně spontánní biologickou reduktivní dehalogenací, k redukci značné části nebo místně i veškerého TCE (současně v těchto vrtech byla zjištěna absence PCE). Jednalo se o vrtly MV-10, MV-17, MV-20, MV-25, VB115, ZO6, LO13 a další, kde byl TCE zjištěn jen ve velmi nízkých koncentracích, nebo zde nebyly prokázány vůbec. Naopak zde byly v relativně velkém množství zjištěny dceřiné produkty jeho rozkladu včetně vinylchloridu.
- Průměrná koncentrace TCE (ze všech monitorovaných vrtů) dosahovala 12,59 µg/l a medián hodnot činil 1,16 µg/l.

Dichlorethylen (cis 1,2-DCE, trans 1,2-DCE, 1,1-DCE)

Dominantním produktem rozkladu je cis izomer.

- Kontaminační mrak DCE je nejrozsáhlejším ze všech sledovaných chlorovaných ethylenů, přičemž z velké části překrývá jak kontaminační mrak PCE, tak kontaminační mrak TCE, což dokládá, že v saturované zóně probíhají degradační procesy matečných chlorovaných ethylenů PCE, resp TCE.
- Kontaminační mrak dominantního cis 1,2-DCE vymezený izolinií 5 µg/l zasahuje větší část zájmové lokality. Severozápadní okraj se nacházel v oblasti vrtu MV-2 a pokračoval jihovýchodním směrem až do obce Dubany na Hané (s výjimkou prostoru v blízkosti vrtů LO2, LO3 a LO5). Čelo kontaminačního mraku se nacházelo mezi vrtly MV-41 a MV-42.
- Nejvyšších koncentrací dosáhl cis 1,2-DCE ve vrtech MV-17 (81,3 µg/l), MV-19 (129 µg/l), MV-20 (59,9 µg/l), MV-21 (59,2 µg/l), MV-24 (122 µg/l), MV-25 (61,6 µg/l), MV-28 (67,7 µg/l), LO7 (45,2 µg/l) a ZO6 (48,7 µg/l).

- Koncentrace trans 1,2-DCE se většinou pohybovaly v řádu desetin $\mu\text{g/l}$, maximálně $1,68 \mu\text{g/l}$ ve vrtu MV-37. Trans izomer se nikdy nevyskytoval samostatně a kopíroval výskyt cis izomeru. Celkem byl prokázán v cca třetině vrtů s výskytem cis 1,2-DCE.
- 1,1-DCE byl prokázán celkem v 16 vzorcích. Vždy se jednalo o vzorky, ve kterých byly přítomny i ostatní izomery DCE. Nejvyšší koncentrace byla zjištěna ve vrtu MV-24 ($0,88 \mu\text{g/l}$).
- Na základě výsledků dřívějších a nově provedených průzkumných prací byl zjištěn výrazně větší rozsah kontaminačního mraku izomerů DCE, který zasahoval až do obce Dubany na Hané.
- Průměrná koncentrace cis 1,2-DCE (ze všech monitorovaných vrtů) dosahovala $14,93 \mu\text{g/l}$, v případě trans izomeru $0,36 \mu\text{g/l}$ a v případě 1,1-DCE $0,09 \mu\text{g/l}$. Medián hodnot činil $3,58 \mu\text{g/l}$ pro cis izomer, $0 \mu\text{g/l}$ pro trans izomer a $0 \mu\text{g/l}$ pro 1,1-DCE.

Vinylchlorid (VC)

V rámci předchozích prací nebyl vinylchlorid v podzemní vodě na lokalitě ani v jejím okolí monitorován.

- Při doprůzkumu pro aktualizaci rizikové analýzy byla přítomnost VC potvrzena v 9 vrtech MV-10, MV-19, ID2, LO17, ZO4, ZO5, ZO6, VB115 a VB117, a to ve značně rozdílných koncentracích po celé lokalitě. Degradace mateřských kontaminantů (PCE, TCE) i izomerů DCE až na VC patrně silně souvisí s konkrétními podmínkami v daném místě.
- Nejvyšší koncentrace VC byly zjištěny ve vrtech ID2 ($61,1 \mu\text{g/l}$) a LO17 ($150 \mu\text{g/l}$), které jsou situovány v oblastech, kde byly zjištěny i nejvyšší koncentrace ostatních ClE.
- Průměrná koncentrace VC (ze všech monitorovaných vrtů) dosahovala $3,65 \mu\text{g/l}$ a medián hodnot činil $0 \mu\text{g/l}$.
- Na základě zonálního vzorkování bylo zjištěno, že v některých vrtech se VC nacházel pouze ve svrchní části vodního sloupce a že zde dochází k horizontálnímu koncentračnímu rozvrstvení VC, způsobenému migrací VC v plynném skupenství směrem k hladině podzemní vody, kde postupně přechází do půdního vzduchu. Jedná se například o vrty MV19, LO17 a MV10.
- Na základě zjištění vysoké koncentrace VC v podzemní vodě vrtu LO17, nacházejícího se v zástavbě obce Olšany u Prostějova, byla ověřována přítomnost VC také v půdním vzduchu v blízkosti tohoto vrtu. Jeho přítomnost v půdním vzduchu nebo v respirační zóně atmosféry však nebyla prokázána.

Souhrn:

Při aktualizaci rozsahu a míry kontaminace podzemní vody v roce 2012 bylo zjištěno, že od posledního monitoringu (2008) došlo k posunu kontaminačního mraku ve směru odtoku podzemní vody generelně k jihovýchodu, který je však ovlivňován i morfologií dna a jímáním podzemní vody. Kontaminační mrak byl značně rozsáhlý, jeho délka byla v roce 2012 na základě dostupných dat odhadována na cca 4,5 – 5 km a šířka až na 1 km (v jeho jihovýchodní části až 1,5 km) a zasahoval území severozápadně od obce Olšany u Prostějova, pokračoval pod samotnou obec a dále jihovýchodním směrem přes místní část Hablov až k obci Dubany na Hané.

Také bylo zjištěno, že míra kontaminace byla v porovnání s předchozím monitoringem vyšší a ve třech oblastech koncentrace Σ CIU překračovaly stanovený sanační limit ($70 \mu\text{g/l}$). Čelo kontaminačního mraku v roce 2012 zasahovalo severní okraj obce Dubany na Hané. Oblast s nadlimitní koncentrací CIU se nacházela cca 300 m před obcí a od hranice II. ochranného pásma vodního zdroje – jímacího území Hrdibořice. Tento stav je zachycen v příloze č. 8. Vzhledem k rychlosti šíření kontaminace, se aktuálně čelo kontaminace nachází cca o 150 m blíže k obci a II. OP.

3.2.2 Šíření znečištění v saturované zóně

Součástí doprůzkumu v letech 2010 až 2012 byl i model šíření znečištění. V rámci modelování proudění podzemní vody a transportu kontaminantů byly vytvořeny 3 varianty modelu, lišící se v množství odebírané vody v jímacím území v Dubanech na Hané. Varianta A s nejnižším odběrem uvažovala s $4,8 \text{ l/s}$, další varianty byly násobky tohoto množství, tj. $9,6 \text{ l/s}$ (varianta B) a $14,4 \text{ l/s}$ (varianta C). Při variantě C by hladina podzemní vody zaklesla o 1 m hlouběji oproti variantě A.

Ovlivnění jímacího území Dubany na Hané

Při aktuálně čerpaném množství podzemní vody dorazí kontaminační mrak CIU k jímacím objektům tohoto jímacího území pouze v nízkých koncentracích. Nejdůležitějším ukazatelem pro toto JÚ je časoprostorový vývoj kontaminačního mraku TCE, který k němu leží nejbližší. Koncentrace nižších chlorovaných uhlovodíků (DCE a VC) se zde mohou vyskytnout pouze jako produkty degradace TCE.

Rychlost degradace chlorovaných uhlovodíků je stejná ve všech variantách, avšak v případě čerpání dvojnásobného množství (varianta B) dorazí k jímacímu území kontaminace (TCE, DCE, VC) o koncentraci až $6 \mu\text{g/l}$.

Při trojnásobném čerpaném množství (varianta C) dorazí k jímacímu území původní kontaminační mrak TCE, který je nejbližší dosahu vlivu jímání podzemní vody. Sumární koncentrace TCE a jeho degradačních produktů (DCE, VC) dosáhne až $17 \mu\text{g/l}$.

Míra ovlivnění kvality jímání vody je v případě JÚ Dubany na Hané silně závislá na množství odebírané vody.

Ovlivnění jímacího území Hrdibořice

Toto jímací území ležící dále po směru proudění podzemní vody bude zasaženo kontaminačním mrakem také, avšak (vzhledem k rychlosti šíření kontaminačního mraku) za cca 50 až 70 let. Sumární koncentrace CIU, tvořené degradačními produkty TCE, cis 1,2-DCE, VC, se budou pohybovat okolo $50 \mu\text{g/l}$.

Souhrn:

Saturovaná zóna na lokalitě je dominantně tvořena štěrkopísky, štěrky a písky s velmi dobrou průlinovou propustností, charakterizovanou koeficientem propustnosti v řádech 10^{-3} až 10^{-4} m/s . Vzhledem k tomu, že se ve směru proudění podzemní vody nacházejí jímací území, sloužící jako významné zdroje pitné vody, představuje kontaminace saturované zóny na lokalitě značné potenciální ohrožení těchto jímacích území a tím i zdravotní rizika pro napojené uživatele.

Na základě znalosti hydraulických parametrů zvodně, byla spočtena rychlost proudění podzemní vody, která se v průměru pohybuje cca 70 m/rok. Při výpočtu se vycházelo z průměrného koeficientu filtrace na lokalitě 1×10^{-3} m/s a průměrného sklonu hladiny podzemní vody 2,0 m/1 000 m. To znamená, že již v roce 2018 se bude oblast kontaminačního mraku s nadlimitními koncentracemi CIU nacházet pod úrovní jímacího území Dubany na Hané, tzn. v obydlené části a s každým dalším rokem se bude posouvat o dalších cca 50 m ve směru proudění pod zastavěnou část obce, kde již nejsou vhodné podmínky pro sanaci. Do roku 2018 se budou centra kontaminace s nadlimitními koncentracemi kontaminantů nacházet mezi obcemi Hablov a Dubany na Hané, resp. budou zasahovat i část této obce. To znamená, že větší část kontaminačního mraku se pořád ještě bude nacházet v prostoru zemědělsky využívaných ploch s přístupovými cestami, tj. v prostoru, kde je možné provádět sanační práce.

Podle prognózy vývoje kontaminace bude kontaminační mrak v roce 2018 zasahovat do Zemědělského družstva Vrbátky na katastru obce Dubany, kde se nachází také jímací vrt, který zásobuje ZD pitnou a užitkovou vodou (viz příloha č. 9). Podle laboratorních rozborů, které ZD nechává pravidelně provádět, obsahoval vzorek odebraný 29. 4. 2015 z tohoto zdroje 1,1 µg/l PCE a 0,527 µg/l TCE, tj. celkem 1,627 µg/l CIU. To znamená, že pokud nedojde k brzkému zahájení sanačních prací, dojde také ke znehodnocení tohoto zdroje. ZD z tohoto zdroje napájí např. krávy, přičemž každá kráva spotřebuje cca 150 l vody denně.

V případě nerealizace nápravných opatření dojde dalším šířením kontaminačního mraku k ohrožení kvality resp. využitelnosti minimálně jednoho z významných zdrojů pitné vody pro město Prostějov a okolí. Aby nedošlo ke znehodnocení zdroje Dubany na Hané, který slouží jako náhradní zdroj pitné vody pro obyvatele Olšan u Prostějova za již kontaminovanou podzemní vodu v domovních studnách, je tento zdroj v současnosti využíván pouze z cca 16 %. Reálné je také znehodnocení zdroje v areálu ZD Vrbátky na katastru obce Dubany na Hané a může být ohrožen i zdroj pitné a provozní vody v Cukrovaru Vrbátky, a.s.

4. Cílové parametry sanačních prací

Na základě doprůzkumu v okolí obce Olšany u Prostějova a následného vyhodnocení zdravotních rizik plynoucích z užívání kontaminované podzemní vody byly odvozeny cílové parametry nápravných opatření pro podzemní vodu.

V rámci odhadu zdravotních rizik byla hodnocena rizika plynoucí z expozice CIU při využití podzemní vody rezidenty ke sprchování. Hodnocení vycházelo z reálných expozičních scénářů - ingesce při mytí a sprchování, dermální kontakt při mytí a sprchování a inhalace par při sprchování či mytí.

Provedeným hodnocením zdravotních rizik bylo vypočteno neakceptovatelné riziko plynoucích z nekarcinogenních účinků TCE pro děti v případě náhodné ingesce a dermálním kontaktu při sprchování.

Dále bylo vypočteno neakceptovatelné riziko plynoucí z karcinogenních účinků vinylchloridu pro děti i dospělé v případě náhodné ingesce a dermálním kontaktu. To znamená, že využívání podzemní vody jako vody užitkové na mytí nebo sprchování představuje pro rezidenty významné zdravotní riziko.

Ohroženou cílovou skupinou jsou především osoby trvale žijící v zájmovém území, ale i samotná jímací území Dubany na Hané a Hrdibořice, včetně zdroje pitné vody pro ZD Vrbátky v části Dubany na Hané, resp. v Cukrovaru Vrbátky, a.s.

Na základě výsledků hodnocení zdravotních rizik byly stanoveny cílové parametry sanačních prací následovně tak, aby byla výše uvedená rizika eliminována.

Polutant	cílový parametr nápravných opatření
TCE	35 µg/l
cis 1,2-DCE	30 µg/l
vinylchlorid	10 µg/l
Suma CIU	70 µg/l

V aktualizované rizikové analýze (DEKONTA, a.s., 2012) bylo navrženo několik sanačních metod a variant, které podrobně vyhodnotila Studie proveditelnosti (GEOtest, a.s., 2016). Na základě provedení hodnocení jednotlivých metod byla pro sanaci podzemní vody v zájmovém prostoru jako nejvhodnější (z hlediska účinnosti, finanční nákladnosti a délce sanačního zásahu) vyhodnocena varianta č. 4, kombinující metodu BRD a ISCRS (In situ chemical reduction - chemická redukce in situ).

S ohledem na délku sanačního zásahu, která je odhadována na cca 15 let, je sanační zákrok z důvodu financování rozdělení prací do 2 etap, přičemž předkládaná projektová dokumentace je zpracována pouze pro I. etapu. Výše uvedených cílových limitů v celém kontaminovaném území však bude dosaženo až po ukončení 2. etapy sanačního zásahu, tj. po 16,5 letech od zahájení prací.

Pro I. etapu, která bude trvat celkem 5,5 roku, z toho vlastní sanační práce cca 4 roky, je možné cílový sanační limit vyjádřit snížením celkového obsahu kontaminantů v podzemní vodě o alikvótní podíl k délce sanačního zásahu (tj. o cca 25 %, vzhledem k počátečnímu nastavení procesu dechlorace), a to porovnáním bilancí kontaminantů na počátku sanačního zásahu a po ukončení I. etapy prací.

5. Návrh řešení

Stávající kontaminace saturované zóny představuje jednoznačné ohrožení kvality podzemní vody v zájmovém území a omezuje možnost jejího využívání stávajícími jímacími územími.

V letech 2010 až 2012 byly v rámci doprůzkumu a aktualizace rozsahu kontaminace podzemní vody na lokalitě ověřovány technologie vedoucí k eliminaci znečištění. Z testovaných metod byla jako nejefektivnější pro lokalitu vyhodnocena technologie BRD (biologická reduktivní dechlorace) za použití syrovátky jako substrátu v kombinaci s nanoželezem, které bylo do horninového prostředí aplikováno před injektáží syrovátky. Princip této metody je založen na reakci, při které je v molekule chlorovaného ethyleny (akceptoru elektronu) nahrazen atom chloru atomem vodíku. Pokud se jedná o biologickou reakci, využívají organismy pro svůj růst jako zdroj energie a uhlíku substrát.

V rámci doprůzkumu pro zpracování AAR bylo ověřeno, že procesy přirozené atenuace na lokalitě prokazatelně probíhají na většině monitorovaných objektů. Vedle fyzikálních procesů disperze, difuze a sorpce se na procesech přirozené atenuace nejvíce podílí biologická reduktivní dehalogenace. Dokladem probíhající biologické degradace chlorovaných ethylenů jsou produkty rozkladu výsechlorovaných ethylenů na nízechlorované ethyleny, změněné oxidačně redukční podmínky, anoxický stav, přítomnost redukováných forem kovů (Fe^{2+}) atd. ve většině monitorovaných vrtů.

Pro přirozenou atenuaci ethylenů je zásadní přítomnost specifického druhu mikroorganismu schopného dechlorace (přímé nebo kometabolické) a relativní množství látek generujících vodík v množství potřebném pro eliminaci přítomných chlorovaných ethylenů. Při rozkladu běžných chlorovaných rozpouštědel (včetně jejich dceřiných produktů dechlorace v horninovém prostředí) biologickým mechanismem jsou jako primární substrát pro bakteriální růst využívány organické látky, v případě zájmové lokality byla při ověřování použita syrovátka.

Při využití technologie BRD v kombinaci s nulamocným železem na eliminaci znečištění je odhadováno (vzhledem k rychlosti proudění podzemní vody, hydrogeologickým a geologickým podmínkám a míře kontaminace), že vlastní sanace saturované zóny v zájmové lokalitě na požadované sanační limity bude trvat cca 15 let.

Princip návrhu řešení

Princip metody spočívá ve vybudování tří linií reaktivních bariér kolmých na hlavní osu kontaminačního mraku, jejichž předběžná situace je patrná z přílohy č. 10 (případné úpravy v situování reaktivních bariér budou vycházet z provedení vstupního monitoringu a jednání s majiteli pozemků). Reaktivní bariéry budou tvořeny injektážními vrty pro aplikaci organického substrátu a minerálního hnojiva podporující růst mikroorganismů schopných dechlorace přítomných polutantů.

Pro navození vhodných podmínek pro správný průběh biologické reduktivní dechlorace, bude před zahájením vlastního sanačního zásahu každá reaktivní bariera doplněna na nátokové straně (v místech s nejvyššími koncentracemi polutantů) o bariéru tvořenou nanočásticemi nulamocného železa (nZVI). Dojde tak ke snížení obsahu kyslíku v podzemní vodě, snížení hodnoty ORP a tím také k intenzifikaci procesů BRD při následné aplikaci organického substrátu (rychlejšímu nárůstu bakteriálního osídlení a tím i zvýšení účinnosti sanace).

Toto řešení si však vyžádá před samotnou aplikací nano nulamocného železa provedení MIP průzkum (Membrane Interface Probe) v předpolí reaktivních bariér, a to v místech s nejvyššími koncentracemi kontaminantů, zjištěných při odběrech vzorků v rámci krátkodobých HDZ s cílem identifikovat přesnou lokalizaci míst s nejvyšší koncentrací chlorovaných ethylenů pro cílenou injektáž nano nulamocného železa do horninového prostředí metodou „direct push“. Touto metodou, která patří mezi metody přímého průzkumu (tzv. direct-push), je možné získat informace týkající se kontaminace horninového prostředí v reálném čase. Použití zařízení MIP (skládajícího se z penetrační sondy, řídicí jednotky a plynového chromatografu) napomůže definovat vertikální rozvrstvení kontaminace a také při detekci propustných a méně propustných poloh v horninovém prostředí. Tyto informace budou klíčové pro správnou aplikaci nanoželeza.

Přehled projektovaných prací

S ohledem na celkovou časovou náročnost sanačních prací, budou projektované práce z důvodu financování z různých zdrojů, rozděleny na 2 etapy. V následujícím přehledu jsou uvedeny práce I. etapy sanačního zásahu, financované z OPŽP. Jedná se o následující práce:

- projektová příprava
- vypracování realizačního projektu
- zřízení staveniště
- vrtné práce
- MIP průzkum (Membrane Interface Probe)
- vybudování reaktivních bariér nZVI (metoda direct push)
- geodetické práce
- krátkodobé hydrodynamické zkoušky
- karotážní měření
- dočasné účelové komunikace
- sanační zásah
- monitorovací práce (plošný monitoring)
- transportní model
- vyhodnocovací práce

II. etapa prací bude pokračovat v sanačním zásahu stejným způsobem jako v I. etapě, a to až do dosažení sanačních limitů vycházejících z analýzy rizika. Předpokládaná délka II. etapy sanačních prací je odhadována na cca 11 let.

5.1 Projektová příprava

V rámci projektové přípravy budou na lokalitě a v jejím okolí provedeny následující práce:

- **pasportizace všech stávajících hydrogeologických objektů**, které bude možné využít při monitoringu vývoje kontaminace v oblasti nebo při sledování hladiny podzemní vody v průběhu sanačních prací. Je odhadováno, že se na lokalitě nachází cca 30 vrtů, které by bylo možné využít pro plošný monitoring (viz příloha č. 6),
- **ověření funkčnosti vyhledaných hydrogeologických objektů** za použití kamerového systému. Současně bude změřena výška pažnice (odměrného bodu) od terénu, průměr

výstroje, hloubka vrtu a stav hladiny podzemní vody. Po vyhodnocení stavu jednotlivých vrtů budou vybrány ty, které budou využívány při sanačních pracích k monitoringu,

- **geodetické zaměření** vrtů vybraných do monitoringu (viz kap. 5.7),
- **vstupní monitoring** míry kontaminace podzemní vody, při kterém budou ze zaměřených vrtů odebrány vzorky podzemní vody v dynamickém stavu na laboratorní stanovení kontaminantů, tj. CIU (DCE, TCE, PCE, VC),
- **vyřízení souhlasu s použitím látek nebezpečných vodám** (syrovátka, nanoželezo), které budou vsakovány do horninového prostředí jako substrát, resp. redukční činidlo,
- **vypracování morfohydrogeometrické analýzy terénu**, při níž budou vymezeny privilegované cesty proudění podzemní vody horninovým prostředím, jež představují zóny zvýšeného rizika zranitelnosti podzemní vody. V místech privilegovaných zón proudění zjištěných podle morfohydrogeometrické analýzy jsou základní hydraulické parametry (propustnost a průtočnost) vyšší než v okolním prostředí, které z tohoto pohledu představuje místa ztíženého pohybu podzemní vody. Privilegované cesty pohybu podzemní vody jsou do určité míry odrazem privilegovaných cest srážkové vody na povrchu. Morfohydrogeometrická analýza je využívána nejen pro diferenciaci privilegovaných cest (hlavní a vedlejší), ale lze za její pomoci současně vymezit místa formování (vzniku), transportu a akumulace podzemních vod, jakož i posoudit (mimo jiné) směry možného šíření kontaminace v horninovém prostředí, a tím následně zajistit účinné opatření likvidace. Morfohydrogeometrická analýza terénu bude následně využita při modelování transportu kontaminace CIU v zájmovém území transportním modelem,
- **vyhodnocení vstupního monitoringu** dílčí závěrečnou zprávou, která bude sloužit jako podklad pro vypracování realizačního projektu sanačních prací,
- **vyhotovení informačního billboardu.**

5.2 Vypracování realizačního projektu

Na základě vyhodnocení aktuálního stavu míry a rozsahu kontaminace a na základě vytyčení podzemních vedení, budou navrženy linie reaktivních bariér a proveden soupis pozemků dotčených sanačními pracemi dle výpisu z katastru nemovitostí.

V návaznosti na to budou provedeny následující práce:

- **projednání sanačních prací s majiteli a uživateli pozemků**, na nichž jsou projektovány sanační práce,
- **vyřízení vstupů na pozemky a vyjednání podmínek**, za jakých budou sanační práce na těchto pozemcích probíhat,
- **vyžádání aktuálních vyjádření provozovatelů inženýrských sítí** v zájmové oblasti a jejich vytyčení,
- **vyřízení potřebných povolení** – nakládání s vodami, souhlas s vrtnými pracemi apod.
- **zpracování realizačního projektu sanačního zásahu** a jeho projednání s orgány státní správy, včetně vydání příslušných správních rozhodnutí.

S ohledem na skutečnost, že projektované práce budou zasahovat na pozemky cca 80 majitelů, resp. uživatelů těchto pozemků, z nichž mnozí mají trvalé bydliště v různých částech republiky, budou práce uvedené v prvních dvou bodech, tj. projednání sanačních prací s majiteli a uživateli pozemků a vyřízení vstupů na pozemky a vyjednání podmínek, za jakých budou sanační práce na těchto pozemcích probíhat časově i finančně velmi náročné.

5.3 Zřízení pracoviště

S ohledem na rozsah prováděných prací (vrtné práce, vzorkovací práce, zasakování substrátu, technologický dozor apod.) bude na lokalitě nutné vybudovat zabezpečené pracoviště s ubytovacími a technickými prostory, přípojkou el. energie a prostor pro umístění sanační technologie. Prostor pracoviště bude vytyčen páskou a označen výstražnými cedulemi – viz příloha č. 13.

5.4 Vrtné práce

Na lokalitě bude nutné vytyčit, vyhloubit a vystrojit celkem 350 vrtů. Celkem 300 vrtů bude vyhloubeno v liniích 3 reaktivních bariér (v každé reaktivní bariéře bude vyhloubeno 100 vrtů vzdálených od sebe cca 10 m) – viz příloha č. 10. Tyto vrty budou sloužit pro vsakování substrátu (syrovátky) a živin. V prostoru reaktivních bariér bude také ve 4 liniích vyhloubeno celkem 40 vrtů, na kterých bude sledována účinnost procesu BRD. Každá reaktivní bariera bude monitorována 1 linií monitorovacích vrtů po 10 vrtech. Pouze nejjižnější bariera (č. I.), kde podzemní voda opouští zájmový prostor, bude monitorována dvěma liniemi vrtů. Další 10 vrtů bude na závěr vrtných prací vyhloubeno v prostoru mezi obcemi Dubany a Vrbátky k ověření aktuální situace čela kontaminace CIU, vrty budou zařazeny do plošného monitoringu.

Všechny vrty na lokalitě budou hluboké 25 až 40 m, při průměrné hloubce vrtu 30 m. Při celkovém počtu 350 vrtů se předpokládá odvrtání a vystrojení celkem 10 500 bm vrtů. Vrtnými pracemi budou zastiženy povodňové, případně sprašové hlíny, o mocnosti 1,0 až 4,0 m. V jejich podloží se budou nacházet fluviální štěrkopísčité uloženiny řeky Blaty, místy s polohami hrubých štěrků. Celková mocnost tohoto komplexu hrubě klastických sedimentů bude dosahovat 10 až 40 m. Všechny vrty budou vyhloubeny až do podloží hydrogeologického kolektoru fluviálních štěrkopísčitých uloženin, které budou tvořit jílovité sedimenty spodního badenu nebo pliocenu. Vrty budou ukončeny cca 2 m po dosažení těchto podložních hornin.

Technologie hloubení

- Vrty budou hloubeny jádrově: jednoduchou jádrovkou osazenou roubíkovou korunkou v řezných průměrech 273/220/175 mm. V průběhu vrtání bude z technologických důvodů využita technologie průběžného pažení kolonou levých pažnic o průměru 267/216/171 mm se současným předvrtáváním jednoduchou jádrovkou. V průběhu hloubení je nutno počítat s nutností minimálně dvou pažících kolon ve vrtu.
- V případě potíží s výnosem jádra (odvrtaného materiálu) bude navrtané jádro těženo šapou, popř. bude s šapou přímo vrtáno.
- V případě, že nebude požadavek na vrtné jádro, může být jako alternativní technologie hloubení použito rotačně-příklepné vrtání na vzduchový výplach s průběžným

zatahováním pažnic. V tom případě je nutno počítat s dostatečnými parametry vrtné soupravy pro pažení až na počvu vrtu.

Požadavky na výstroj:

S ohledem na typ polutantů přítomných v podzemní vodě (CIU), je vhodné použít výstroj, na kterou se tyto nebudou sorbovat (a následně uvolňovat), tzn. HDPE 125×7,5 mm (DN 115) plná/perforovaná. Plné označení: pb-K-plná (filtr) DN 115 (125×7,5 mm) gweVERTI á 4 m, závit TNA, sw = 0,75 mm, z následujících důvodů:

- **Zesílená stěna:** při polohách nestabilních štěrkopísků může docházet vlivem radiálních sil ve vrtu ke zborcení výstroje, stejně tak je tato silnější výstroj odolnější při manipulacích ve vrtu (např. těžení a opakované zapouštění).
- **Hladká vnější stěna:** při odpažování nedochází při vzniku jílového prstence tak snadno k unášení výstroje směrem vzhůru (tzv. spáření výstroje a pažení) jako u běžných výstrojí (včetně závitových), které mají zvnější ostrou hranu. Zároveň při hladké stěně výstroje nedochází tak snadno k zaklínění obsypu nebo těsnicího materiálu jako u výstrojí, které mají ostrou hranu.
- Plná výstroj se bude u jednotlivých vrtů nacházet v hloubce 0,0 – 4,0 m, zbytek vrtu bude vystrojen perforovanou zárubnicí se šterbinovou perforací. Perforovaný úsek výstroje bude obsypán praný říčním štěrkem o frakci 4 – 8 mm. Plný úsek pažnic bude utěsněn jílovo cementovým těsněním. Injektážní vrtky budou opatřeny uzavíratelným kovovým zhlavím, které bude u injektážních vrtů upraveno pro tlakovou injektáž substrátu.

Čištění vrtů

Všechny vrtky budou po vystrojení a provedení zapažnicových úprav vyčištěny airliftováním po dobu min. 1 hod.

Dokumentace vrtných prací

Při hloubení vrtů bude geologickým dozorem prováděna povinná dokumentace vrtných prací a budou provedeny petrografické popisy vrtných jader, na základě kterých budou následně vykresleny geologické profily vrtů. Z každé linie vrtů reaktivních bariér bude odebrán 1 reprezentativní vzorek vrtného jádra na zrnitostní analýzu, tj. celkem 3 vzorky.

Geodetické zaměření vrtů

Všechny nově vyhloubené vrtky budou následně geodeticky zaměřeny (viz kap. 5.7).

Nakládání s odpady

Při hloubení hydrogeologických vrtů vznikne na lokalitě odpad, tvořený vytěženou zeminou z vrtného jádra. Kontaminace CIU na lokalitě má svůj původ v prostoru obce Lutín a do prostoru realizace sanačních prací se dostala s nosným médiem, tj. podzemní vodou, tzn., že nesaturovaná zóna není CIU kontaminována. Vzhledem k maximálním koncentracím kontaminantů v podzemní vodě do 400 µg/l CIU, není předpoklad, že vytěžený vrtný materiál bude kontaminován. Dle Katalogu odpadů lze takto vzniklý odpad zařadit jako ostatní odpad do skupiny 01 05 „Vrtné kaly a jiné odpady“ s označením „Odpady jinak blíže neurčené“ s katalogovým číslem 01 05 99.

K potvrzení výše uvedeného předpokladu budou v průběhu vrtných prací odebrány z vrtných jader směsné vzorky zemin na laboratorní stanovení vyluhovatelnosti odpadů a stanovení

třídy vyluhovatelnosti ve smyslu vyhlášky č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu v platném znění. Celkem budou odebrány 4 směsné vzorky zemin, a to z vrtných jader každé linie reaktivní bariery po 1 vzorku a 1 směsný vzorek také z vrtných jader vrtů monitorovacích linií. Odběr vzorků vrtných jader bude proveden akreditovaným vzorkářem.

Metodika odběru směsných vzorků vychází z požadavků normy ČSN 01 5110 Vzorkování materiálů resp. ČSN EN 14899 Charakterizace odpadů - Vzorkování odpadů.

Vzorkování odpadů bude provedeno metodou tzv. vzorkování s úsudkem, tzn. jako tendenční vzorkování (výběr míst s očekávanou nejvyšší hodnotou sledovaného ukazatele). Každý směsný vzorek bude složen minimálně z 10 dílčích vzorků. Po homogenizaci odebrané zeminy bude odebrán vzorek o hmotnosti cca 2 kg a uložen do vzorkovnice. Vzorky budou uloženy do chladicího boxu a dopraveny do laboratoře. O každém odběru bude vyhotoven protokol o odběru vzorku.

V případě prokázání kontaminace zemin, budou vrtná jádra odstraněna jako odpad v souladu s platnou legislativou (ve smyslu Zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění).

V případě, že kontaminace prokázána nebude, budou vrtná jádra využita jako podsyp při budování dočasných zpevněných účelových komunikací.

5.5 MIP průzkum (Membrane Interface Probe)

Součástí navrhované sanační technologie je také aplikace nZVI do horninového prostředí pro intenzifikaci procesu navození správných podmínek v saturované zóně pro BRD.

Za tímto účelem bude v místech reaktivních bariér (v předpolí vyhloubených injektážích vrtů pro aplikaci substrátu), v místech s nejvyššími koncentracemi kontaminantů, proveden MIP průzkum (99 sond), který patří mezi metody přímého průzkumu (tzv. direct-push). Tak budou získány informace týkající se kontaminace horninového prostředí v reálném čase.

Systém pro MIP se skládá z penetrační sondy, řídicí jednotky a plynového chromatografu a je vhodný primárně pro těkavé organické polutanty (včetně CIU).

Použití tohoto zařízení pomůže definovat jak vertikální rozvrstvení kontaminačního mraku, tak pomůže při detekci propustných a méně propustných poloh v horninovém prostředí. Tyto informace budou klíčové pro cílenou aplikaci nanoželeza.

5.6 Reaktivní bariery nZVI

Aplikace nZVI bude provedena metodou přímé injektáže (direct-push). Tato technologie spočívá v zarážení vrtného soutyčí opatřeného speciálním injektážním hrotem do horninového prostředí. Po dosažení požadované hloubky bude injektována suspenze nanoželeza (v koncentraci 2 g/l) systémem tzv. top-down.

Na základě průzkumu bude možné určit více injektážních intervalů. Na jednu sondu se předpokládá použití 2 m³ suspenze - tzn. maximálně 4 kg čistého nZVI. Vzdálenost mezi jednotlivými sondami se bude pohybovat v rozmezí 1,5 - 2,0 m. Koncentrace nZVI v suspenzi může být v průběhu aplikace upravována s ohledem na geologické a hydrogeologické podmínky na lokalitě. Celkové množství čistého nZVI použitého na 1 vrt však zůstane nezměněno.

Celkem se předpokládá, že v prostoru každé reaktivní bariery bude provedeno 33 direct-push sond do 15 m včetně aplikace nZVI, tj. celkem 99 sond.

5.7 Geodetické zaměření

Všechny nově vyhloubené vrty (350 ks), stávající hydrogeologické objekty (zařazené mezi monitorovací objekty při projektové přípravě – 30 vrtů) a sondy provedené v rámci MIP průzkumu (99 ks) budou geodeticky zaměřeny v souřadnicovém systému JTSK a výškopisném systému Balt po vyrovnání (Bpv) a zaneseny do mapových podkladů.

Celkem bude zaměřeno cca 479 objektů.

5.8 Krátkodobé hydrodynamické zkoušky

Účelem krátkodobých čerpacích zkoušek je ověření hydrodynamických parametrů vsakovacích vrtů reaktivních bariér, jejichž prostřednictvím bude do horninového prostředí aplikován substrát a živiny.

Krátkodobá hydrodynamická zkouška bude realizována na všech nově vyhloubených vrtech v liniích reaktivních bariér (celkem 300 vrtů) v délce trvání 3 hodiny, s následnou hodinovou stoupací zkouškou, a to metodou kontinuálního odběru podzemní vody (Q = konstanta), s následným sledováním nástupu hladiny.

Množství odčerpávané podzemní vody při čerpacích zkoušce je odhadováno na cca 1,0 až 2,0 l/s. Čerpaná podzemní voda bude vypouštěna volně na terén v takové vzdálenosti od čerpaného vrtu, aby zpětným vsakem nemohla ovlivnit realizovanou čerpací zkoušku.

V průběhu realizace hydrodynamických zkoušek (HDZ) budou v rámci vstupního monitoringu z vrtů odebrány vzorky podzemní v dynamickém stavu na laboratorní stanovení obsahu kontaminantů (CIU), dále parametrů zvodně (Fe , Fe^{2+} , NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CHSK/Cr, TOC), stanovení mikrobiálního osídlení (psychrofilní bakterie, fakultativně a striktně anaerobní bakterie, sírany redukující bakterie (SRB) a obsahu mastných kyselin (octová, propionová, máselná, mléčná).

Celkem bude v průběhu HDZ odebráno 300 vzorků podzemní vody.

5.9 Zonální odběry

Po ovzorkování vrtů reaktivních bariér v rámci HDZ, bude na základě výsledků laboratorních analýz proveden zonální odběr vzorků z vybraných vrtů, a to následujícím způsobem:

- pro zonální odběr budou z každé bariery vybrány 2 vrty s nejvyššími koncentracemi CIU (celkem 6 vrtů),
- odběr bude proveden ze 4 hloubkových úrovní (celkem 24 vzorků),
- laboratorně budou stanoveny kontaminanty (CIU).

Metodika zonálního odběru

Vzhledem k hloubkám vrtů bude odběr vzorků proveden staticky vhodným odběrným zařízením.

5.10 Karotáž

Hlavním cílem karotážního měření je doplnit informace o hydrogeologických a hydrodynamických poměrech v celé zájmové oblasti, především pak v oblastech reaktivních bariér. Tyto informace budou získány především sledováním přirozeného proudění podzemní vody v nově vyhloubených vrtech zasahujících do saturované zóny (metoda ředění) a zjišťováním hydrodynamických poměrů ve vrtech při čerpání (metoda konstantního čerpání).

Pro splnění těchto cílů bude na lokalitě provedena následující měření:

- gama karotáž (GK)
- rezistivimetrie (RM)

Gama karotáž (GK)

Při této metodě je měřena integrální hodnota přirozené radioaktivity hornin, která je úměrná zastoupení radioaktivních prvků v běžných horninách, především draslíku K^{40} , který je obsažen především v živcích, jílových minerálech, ale i v jiných alumosilikátech. Registrovány jsou počty impulsů CPM (Counts Per Minute) – gama kvant, zachycené scintilačním krystalem za 1 min. Tyto hodnoty jsou přímo úměrné intenzitě přirozeného gama záření hornin. V sedimentárních horninách jsou charakteristické zvýšené hodnoty radioaktivity pro jílové horniny, naopak pro pískovcové nebo vápnité polohy je charakteristická nízká radioaktivita.

Rezistimetrie (RM)

Je měření měrného elektrického odporu vody ve vrtu jak za přírodních podmínek, tak v modifikaci **metody ředění** či **metody konstantního čerpání** (vždy po snížení měrného odporu vody ve vrtu pomocí NaCl).

Metoda ředění

Touto metodou bude provedeno ověření proudění vody ve vrtu za přírodních podmínek tak, že po záměru RM za přírodních podmínek bude zvýšena mineralizace vody pomocí NaCl. Pokud v horninách zastižených vrtem existuje proudění vody, dojde ke snižování koncentrace soli, což se v záměrech RMF (rezistimetrie – filtrace) měřených v časových intervalech projeví zvyšováním měrného odporu. Výpočet rychlosti filtrace se pak provede podle vzorce odvozeného z Darcyho zákona.

Metoda konstantního čerpání (event. konstantního nálevu)

Tato metoda slouží pro nalezení propustných poloh a zjištění jejich vydatností, včetně těch poloh, u nichž k přirozenému proudění nedochází. Po snížení měrného odporu vody ve vrtu pomocí NaCl bude čerpáním snížena hladina vody ve vrtu, čímž se změní hydrostatický tlak. Toto umělé narušení hydrostatické rovnováhy vyvolá z propustných poloh přítoky do vrtu. Přitékající voda způsobuje postupné ředění mineralizované vody ve vrtu projevující se zvyšováním měrného elektrického odporu na záměrech RM, registrovaných v časových intervalech. Míru propustnosti hornin je pak možné ocenit koeficientem filtrace k_f v případě, že hladina vody ve vrtu je při čerpání ustálená. Koeficient filtrace je pak možné stanovit výpočtem pomocí zjednodušené Dupuitovy rovnice.

Karotážní měření budou provedena na každém 10. vrtu reaktivních bariér, což představuje 11 vrtů v jedné reaktivní bariéře. Celkem bude karotážní měření provedeno na 33 vrtech.

Výstupem karotážních měření budou grafické záznamy naměřených hodnot s vyhodnocením.

5.11 Dočasné účelové komunikace

Dočasné účelové zpevněné komunikace bude nutné vybudovat v místech, která nebudou dostupná pro techniku systémem místních veřejných a účelových komunikací. Při projektování reaktivních barier bude brán zřetel na možnost využití stávajících komunikací, které však bude nutné místně zpevnit.

Pro možný bezpečný příjezd a pohyb techniky nezbytný pro realizaci sanačních prací bude nutné vybudovat v místech, která nebudou přístupná stávajícími komunikacemi, dočasné příjezdové komunikace. Na základě rekognoskace terénu v místech předpokládaných reaktivních barier a současného technického stavu přístupových cest je odhadováno, že bude nutné vybudovat až 2,5 km dočasných přístupových panelových cest o šířce 3 m, tzn. cca 7 500 m².

Na jejich výstavbu budou použity panely o rozměrech 2 × 3 m a jako podsyp bude využit nekontaminovaný materiál z vrtných jader. Podrobnější technologický postup vyhotovení dočasných komunikací a jejich rozmístění bude upřesněn odbornou realizační firmou.

Vzhledem k dlouhodobosti sanačního zásahu a způsobu využití dočasných komunikací (pohyb těžké techniky – cisterny), bude nutné některé účelové komunikace v průběhu provádění sanačních prací opravit. Pro opravu komunikací je počítáno s plochou cca 2 000 m².

Celkem bude vybudováno nebo opraveno 9 500 m² dočasných účelových komunikací.

5.12 Sanační zásah

S ohledem na rychlost šíření kontaminačního mraku a nutnost zabránění jeho migrace dále do prostoru JÚ Dubany na Hané, dále zdroje pitné vody pro ZD Vrbátky na katastru obce Dubany na Hané, resp. až k jímacímu území v Hrdibořicích (viz příloha č. 9), je nutné sanační zásah zahájit co nejdříve. Z uvedených důvodů budou reaktivní bariéry budovány postupně po etapách proti směru proudění podzemní vody, tzn. od jihovýchodu k severozápadu, a to kolmo na podélnou osu kontaminačního mraku (viz příloha č. 10).

Sanace podzemní vody bude zahájena ihned po vybudování I. reaktivní bariéry a příslušné linie monitorovacích vrtů za současného budování II. a III. reaktivní bariéry, které budou do sanace zapojovány postupně, vždy po jejich dobudování, včetně monitorovací linie vrtů.

Sanační zásah lze rozdělit na následující skupiny prací:

1. monitorovací práce
2. injektáž substrátu a živin
3. údržba resp. obnova funkčnosti injektážních vrtů
4. vyhodnocovací práce

5.12.1 Monitorovací práce

Technologický monitoring

Před zahájením každého kola injektáže substrátu (resp. živin) do horninového prostředí budou v předstihu u všech vrtů reaktivních barier provedeny následující práce:

- měření in situ (pH, vodivost, ORP, koncentrace O₂, teplota)
- měření stavu hladiny podzemní vody
- odběr vzorků podzemní vody na laboratorní stanovení
 - CIU (PCE, TCE, cis/trans 1,2-DCE, 1,1-DCE, VC, ethylen, ethan, methan)
 - Fe, Fe²⁺, NO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, CHSK/Cr, TOC
 - mastné kyseliny (octová, propionová, máselná, mléčná)
 - mikrobiologický rozbor (psychrofilní bakterie, fakultativně a striktně anaerobní bakterie, SRB - síran redukující bakterie).

Stejně práce budou provedeny u vrtů monitorovacích linií, ale v mezidobí mezi injektážními cykly.

Celkem bude v rámci technologického monitoringu provedeno 17 kol vzorkování z vrtů reaktivních bariér (300 vrtů) a vrtů monitorovacích linií (40 vrtů) a odebráno 5 780 vzorků.

Plošný monitoring

Plošný monitoring bude zaměřen na sledování vývoje kontaminace podzemní vody jak ve vlastním prostoru prováděného sanačního zásahu, tak v jeho širším okolí. Plošný monitoring bude prováděn s četností 1× ročně na pozorovacích vrtech stávajících, které budou vytipovány v průběhu přípravných prací a na 10 vrtech, které budou vyhloubeny pro ohraničení kontaminačního mraku (cca 40 vrtů).

Rozsah prací prováděných v rámci plošného monitoringu bude stejný jako v případě technologického monitoringu, tj.:

- měření stavu hladiny podzemní vody
- odběr vzorků podzemní vody na laboratorní stanovení
 - CIU (PCE, TCE, cis/trans 1,2-DCE, 1,1-DCE, VC, ethylen, ethan, methan)

Celkem bude provedeno 6 kol plošného monitoringu, během kterého bude odebráno celkem 240 vzorků.

Koncový monitoring

Koncový monitoring bude proveden v posledním roce I. etapy prací cca 2 měsíce po ukončení poslední injektáže. Bude sloužit pro výpočet bilance polutantů a výpočtu účinnosti sanačního zásahu během I. etapy prací.

Pro získání detailních informací o míře kontaminace podzemní vody v zájmovém prostoru bude ovzorkováno všech 380 vrtů monitorovaných v rámci technologického nebo plošného monitoringu (tj. 350 nově vyhloubených a 30 stávajících vrtů). Současně budou změřeny stavy

Vzorky budou odebrány v dynamickém stavu. Sledovanými parametry budou všechny polutanty (CIU), tj. PCE, TCE, cis/trans 1,2-DCE, 1,1-DCE, VC, ethylen, ethan, methan.

Celkem bude odebráno v rámci koncového monitoringu 380 vzorků podzemní vody.

Metodika odběru vzorků podzemní vody

Vzorky podzemní vody budou odebírány v dynamickém stavu. Během vzorkovacího čerpání vody budou kontinuálně měřeny základní fyzikálně-chemické parametry (pH, vodivost, ORP,

koncentrace O₂, teplota), teprve po ustálení hodnot těchto parametrů ($\pm 0,1$ pH, vodivost ± 10 %, teplota $\pm 0,2^\circ\text{C}$) budou odebrány vzorky vody na jednotlivá stanovení. Každý vzorek bude ihned řádně označen (číslo vzorku, datum odběru, jméno vzorkaře) a bude vyplněn protokol o odběru vzorku.

Vybavení pro vzorkování bude vždy po ukončení vzorkování každého objektu dekontaminováno, aby bylo zabráněno případnému přenosu kontaminantů do jiných hydrogeologických objektů, a tím znehodnocení odebraných vzorků, případně celého hydrogeologického objektu. Odběr vzorků podzemní vody na stanovení chlorovaných ethylenů bude prováděn z úrovně cca 0,5 m nad dnem vrtu. V případě, že se na dně vrtu vytvoří usazenina substrátu (injektažní vrty), bude vzorek odebrán těsně nad touto usazeninou.

Odebrané vzorky budou ihned po odběru uskladněny v chladicím boxu, a neprodleně (do 24 hodin od odběru) doručeny do akreditované laboratoře provádějící stanovení.

Pro odběry vzorků podzemní vody bude zpracován „Plán odběru vzorků“ včetně metodiky odběrů vzorků podzemní vody k zajištění jednotné dokumentace, odběru reprezentativních vzorků vody a k jednotné interpretaci výsledků. Vzorky podzemní vody budou odebrány v dynamickém stavu po krátkodobém začerpání po ustálení základních fyzikálně chemických parametrů, v souladu s ISO ČSN 5667.

Pro dynamický odběr vzorků budou na lokalitě využívána ponorná čerpadla typu Grundfos SQ 55 a 70. Při odběru vzorků budou používány teflonové hadice.

Vzorky budou odebírány do vzorkovnic dodaných laboratoří provádějící stanovení. O odběru bude proveden zápis do „Protokolu o odběru vzorků“. Laboratorní analýzy budou prováděny ve zkušebních laboratořích akreditovaných ČIA.

Během odběru vzorků podzemní vody bude prováděno měření stavů hladiny podzemní vody. Výsledky měření budou využity při sestavování transportního modelu, který bude postupně aktualizován a bude využit pro predikci vývoje kontaminačního mraku.

5.12.2 Injektaž substrátu a živin

Před vlastní injektaží substrátu (syrovátky) bude v případě koncentráту naředěn na požadovanou koncentraci a vždy bude upravena jeho struktura tak, aby byla omezena tvorba shluků, které by mohly způsobovat kolmataci injektažních vrtů. Ředění substrátu před zapouštěním bude prováděno podzemní vodou čerpanou z vybraného vrtu (vytipovaného na základě úvodního monitoringu) do zásobníku.

Injektaž substrátu bude prováděna pod tlakem v průměrném množství cca 150 l do každého vrtu reaktivní bariery cca 1× za 3 měsíce. Denně je možné provést injektaž do cca 10 vrtů, tzn., že injektaž substrátu do vrtů reaktivních barier, které jsou tvořeny 300 vrty, bude trvat 30 pracovních dnů, tj. cca 6 týdnů.

Zpočátku bude množství injektovaného substrátu do vrtů stejné. Postupně, s tím, jak bude docházet k rozkladu substrátu a bude vzrůstat koncentrace mastných kyselin (resp. klesat hodnota pH), bude nutné upravovat množství injektovaného substrátu do jednotlivých vrtů tak, aby byly pokud možno dodrženy optimální podmínky pro bakteriální růst a procesy BRD probíhaly optimálně. V případě, že dojde k poklesu pH pod cca 6, bude snížen objem injektovaného substrátu. V případě poklesu pH pod hodnotu cca 5,5, bude aplikace substrátu do vrtu zastavena, dokud pH podzemní vody ve vrtu nevzroste minimálně nad hodnotu 6.

Injektáž substrátu bude prováděna kombinací samospádu a tlakového vtlačení o maximálním tlaku 1 atm přímo z cisternového vozu, kterým bude syrovátka dovážena od dodavatele na lokalitu. Substrát bude aplikován do hloubky cca 25 m p. t. (podle hloubky vrtu) zapuštěním injektážní hadice.

V případě, že bude nutné do horninového prostředí aplikovat živiny (na základě výsledků technologického monitoringu), budou tyto přimíchány k syrovátce a injektovány společně v intervalech cca 1× za 8 měsíců.

V průběhu 1. etapy sanačních prací bude provedeno celkem 17 injektážních kampaní a bude spotřebováno cca 765 m³ syrovátky a cca 29,7 t živin ve formě minerálního hnojiva.

5.12.3 Údržba resp. obnova funkčnosti injektážních vrtů

Při injektáži substrátu do vrtů může postupně dojít k jejich kolmataci. Pro obnovení funkce bude nutné provádět jejich čištění. Celkem se předpokládá obnova až 80 vrtů.

5.12.4 Průběžné vyhodnocování prací

Veškeré monitorovací práce budou průběžně vyhodnocovány a na základě výsledků může dojít ke korekci aplikace substrátu nebo odběrového plánu. Po ukončení sanačních prací bude monitoring vyhodnocen v závěrečné zprávě.

Transportní model

Na základě pravidelně prováděného monitoringu úrovně hladin podzemní vody v jednotlivých pozorovacích vrtech a v návaznosti na předchozí transportní model (DEKONTA a.s., 2010), bude sestaven model proudění podzemní vody a transportu kontaminantů. Ten bude postupně korigován (vždy po ukončení 1 roku sanačních prací) s ohledem na postup sanačních prací tak, aby bylo možné na konci I. etapy prací provést predikci vývoje kontaminačního mraku a doporučit postup prací ve II. etapě.

6. Závěrečné výstupy

Veškeré práce budou průběžně řízeny, sledovány, koordinovány a vyhodnocovány tak, aby probíhaly:

- v souladu se schváleným realizačním projektem sanačního zásahu,
- v logickém sledu po jednotlivých fázích,
- odborně dle platné legislativy,
- v rozsahu nutném pro dosažení stanovených cílů.

O všech prováděných technických pracích bude vedena písemná dokumentace ve formě povinné prvotní dokumentace. Dokumentace o kontrolní činnosti, bude vedena ve formě protokolů. Všechny uvedené dokumenty budou uloženy u dodavatele prací a budou k dispozici orgánům státní správy, nabyvateli a supervizi.

Výsledky všech prací realizovaných v rámci sanačního zásahu budou zpracovány ve formě průběžných dílčích zpráv pro kontrolní dny (1× za 4 měsíce), ročních zpráv a závěrečné zprávy 1. etapy sanačních prací. Výsledky prací budou anotovány do databáze SEKM.

Kontrola prací bude prováděna formou kontrolních dnů, které bude zhotovitel svolávat po dohodě s orgány státní správy cca 1× za 4 měsíce.

V závěrečné zprávě budou především zhodnoceny veškeré poznatky získané v rámci průzkumně sanačních prací, tj. vrtných pracích, karotážních měření, čerpacích zkoušek, monitoringu a především průběhu sanačních prací a dosažených výsledků.

Na konci I. etapy sanačního zásahu budou v aktualizované analýze rizika přehodnocena rizika plynoucí pro obyvatele z aktuálně přítomného znečištění v podzemní vodě zájmového prostoru.

Dílčí zprávy, závěrečná zpráva 1. etapy sanačního zásahu i aktualizovaná analýza rizika budou procházet interní oponenturou a budou konzultovány s orgány státní správy. Po vzájemné konzultaci budou případné požadavky akceptovány.

7. Prokázání dílčích cílů sanace

Celková sanace území na cílové limity je odhadována na 22 let, proto je rozdělena do dvou etap.

I. etapa prací, která bude trvat do roku 2023, má za úkol především vybudování reaktivních bariér, dále nastavení procesu BRD za podpory nZVI aplikovaného do horninového prostředí pro intenzifikaci procesu a navození správných podmínek v saturované zóně. Jejím úkolem je omezení migrace kontaminačního mraku, čehož lze dosáhnout pouze při včasném zahájení sanace saturované zóny.

Dalším úkolem je rozběhnutí procesu BRD injektáží substrátu do horninového prostředí tak, aby ve II. etapě prací bylo možné proces pouze udržovat a monitorovat bez větších zásahů, a to až do dosažení cílových limitů.

Při takto koncipovaném sanačním zásahu nelze v jeho počátku, z důvodu dlouhodobosti atenuačních procesů, vyjádřit úspěšnost sanace velikostí vysanované plochy v poměru k délce sanačního zásahu. Úspěšnost probíhající sanace však lze vyjádřit přibližně alikvótním podílem odstraněného množství znečištění, vzhledem k množství přítomnému na počátku sanace v podzemní vodě, tzn. na základě provedené bilance znečištění před zahájením sanace a na konci I. etapy prací na základě koncového monitoringu.

V případě, že vlastní sanace bude probíhat cca 4 roky, lze uvažovat o snížení obsahu kontaminantů v horninovém prostředí až o cca 25 %, s ohledem na počáteční nastavení a optimalizaci celého procesu.

8. Časový harmonogram prací

Časový sled prací projektovaných v rámci I. etapy je patrný z následujícího harmonogramu prací.

Harmonogram I. etapy prací

Tabulka č. 8-1

Projektované práce	1. rok										2. rok						3. rok				4. rok				5. rok				6. rok	
	2018										2019						2020				2021				2022				2023	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	4.Q	I.	II.	III.	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q
Projektová příprava																														
Vypracování realizačního projektu																														
Schválení realizačního projektu																														
Vybudování komunikace																														
Zařízení staveniště (zázemí, sanační technologie)																														
Vrtné práce																														
MIP průzkum + Direct push nZVI																														
Geodetické práce																														
Hydrodynamické zkoušky																														
Karotážní měření																														
Injektáž organického substrátu																														
Monitorovací práce																														
Sled, řízení a koordinace prací																														
Dokumentace a vyhodnocení																														

9. Bezpečnost a hygiena práce

Generální dodavatel prací bude zodpovídat za zajištění ochrany zdraví při práci, za zajištění bezpečnosti – BOZP a za požární bezpečnost na lokalitě včetně všech kontrol při dodržování předpisů a nařízení.

Veškerá činnost během sanačních prací bude z hlediska bezpečnosti práce a provozu, provádění prací, použití odpovídajících technologií, provozu zařízení, ochrany životního prostředí a veřejných zájmů podléhat doзору orgánů a institucí státního odborného dozoru, tj. Českému úřadu bezpečnosti práce.

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

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

Veškeré činnosti realizované v průběhu přípravných a průzkumných prací budou prováděny v souladu s právními předpisy. Dodržování legislativních podmínek v jednotlivých složkách životního prostředí, tj. v oblasti ovzduší, vod a odpadů, bude jednoznačně definováno v pracovních a technologických postupech a v provozně manipulačních řádech, které již budou součástí realizačního projektu.

9.1 Legislativní rámec BOZP

Bezpečnost práce a provozu a ochrana zdraví při veškerých prováděných činnostech se bude řídit následujícími legislativními předpisy:

- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, v platném znění, § 101-108.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, v platném znění.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, v platném znění.
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a zdraví při práci v pracovně právních vztazích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb, m. j. povinnost zadavatele stavby určit koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro případ, že na staveništi působí současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele.

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích, v platném znění, které řeší požadavky na organizaci práce a pracovní postupy m. j. při skladování a manipulaci s materiálem a při zemních výkopových a bouracích pracích.
- Vyhláška MZd č. 432/2003 Sb., která stanovuje podmínky zařazování prací do kategorií, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění.
- Vyhláška MŽP a MZd č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, v platném znění.
- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), v platném znění.
- Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, v platném znění.
- Pro zajištění požární ochrany budou plněny veškeré povinnosti vyplývající z právních předpisů, zejména ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění a z vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, v platném znění kterou se provádějí některá ustanovení tohoto zákona.

Státní odborný dozor nad bezpečností a ochranou zdraví při práci je upraven zákonem č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, v platném znění, zákonem č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, v platném znění a zákonem č. 253/2005 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o inspekci práce, v platném znění.

9.2 Bezpečnost a hygiena práce v dílčích procesech

Pracoviště bude vybaveno lékárníčkou s potřebnými léky a prostředky (umístění u zhotovitele prací). Na viditelném místě budou zveřejněny informace o telefonních číslech na lékařskou službu, policii, nemocnici, státní dozor a odpovědného pracovníka provozovatele.

Na veškeré práce bude vypracován technologický postup, včetně bezpečnostních předpisů a pracoviště bude zajištěno příslušným vybavením a bezpečnostními tabulkami a značkami. Technologický postup bude spolu se stavebním deníkem uložen u zhotovitele prací.

Všichni pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami v rozsahu: pracovní oděv a pracovní obuv. Další OOPP budou specifikovány v manipulačních řádech pro práci s nebezpečnými látkami (ochranné brýle nebo ochranný obličejový štít, respirátor, pryžové rukavice, pryžové holínky, ochranná maska). Tyto prostředky musí pracovníci použít v případě každého kontaktu s nebezpečnými látkami. Používání OOPP bude kontrolováno.

10. Kalkulace nákladů

V následující tabulce č. 10-1 je uveden položkový rozpočet na sanaci území a vypracování a projednání podrobného realizačního projektu, tak jak jsou uvedeny v předkládané projektové dokumentaci.

Položkový rozpočet slepý

Tabulka č. 10-1

Položka	jednotka	Počet	jednotková cena Kč	Cena celkem Kč
Vstupní monitoring				
Pasportizace a revize stávajících vrtů, včetně kamerové prohlídky	pol.	1		
Záměry hladin podzemní vody	ks	30		
Odběr vzorků podzemní vody v dynamickém stavu	ks	30		
Laboratorní rozborý (CIU)	ks	30		
Doprava osob a materiálu	km	300		
Geodetické práce (30)	pol.	1		
Vyhodnocení vstupního monitoringu vod dílčí závěrečnou zprávou	pol.	1		
Morfohydrogeometrická analýza terénu	pol.	1		
Vyřízení souhlasu s použitím látek nebezpečných vodám	pol.	1		
Celkem				
Vypracování realizačního projektu				
projednání sanč. prací s majiteli a uživateli pozemků, vyřízení vstupů na pozemky	pol.	1		
zajištění vyjádření provozovatelů inženýrských sítí a jejich vytyčení v terénu	pol.	1		
vytyčení a označení pracoviště	pol.	1		
vyřízení všech potřebných povolení	pol.	1		
vyhotovení billboardu	pol.	1		
vyprac. realizač. projektu, projednání s orgány st.správy, vydání příslušných správních rozhodnutí)	pol.	1		
Celkem				
Zařízení pracoviště				
Převzetí a vytyčení pracoviště	pol.	1		
Zařízení a likvidace zázemí pracoviště	pol.	1		
Vybudování zpevněné komunikace	m²	7 500		
Opravy komunikací	m²	2 000		
Zařízení sanačních technologií na lokalitě	pol.	1		
Doprava osob a materiálu	km	1 500		
přípojka el. energie na provoz sanační technologií a zázemí obsluhy	měsíc	62		
Celkem				
Vrtné práce				
Vytyčení vrtů (350)	pol.	1		
Vyhroubení injektážních vrtů (300 ks, 30 m)	bm	9 000		
Vyhroubení monitorovacích vrtů (50 ks, 30 m)	bm	1 500		
Odběr směsných vzorků vrtných jader na výluh	ks	4		
Laboratorní stanovení vyluhovatelnosti odpadů dle NV č. 294/2005Sb.	ks	4		
Odstranění odpadů včetně dopravy	t	4		
Odběr vzorků vrtných jader na zrnitostní analýzu	ks	3		
Zrnitostní analýza	ks	3		
Doprava osob a materiálu	km	20 000		
Celkem				
MIP průzkum				
MIP měření s vyhodnocením (99 sond, 15 m)	bm	1 485		
Vytyčení vrtů (99)	pol.	1		
Doprava zařízení a materiálu	km	1 000		
Doprava osob	km	8 000		
Celkem				
Aplikace nano Fe direct push				
Nákup nano Fe	kg	400		
Aplikace nano Fe (99× direct push)	aplikace	99		
Celkem				
Geodetické práce				
Zaměření nově zřízených vrtů - reaktivní bariery+monitorovací (350 vrtů)	pol.	1		
Zaměření nově zřízených vrtů - direct push+vrty Fe bariery (99 vrtů)	pol.	1		
Vyhodnocení	pol.	1		
Celkem				
Hydrodynamické zkoušky				
Krátkodobá čerpací zkouška	ks	300		
Odběr vzorků dynamický	ks	300		
Laboratorní rozborý (CIU)	ks	300		
Laboratorní rozborý (Fe, Fe2+, NO3-, Cl-, SO42-, CHSK/Cr, TOC)	ks	300		
Laboratorní rozborý mastné kyseliny (octová, propionová, máselná, mléčná)	ks	300		
stanovení mikrobiálního osídlení (psychrofilní b., fakultativně a striktně anaerobní b., SRB)	ks	300		
Vyhodnocení HDZ	pol.	1		
Doprava osob a materiálu	km	8 000		
Celkem				
Zonální odběry				
Odběr vzorků zonální	ks	24		
Laboratorní rozborý (CIU)	ks	24		
Doprava osob a materiálu	km	150		
Celkem				
Karotážní měření				
Gama karotáž	ks	33		
Rezistimetrie	ks	33		
Metoda ředění	ks	33		
Metoda konstantního čerpání	ks	33		
Vyhodnocení měření	pol	1		
Doprava osob a materiálu	km	600		
Celkem				

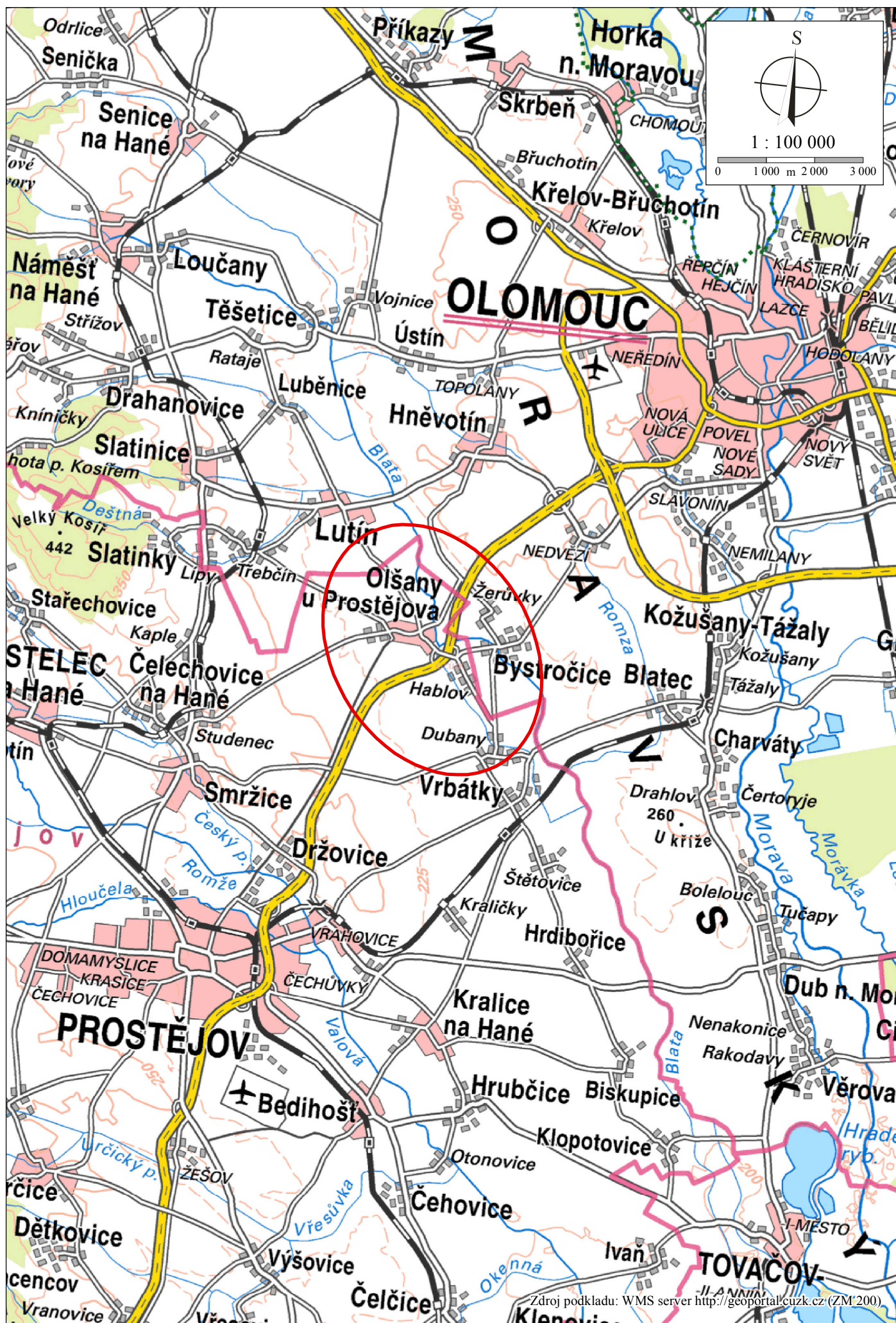
Položkový rozpočet

Tabulka č. 10-1 - pokračování

Položka	jednotka	Počet	jednotková cena Kč	Cena celkem Kč
Biologická reduktivní dehalogenace				
Nákup a doprava organického substrátu - syrovátka	m ³	765		
Nákup, doprava a aplikace minerálního hnojiva (1× 8 měsíců)	pol.	6		
Aplikace organického substrátu	aplikace	17		
Celkem				
Technologický monitoring				
Odběr vzorků podzemní vody v dynamickém stavu (17× 340)	ks	5 780		
Terénní měření pH, teplota, redox potenciál, konc. kyslíku, vodivost	ks	5 780		
Laboratorní rozborý (CIU)	ks	5 780		
Laboratorní rozborý (Fe, Fe2+, NO3-, Cl-, SO42-, CHSK/Cr, TOC)	ks	5 780		
Laboratorní rozborý mastné kyseliny (octová, propionová, máselná, mléčná)	ks	5 780		
Vzorkování mikrobiálního osídlení (psychrofilní b., fakultativně a striktně anaerobní b., SRB)	ks	5 780		
Záměry hladin podzemní vody	ks	5 780		
Přeprava zařízení, vzorků a osob	km	25 200		
Celkem				
Plošný monitoring				
odběr vzorků podzemní vody v dynamickém stavu (6×40)	ks	240		
Laboratorní rozborý (CIU)	ks	240		
Záměry hladin podzemní vody	ks	240		
Přeprava zařízení, vzorků a osob	km	5 500		
Celkem				
Koncový monitoring				
odběr vzorků podzemní vody v dynamickém stavu (380 vtů)	ks	380		
Laboratorní rozborý (CIU)	ks	380		
Záměry hladin podzemní vody	ks	380		
Přeprava zařízení, vzorků a osob	km	5 500		
Celkem				
Kompenzace záboru půdy				
Celkem	rok	6		
Obnova funkčnosti injektážních vrtů				
Celkem	ks	80		
Transportní model				
Celkem	ks	4		
Sled, řízení a vyhodnocení prací				
Vedoucí projektu	hod	7 300		
Technologický dozor	hod	9 000		
Hydrogeolog - specialista	hod	4 500		
Zpracovatel dat	hod	500		
Vypracování roční zprávy	ks	6		
Vypracování zprávy pro KD (kvartálně)	ks	23		
Vypracování závěrečné zprávy 1. etapy prací	ks	1		
Vypracování aktualizované analýzy rizika	ks	1		
Vložení dat do databáze SEKM (5×5dny)	hod	200		
Osobní doprava na lokalitu	km	48 000		
Celkem				
PRÁCE CELKEM (bez DPH, bez rezervy)				
Rezerva (10 %)				
Práce celkem s rezervou				
DPH - 21%				
PRÁCE CELKEM vč. DPH				

PŘÍLOHY

GEOTest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:100 000	
Název přílohy: Přehledná situace zájmového území	Číslo přílohy		1	
	Číslo výtisku			



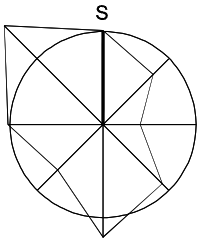
GEOTest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová		
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko			
Název přílohy: Územní plány obcí	Číslo přílohy		2	
	Číslo výtisku			

GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Ing. M. Valešová	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:10 000
Název přílohy:	Výřez územního plánu obce Olšany u Prostějova	Číslo přílohy		2.1
		Číslo výtisku		

	HRANICE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ
	HRANICE KATASTRÁLNÍCH ÚZEMÍ
	PARCELNÍ KRESBA MAPOVÉHO PODKLADU
	HRANICE ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ KE DNI 30.06.2014
	HRANICE ZASTAVITELNÝCH PLOCH S OZNAČENÍM DLE FUNKCE
	HRANICE PLOCH PŘESTAVBY S OZNAČENÍM DLE FUNKCE
	HRANICE A PLOCHA KORIDORU PRO TRASU PROPOJENÍ SKUPINOVÝCH VODOVODŮ PROSTĚJOV A POMORAVÍ
	OZNAČENÍ NÁVRHOVÝCH PLOCH VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ
	NÁVRHOVÉ PLOCHY OSTATNÍ S OZNAČENÍM
	PLOCHY, VE KTERÝCH JE ROZHODOVÁNÍ V ÚZEMÍ PODMÍNĚNO UZÁVŘENÍM DOHODY O PARCELACI
	ÚZEMNÍ REZERVA

PLOCHY STABILIZOVÁNE	PLOCHY ZMĚN	ÚZEMNÍ REZERVY	
			PLOCHY BYDLENÍ VENKOVSKÉ území zásadního významu - historická návěs
			PLOCHY BYDLENÍ VENKOVSKÉ území doprovodného významu - hlavní ulice
			PLOCHY BYDLENÍ VENKOVSKÉ území ostatní
			PLOCHY REKREACE rekreace na plochách přírodního charakteru (rekreační louky)
			PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ veřejná infrastruktura
			PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ tělovýchovná a sportovní zařízení
			PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ hřbitovy
			PLOCHY DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY silniční doprava
			PLOCHY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY
			PLOCHY VÝROBY A SKLADOVÁNÍ smíšená výroba a skladování
			PLOCHY VÝROBY A SKLADOVÁNÍ živočišná výroba
			PLOCHY VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ ulice, významné prostory obce
			PLOCHY VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ veřejná zeleň
			PLOCHY ZELENÉ soukromá a vyhrazená zeleň, zahrady
			PLOCHY ZELENÉ zeleň přírodního charakteru
			PLOCHY ZELENÉ zeleň izolační a ochranná
			PLOCHY VODNÍ vodoteče a vodní nádrže
			PLOCHY PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ
			PLOCHY ZEMĚDĚLSKÉ
			PLOCHY PŘÍRODNÍ, CHRÁNĚNÉ

PLOCHY STABILIZOVÁNE	PLOCHY ZMĚN	ÚZEMNÍ REZERVY	
			LOKÁLNÍ BIOCENTRUM S OZNAČENÍM
			LOKÁLNÍ BIOKORIDOR S OZNAČENÍM
			INTERAKČNÍ PRVEK



ÚZEMNÍ PLÁN OLŠANY U PROSTĚJOVA
URBANISTICKÁ KONCEPCE, KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY, 1:10000

Zdroj podkladu: <http://uap.kr-olomoucky.cz/dmvs-gateway/>

GEOTest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Ing. M. Valešová	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:10 000
Název přílohy:	Výřez územního plánu obce Vrbátky – Dubany na Hané	Číslo přílohy		2.2
		Číslo výtisku		

GEOTest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Ing. M. Valešová	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:10 000	
Název přílohy: Výřez územního plánu obce Bystročice	Číslo přílohy		2.3	
	Číslo výtisku			

LEGENDA

STAV NÁVRH VÝHLED

			HRANICE KATASTRU
			HRANICE SOUČASNÉ ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ OBCE (prosince 2001)
			HRANICE ZASTAVITELNÉHO ÚZEMÍ OBCE
			PLOCHY OBYTNÉ ZÁSTAVBY - RODINNÉ DOMY
			PLOCHY OBYTNÉ ZÁSTAVBY - BYTOVÉ DOMY
			SMÍŠENÉ PLOCHY
			PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ
			PLOCHY KOMERČNÍHO VYBAVENÍ
			PLOCHY PRO PODNIKÁNÍ
			PLOCHY SPORTU A REKREACE
			PLOCHY VÝROBY, MANIPULAČNÍ PLOCHY
			PLOCHY TECHNICKÉ VYBAVENOSTI
			PLOCHY SÍDELNÍ ZELENĚ
			PLOCHY VYHRAZENÉ ZELENĚ
			PLOCHY UŽITKOVÉ ZELENĚ
			ZATRAVNĚNÉ PLOCHY
			PLOCHY KRAJINNÉ ZELENĚ
			PLOCHY LESŮ
			OCHRANNÁ A DOPROVDNÁ ZELEŇ
			PLOCHY ORNÉ PŮDY
			VODNÍ PLOCHY, TOKY

Inženýrské objekty

			SILNICE I.TŘÍDY
			SILNICE III.TŘÍDY
			VÝZNAMNÉ MÍSTNÍ KOMUNIKACE
			ÚČELOVÉ KOMUNIKACE
			PARKOVIŠTĚ
			AUTOBUSOVÁ ZASTÁVKA
			ROZHLEDOVÉ TROJÚHELNÍKY
			TRAFOSTANICE
			REGULAČNÍ STANICE VT/STL
			VRCHNÍ VEDENÍ VN
			VRCHNÍ VEDENÍ VVN 100 KVA
			VRCHNÍ VEDENÍ VVN 400 KVA
			TRASA DÁLKOVÉHO OPTICKÉHO KABELU
			TRASA VTL PLYNOVODU
			RR TRASA

prvky se zvláštní ochranou a určením

			HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA SILNICE
			HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA VN A VVN
			HRANICE BEZPEČNOSTNÍHO PÁSMA VTL
			HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA RR TRASY
			HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA RS
			HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA FARMY
			HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA HRBITOVA
			TRASY LOKÁLNÍCH BIOKORIDORŮ
			LOKÁLNÍ BIOCENTRUM
			INTERAKČNÍ PRVKY LINIOVÉ
			INTERAKČNÍ PRVKY PLOŠNÉ
			ZVLÁŠT CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ PŘÍRODY

FUNKČNÍ REGULATIVY KRAJINY

STAV	NÁVRH	PRODUKČNÍ KRAJINNÁ ZÓNA
Pz		Plochy intenzivní zemědělské výroby
Po	Po	Plochy pro intenzivní hospodaření na ZPF, sloužící produkci zemědělských plodin (orná půda). Přípustná změna orné půdy na trvale zatravněné plochy. Nepřípustné další osazování ploch orné půdy a aktivity snižující ekologickou stabilitu a krajinný ráz území.
Zu		Plochy se zemědělsky využívanou půdou s určitým omezením, vyplvajícím z existence ochranného pásma vodních zdrojů. Další omezení jsou doporučena a jsou daná ohledem na blízkost sídla.
Zi	Zi	Plochy užitkové zeleně mimo zastavěné území
Zl	Zl	Zatravněné plochy
		Plochy trvale zatravněných ploch, luk nebo pastvin s produkční i ekologickou funkcí podporující přírodní výraz území.

STAV	NÁVRH	PŘÍRODNÍ KRAJINNÁ ZÓNA
Zk	Zk	Vlastní krajinná zeleň (remizky, meze,...)
Zl		Plochy lesů
Zo	Zo	Zeleň ochranná a doprovodná (toků, cest)
Zt	Zt	Zóna pro zachování a obnovu přírodních a krajinných hodnot území. Jsou do ní zahrnuty prvky ÚSES, EVSK, EVLS, interakční prvky, zelené cesty, toků apod. Nepřípustné jsou aktivity snižující ekologickou stabilitu a krajinný ráz území a výsadba nevhodných dřevin.
		Zatravněné plochy
		Plochy trvale zatravněných ploch, luk nebo pastvin s produkční i ekologickou funkcí podporující přírodní výraz území.

ÚZEMNÍ PLÁN BYSTROČICE

1:10000

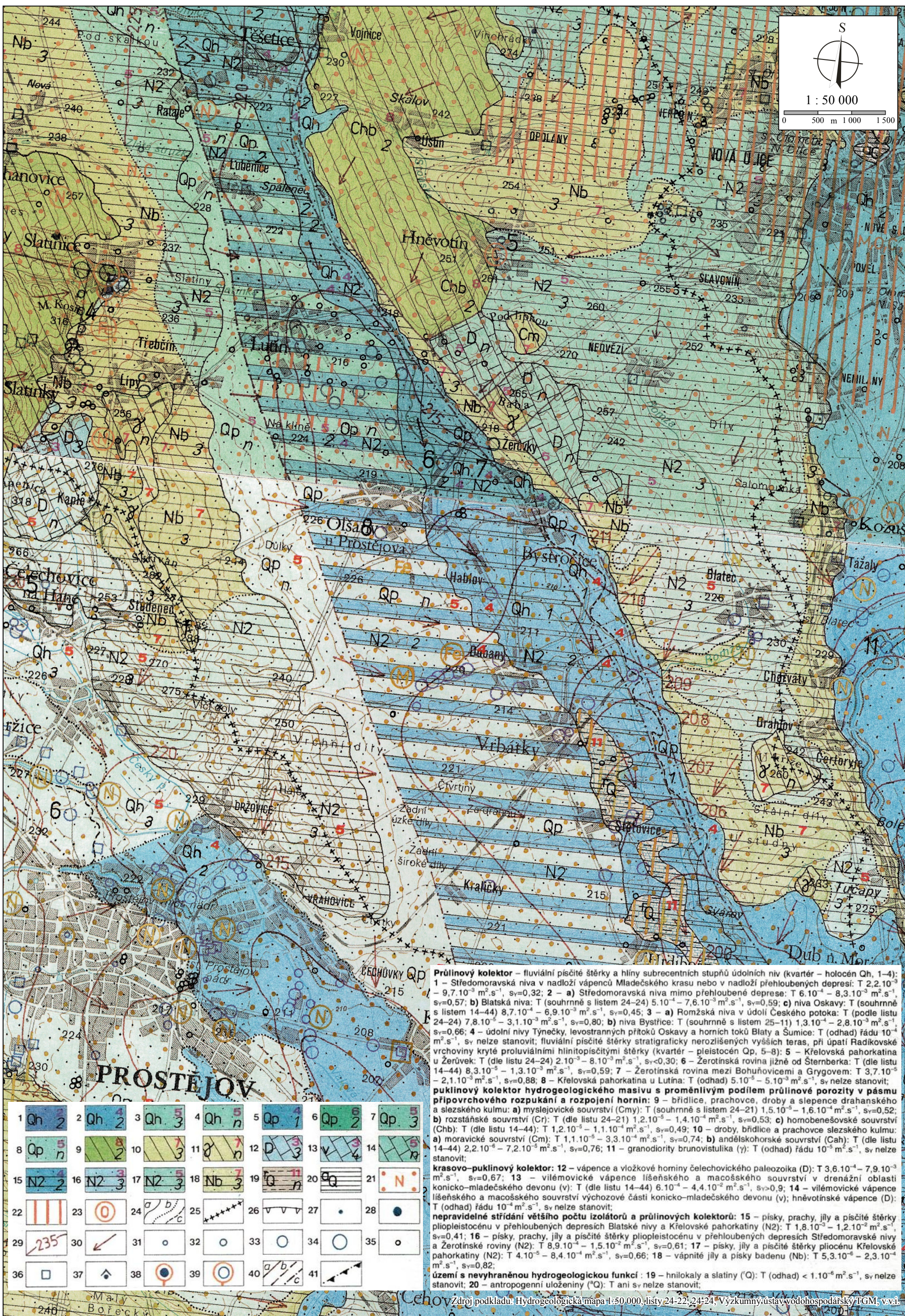
Zdroj podkladů: <http://uap.kr-olomoucky.cz/dmvs-gateway/>

GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:50 000	
Název přílohy: Geologická mapa zájmového území	Číslo přílohy		3	
	Číslo výtisku			



KVARTÉR, holocén: 1 – skládky; 2 – navážky, deponie; 3 – fluvialní písčité hlíny, místy s příměsí štěrku; 4 – fluvialní písčité hlíny spraš. charakteru; 5 – hnílokalý; 6 – slatiny; 7 – deluviofluvialní hlíny; 8 – deluvialní převážně ronové hlíny;
pleistocén - holocén: 9 – deluvialní kamenitohlinité až hlinitokamenité sedimenty (lokálně včetně deluviofluvialních sedimentů);
pleistocén nečleněný: 10 – deluvioeolické sedimenty; 11 – spraše; 12 – proluvialní hlinitopísčité štěrky (štěrky výplavových kuželů);
pleistocén svrchní: 13 – naváté písky; 14 – fluvialní písčité štěrky;
pleistocén střední: 15 – fluvialní písčité štěrky nenakonické terasy; 16 – fluvialní písčité štěrky kralické terasy; 17 – fluvialní písčité štěrky brodecké terasy;
TERCIÉR: neogén, pliocén: 18 – písky, štěrky, silty a jíly ("pestrá pliocénní série");
miocén: 19 – vápnité jíly a písky (spodní baden, morav);
PALEOZOIKUM: karbon: 20 – petromiktní slepence, souvrství myslějovické (svrchní visé); 21 – droby, souvrství myslějovické (svrchní visé); 23 – droby, místy s drobnozrnnými slepenci, souvrství moravické (svrchní visé); 24 – břidlice a prachovce, souvrství moravické (svrchní visé); 25 – souvrství rozstáňské (střední visé); 26 – břidlice, prachovce a jemnozrnné droby, souvrství rozstáňské (střední visé); 27 – droby, souvrství hornobenešovské (spodní a střední visé); 28 – břidlice a prachovce, souvrství hornobenešovské (spodní a střední visé); 29 – břidlice a pískovce souvrství protivanovské (spodní visé); 30 – břidlice a prachovce, souvrství andělskohorské (tourna);
devon: 31 – laminované vápence s laminami břidlic, vápence vilémovické, souvrství macošské (givet-frasn); 33 – dolomity, lažánecké vápence (eifel); 34 – křemenné pískovce, bazální klastické souvrství (spodní devon?);
PROTEROZOIKUM: 35 – biotitické granodiority, mylonitizované, kataklastické; 36 – biotitické diority, mylonitizované;
37 – geologická hranice ověřená, předpokládaná (či přechod); 38 – zlom; 39 – zlom zakrytý; 40 – zlom předpokládaný; 41 – směr a sklon vrstevnatosti (foliace) - normální sled; 42 – směr a sklon vrstevnatosti (foliace) - překročený sled; 43 – příměs štěrku v ornici (kvartér); 44 – příměs štěrku v ornici (spodní baden); 45 – bloky rasových (litotamniových) vápenců; 46 – sesuv; 47 – významné prameny; 48 – zatopené těžebny; 49 – lom v provozu, opuštěný; 50 – štěrkovna v provozu, opuštěná; 51 – pískovna; 52 – hlinišť v provozu, opuštěné; 53 – morfologicky výrazné výplavové kužele.

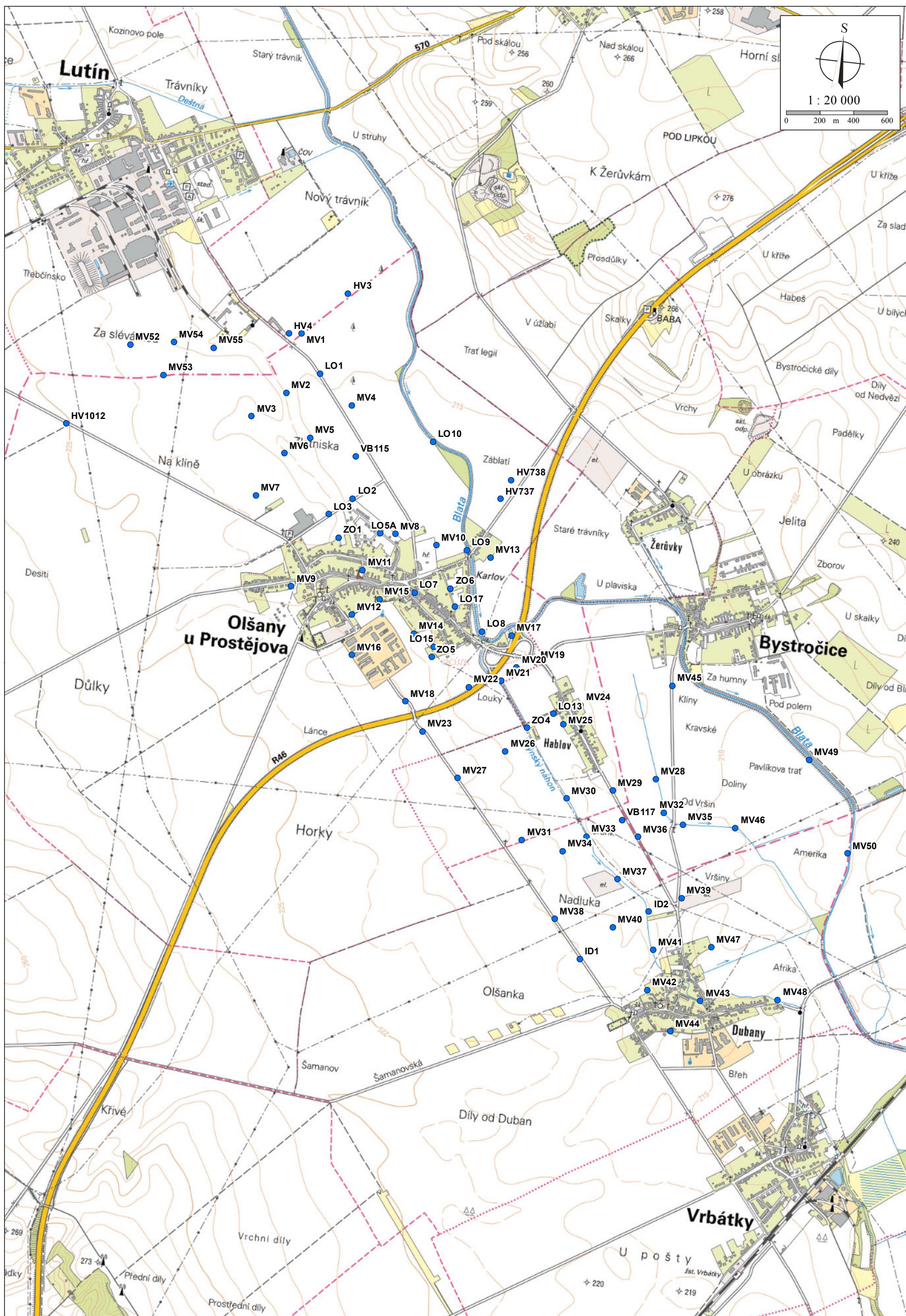
GEOTest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:50 000	
Název přílohy: Hydrogeologická mapa zájmového území	Číslo přílohy		4	
	Číslo výtisku			



GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:50 000
Název přílohy:	Vodohospodářská mapa zájmového území	Číslo přílohy		5
		Číslo výtisku		

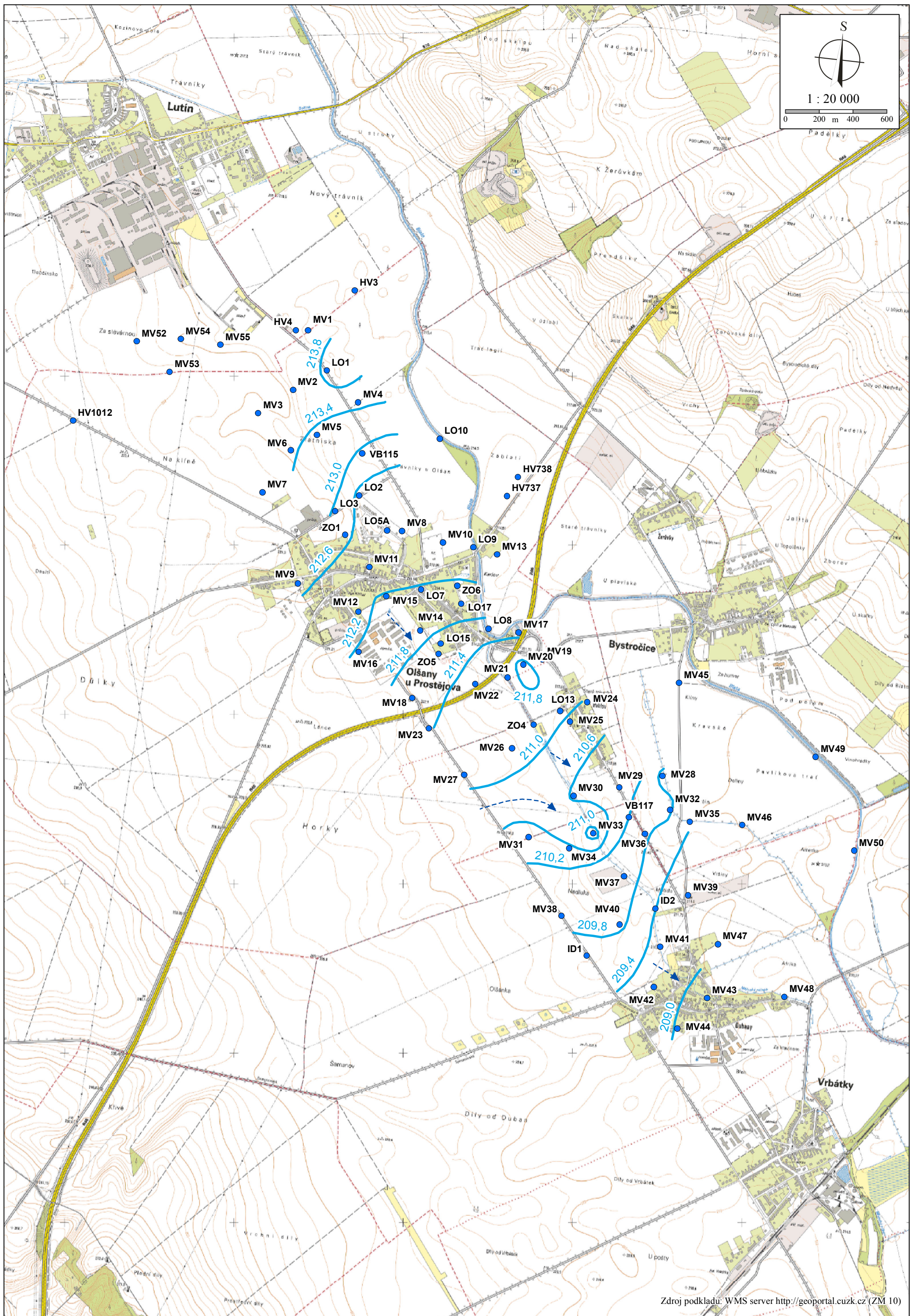


GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:20 000
Název přílohy:	Mapa dokumentačních bodů určených k pasportizaci	Číslo přílohy		6
		Číslo výtisku		

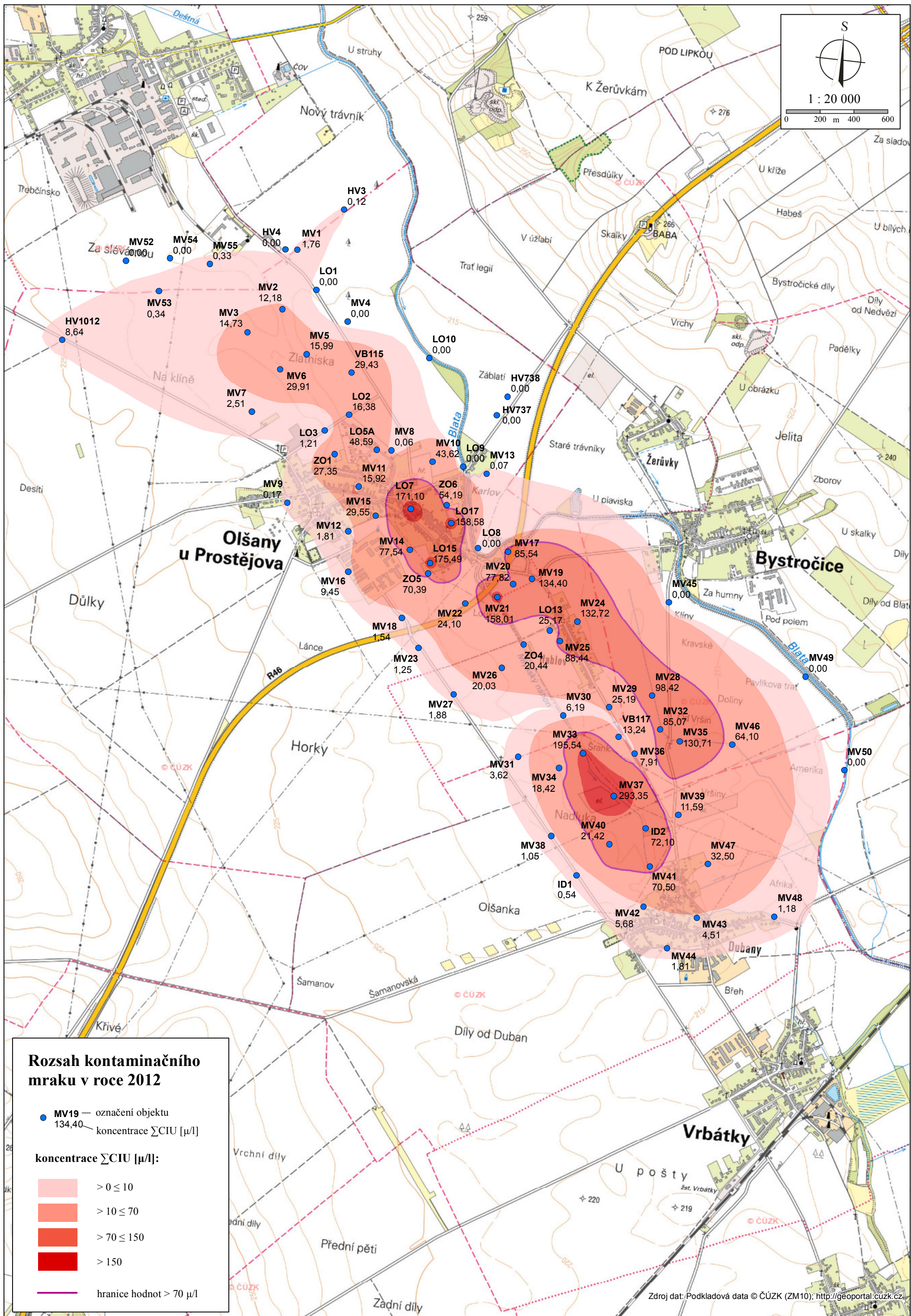


	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:20 000	
Název přílohy: Mapa hydroizohyps	Číslo přílohy		7	
	Číslo výtisku			

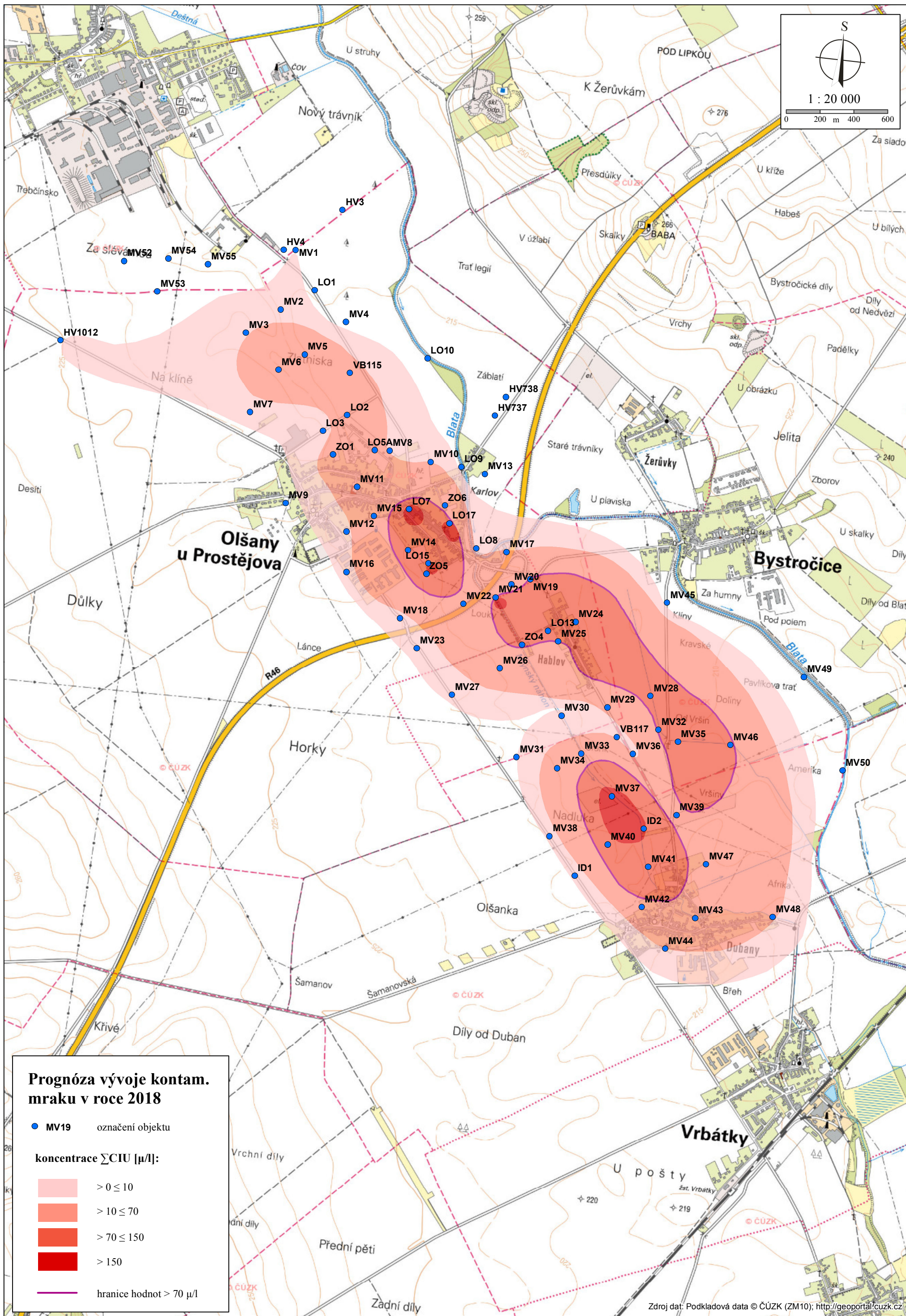
zdroj: Hydraulický a transportní model šíření znečištění, Mgr. V. Musil, Dekonta a.s., 2010



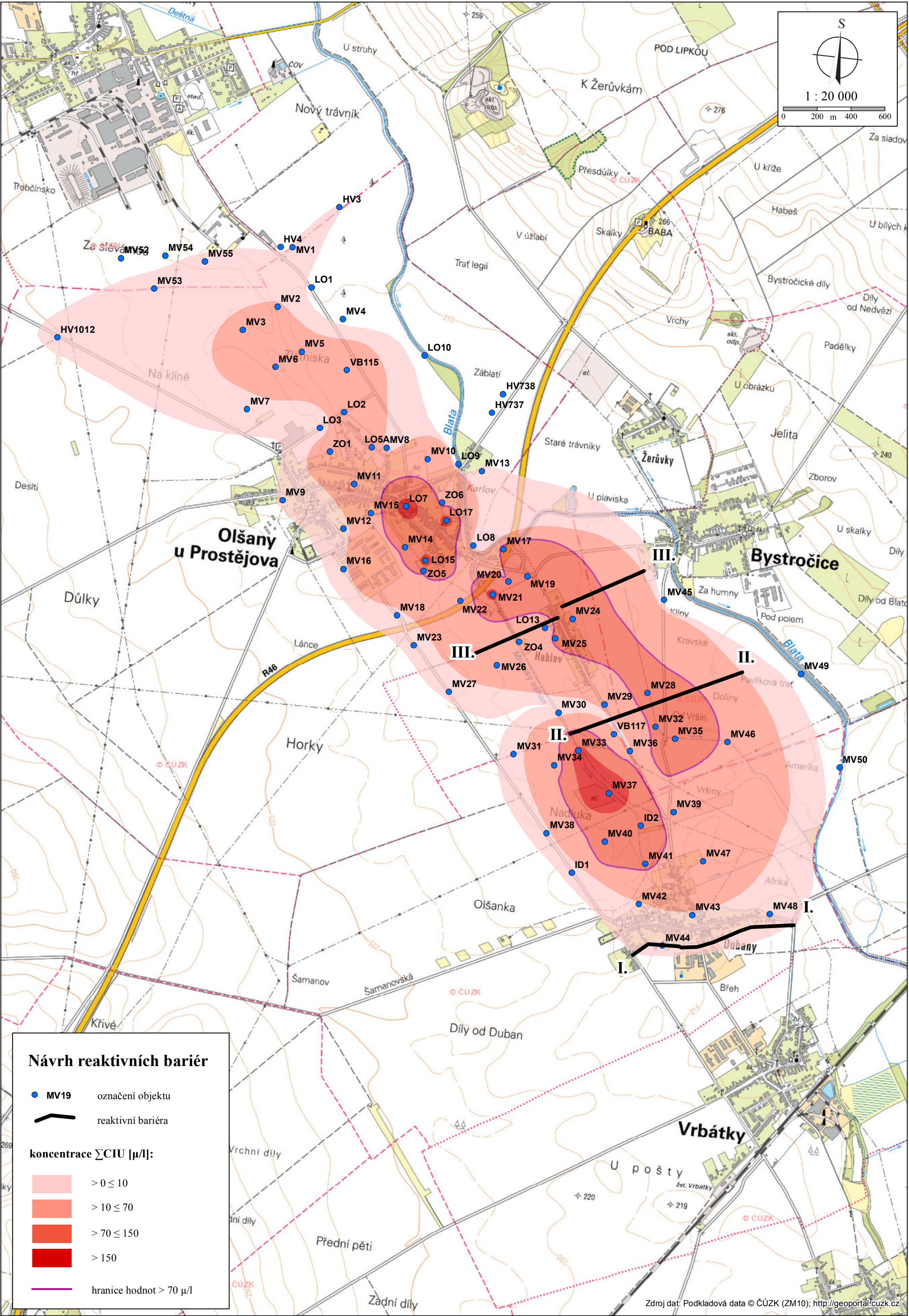
GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:20 000
Název přílohy:	Mapa zájmového území s vyznačením rozsahu kontaminace CIU – rok 2012	Číslo přílohy		8
		Číslo výtisku		



	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:20 000
Název přílohy:	Mapa zájmového území s vyznačením předpokládaného rozsahu kontaminace CIU – rok 2018	Číslo přílohy		9
		Číslo výtisku		

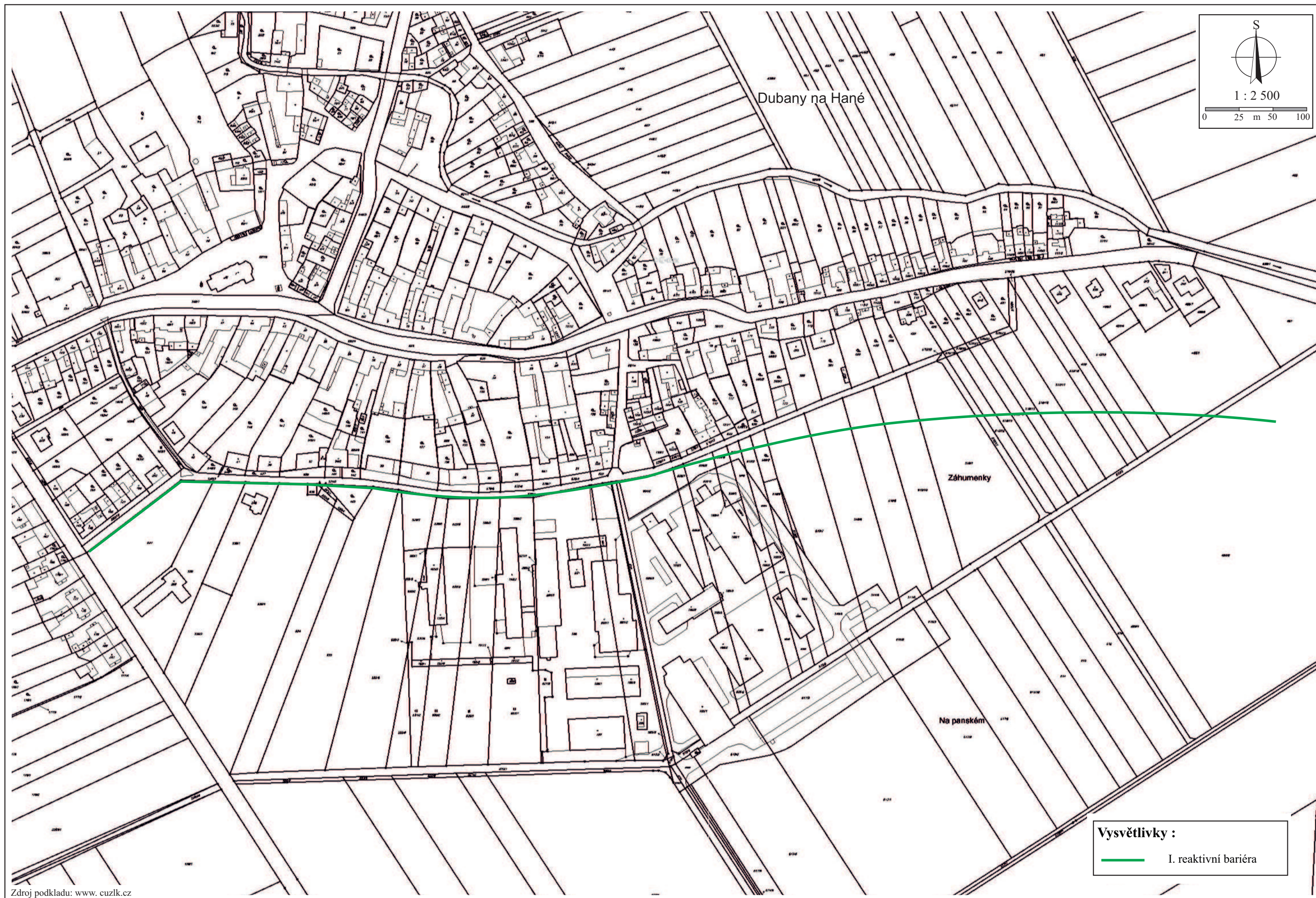


GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:20 000
Název přílohy:	Mapa zájmového území s vyznačením linií reaktivních bariér	Číslo přílohy		10
		Číslo výtisku		

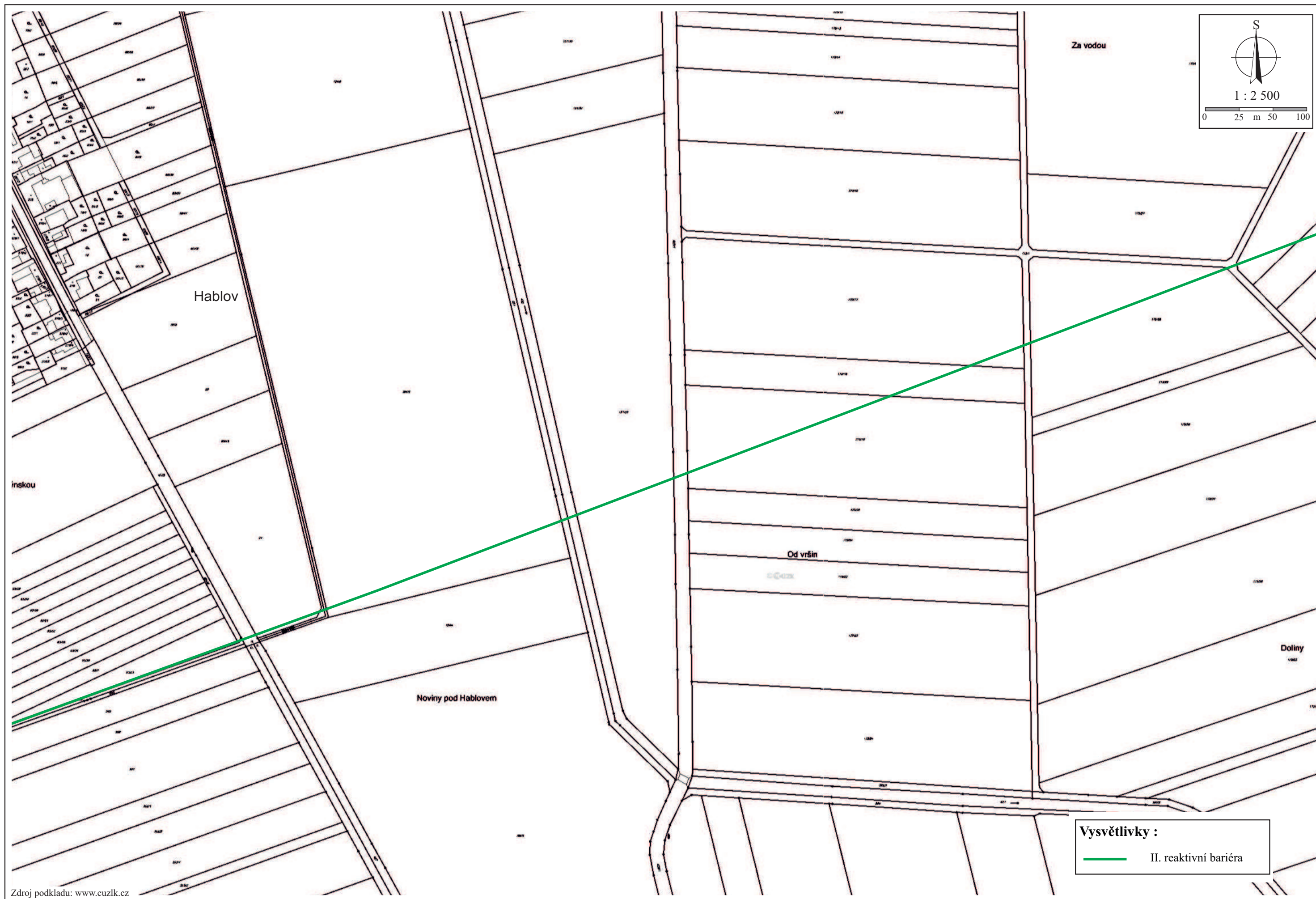


GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová		
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko			
Název přílohy: Výřez katastrální mapy v liniích reaktivních bariér	Číslo přílohy		11	
	Číslo výtisku			

GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Ing. M. Valešová	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:2 500	
Název přílohy: Výřez katastrální mapy v linii reaktivní bariéry I.	Číslo přílohy		11.1	
	Číslo výtisku			



GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Ing. M. Valešová	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace			Datum	květen 2016
			Číslo zakázky	16 7157
			Měřítko	1:2 500
Název přílohy: Výřez katastrální mapy v linii reaktivní bariéry II.			Číslo přílohy	11.2
			Číslo výtisku	



GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Ing. M. Valešová	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky: Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016	
	Číslo zakázky		16 7157	
	Měřítko		1:2 500	
Název přílohy: Výřez katastrální mapy v linii reaktivní bariéry III.	Číslo přílohy		11.3	
	Číslo výtisku			



GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová		
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		
Název přílohy:	Přehled vlastníků a uživatelů pozemků dotčených sanačními pracemi	Číslo přílohy		12
		Číslo výtisku		

Přehled pozemků v oblasti projektovaných prací a jejich vlastníků nebo uživatelů

III. reaktivní bariéra

Parcela číslo	Druh pozemku	Způsob využití	Vlastník, jiný oprávněný uživatel	Poznámka
175	orná půda		Sekanina František Ing., Žerůvky 1, 77900 Bystročice	k.ú. Hablov
140/1	orná půda		Čapková Věra, č. p. 111, 56161 Červená Voda, Dvořák Marek Ing., č. p. 357, 78347 Hněvotín, ECO Finance Group s.r.o., Mánesova 887/12, 79601 Prostějov, Hejdušek Milan, č. p. 606, 56102 Dolní Dobrouč, Ondruška Martin, Horní náměstí 424/23, 77900 Olomouc	k.ú. Hablov
174	orná půda		Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
116	orná půda		Janoušek Milan, Hablov 26, 79814 Olšany u Prostějova, Janoušková Renata, Hablov 26, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
172	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
115/2	ostatní plocha	manipulační plocha	STEEL transport s.r.o., Fanderlíkova 262/41, 79601 Prostějov	k.ú. Hablov
93/3	orná půda		Štěpánek Pavel JUDr., č. p. 100, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
169	orná půda		Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
93/9	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
96/11	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
113/5	orná půda		Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
113/4	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
110/19	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
113/2	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova (hřiště)	k.ú. Hablov
163	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
68/2	orná půda		Sekanina Marek, č. p. 299, 79814 Olšany u Prostějova, Sekaninová Gabriela, Hablov 59, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
64/7	orná půda		Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
68/3	orná půda		Sekaninová Eliška, Hablov 58, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
68/4	orná půda		Sekaninová Gabriela, Hablov 59, 79814 Olšany u Prostějova, Svoboda Vladimír, Hablov 59, 79814 Olšany u Prostějova	k.ú. Hablov
68/5	orná půda		Menšík David, Třebčín 36, 78342 Lutín	k.ú. Hablov
379/1	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Bystročice, č. p. 6, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
380/1	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Bystročice, č. p. 6, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
131/14	orná půda		Zatloukalová Dagmar, č. p. 35, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
131/13	orná půda		Kochta Petr Ing., Lazecká 572/51a, Lazce, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
131/12	orná půda		Kochta Petr Ing., Lazecká 572/51a, Lazce, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
131/11	orná půda		Kochta Petr Ing., Lazecká 572/51a, Lazce, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
131/10	orná půda		Procházková Dagmar, Na valech 1120/14, 78501 Šternberk, Srovnal Zdenek Ing., Velkomoravská 506/53, Nové Sady, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
131/9	orná půda		Srovnal Zdenek Ing., Velkomoravská 506/53, Nové Sady, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
131/8	orná půda		Spáčil Petr, č. p. 54, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice

131/7	orná půda		Zemánek Lubomír, Habartická 503/42, Střížkov, 19000 Praha 9	k.ú. Bystročice
131/6	orná půda		Zatloukalová Dagmar, č. p. 35, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
131/15	orná půda		Obec Bystročice, č. p. 6, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice

II. reaktivní bariéra

Parcela číslo	Druh pozemku	Způsob využití	Vlastník, jiný oprávněný uživatel	Poznámka
170	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k. ú. Hablov
93/7	orná půda		Kintlová Lenka, Hablov 13, 79814 Olšany u Prostějova	k. ú. Hablov
93/23	orná půda		Zábranská Libuše, Hablov 47, 79814 Olšany u Prostějova	k. ú. Hablov
91	orná půda		Obec Olšany u Prostějova, č. p. 50, 79814 Olšany u Prostějova	k. ú. Hablov
124/5	orná půda		Zatloukalová Dagmar, č. p. 35, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
381	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Bystročice, č. p. 6, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
131/38	orná půda		Obec Bystročice, č. p. 6, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
428/1	silnice	ostatní plocha	Olomoucký kraj, Jeremenkova 1191/40a, Hodolany, 77900 Olomouc - Správa silnic Olomouckého kraje, příspěvková organizace, Lipenská 753/120, Hodolany, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
173/19	orná půda		Křížková Ludmila, Zikova 610/20, Nové Sady, 77900 Olomouc	k.ú. Bystročice
173/18	orná půda		Zatloukal Martin Ing., Hlavní třída 23, 79812 Kralice na Hané	k.ú. Bystročice
173/17	orná půda		Zatloukalová Dagmar, č. p. 35, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
173/1	orná půda		Obec Bystročice, č. p. 6, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
173/28	orná půda		Provazová Anna, č. p. 107, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
173/50	orná půda		Římskokatolická farnost Bystročice, č. p. 155, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
173/49	orná půda		Zatloukalová Dagmar, č. p. 35, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice
173/48	orná půda		Rozsivalová Štěpánka, Mořice na Hané	k.ú. Bystročice
173/47	orná půda		Zatloukalová Dagmar, č. p. 35, 77900 Bystročice	k.ú. Bystročice

I. reaktivní bariéra

Parcela číslo	Druh pozemku	Způsob využití	Vlastník, jiný oprávněný uživatel	Poznámka
570/1	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Vrbátky, č. p. 41, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
541	orná půda		Dostál Tomáš Ing., Dubany 59, 79812 Vrbátky, Dostálová Ludmila, Krumlovská 530/3, Michle, 14000 Praha 4	k. ú. Dubany na Hané
539	orná půda		Janssens Olivier Ing, Za Rybníčkem 248, 78349 Lutín, Zayats Olena, Dubany 203, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
538/1	orná půda		Rozhold David, Dubany 16, 79812 Vrbátky, Rozholdová Aneta, Dubany 16, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
535/1	orná půda		orná půda, Smékal Vojtěch, č. p. 231, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
639	ostatní plocha	jiná plocha	Česká telekomunikační infrastruktura a.s., Olšanská 2681/6, Žižkov, 13000 Praha 3	k. ú. Dubany na Hané
571/2	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Vrbátky, č. p. 41, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
571/1	ostatní plocha	ostatní komunikace	Kubjátová Kateřina, Dubany 67, 79812 Vrbátky, SJM Smička Vladimír a Smičková Jaroslava, Dubany 67, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
143	zahrada		Kubjátová Kateřina, Dubany 67, 79812 Vrbátky, Smička Vladimír, Dubany 67, 79812 Vrbátky, Smičková Jaroslava, Dubany 67, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
533	orná půda		Indrák Milan, Štětovice 120, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
535/5	orná půda		Indrák Milan, Štětovice 120, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
528/3	ostatní plocha	manipulační plocha	Indrák Milan, Štětovice 120, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
528/5	ostatní plocha	manipulační plocha	SJM Stuzka Milan a Stuzková Ludmila, Dubany 21, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
528/6	ostatní plocha	manipulační plocha	Stuzka Milan, Dubany 21, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
529/2	ostatní plocha	manipulační plocha	Zemědělské družstvo VRBÁTKY, č. ev. 5, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
528/2	ostatní plocha	manipulační plocha	Kvapil Ladislav, Dubany 23, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
526	ostatní plocha	manipulační plocha	Zemědělské družstvo VRBÁTKY, č. ev. 5, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
573/1	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Vrbátky, č. p. 41, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
504/2	ostatní plocha	jiná plocha	Zemědělské družstvo VRBÁTKY, č. ev. 5, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
506/7	ostatní plocha	jiná plocha	Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 13000 Praha 3	k. ú. Dubany na Hané
506/2	ostatní plocha	jiná plocha	Chytilová Marie, č. p. 208, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
506/8	ostatní plocha	jiná plocha	Chytilová Jana, Dubany 128, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/4	ostatní plocha	manipulační plocha	Filla Ignác, č. p. 132, 79813 Dubany, Fillová Anna, č. p. 132, 79813 Dubany	k. ú. Dubany na Hané
510/2	ostatní plocha	manipulační plocha	Zemědělské družstvo VRBÁTKY, č. ev. 5, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
509/2	zahrada		Zemědělské družstvo VRBÁTKY, č. ev. 5, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/7	orná půda		Mádr Erik Ing., Dubany 217, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/8	orná půda		Zatloukal Josef Ing., Hlavní třída 13, 79812 Kralice na Hané, Zbořilek Tomáš Ing., č. p. 271, 79821 Hrubčice	k. ú. Dubany na Hané
510/9	orná půda		Zemědělské družstvo VRBÁTKY, č. ev. 5, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/10	orná půda		Skoupilová Ludmila, č. p. 67, 78375 Věrovany	k. ú. Dubany na Hané
510/1	orná půda		Doležel Marek, Zahradní 1248, Lipník nad Bečvou I-Město, 75131 Lipník nad Bečvou, Doleželová Věra, Trnkova 523/41, Nové Sady, 77900 Olomouc	k. ú. Dubany na Hané
510/11	orná půda		Obec Vrbátky, č. p. 41, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/12	orná půda		Mádr Erik Ing., Dubany 217, 79812 Vrbátky, Mádrová Leona Ing., Dubany 217, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/13	orná půda		Mádr Erik Ing., Dubany 217, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/14	orná půda		Zbořil František, Dubany 149, 79812 Vrbátky, Zbořilová Miluše, Dubany 149, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané

510/15	orná půda		Marčoková Libuša, Nové Zahrady 1405, Bratislava, Slovensko, Marková Olga, Koliště 645/29, Zábrdovice, 60200 Brno, Passerová Miluše, Havraní 1134/4, Suchdol, 16500 Praha 6	k. ú. Dubany na Hané
510/16	orná půda		Mádr Erik Ing., Dubany 217, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/17	orná půda		Daňková Marketa, Dubany 29, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
510/18	orná půda		Zatloukal Martin Ing., Hlavní třída 23, 79812 Kralice na Hané	k. ú. Dubany na Hané
510/19	orná půda		Herynková Jana, Dubany 202, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
488/1	orná půda		Svoboda Ladislav, Dubany 162, 79812 Vrbátky, Svobodová Dagmar, Dubany 162, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
489	orná půda		Chytil Alois, Jiráskova 580/17, 69172 Klobouky u Brna, dalším vlastníkem Česká republika - Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových, Rašínovo nábřeží 390/42, Nové Město, 12800 Praha 2	k. ú. Dubany na Hané
487	orná půda		Mádr Erik Ing., Dubany 217, 79812 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané
572/2	ostatní plocha	ostatní komunikace	Obec Vrbátky, č. p. 41, 79813 Vrbátky	k. ú. Dubany na Hané

GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Z. Vilímová	Ing. I. Schwarzerová	Mgr. J. Morávková	
Objednatel: Obec Olšany u Prostějova				
Název zakázky:	Olšany u Prostějova, sanační zásah Projektová dokumentace	Datum		květen 2016
		Číslo zakázky		16 7157
		Měřítko		1:10 000
Název přílohy:	Mapa zájmového území s vyznačením plochy zařízení staveniště	Číslo přílohy		13
		Číslo výtisku		

