



Ochrana podzemních vod, s.r.o.

*Již více než
30 let zkušeností.*

*Společně vytváříme
trvale udržitelnou
budoucnost.*

RS 1 VRT PRAHA-BĚCHOVICE – POŘÍČANY

Projekt hydrogeologického monitoringu

Praha, listopad 2024

Společnost Ochrana podzemních vod, s.r.o. má zaveden a certifikován systém řízení jakosti (QMS)
podle normy ČSN EN ISO 9001:2019/ISO 9001:2015 a systém environmentálního řízení (EMS)
podle normy ČSN EN ISO 14001:2016/ISO 14001:2015.

Číslo zakázky OPV: C3044

Název úkolu:

**RS 1 VRT Praha-Běchovice – Poříčany.
Projekt hydrogeologického monitoringu.**

Objednatel: **Správa železnic, státní organizace**
Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 00
IČ: 70994234
DIČ: CZ70994234

Zhotovitel: **Ochrana podzemních vod, s. r. o.**
Bělohorská 31, 169 00 Praha 6
IČ: 26750066
DIČ: CZ26750066

Předmět úkolu: Projekt hydrogeologického monitoringu v trase budoucí VRT, orientační výběr počtu a umístění hydrogeologických objektů, stanovení parametrů monitoringu

Zpracovatel: Mgr. Ing. Martin Havlice, Ph.D.

Odpovědný řešitel: Mgr. Ing. Martin Havlice, Ph.D.
(Osvědčení odborné způsobilosti v oborech hydrogeologie, inženýrská geologie, sanační geologie, environmentální geologie a geochemie, č.o. 2267/2015, vydané MŽP ČR)

Zástupce dodavatele: RNDr. Jiří Čížek

Datum zpracování: 28. 11. 2024

Obsah

ÚVOD.....	4
1 STÁVAJÍCÍ STAV	4
2 METODIKA A POSTUP PRACÍ	4
3 ROZŠÍŘENÍ MONITORINGU.....	5
3.1 Povrchové vody.....	5
3.1.1 Návrh monitorovaných profilů	5
3.1.2 Sledované parametry a způsob měření.....	5
3.2 Podzemní vody.....	6
3.2.1 Stav objektů v území.....	6
3.2.2 Návrh monitorovaných objektů.....	7
3.2.3 Sledované parametry a způsob měření.....	8
4 ZÁVĚR	9

Přílohy

1. Přehledná situace monitorovaných objektů
2. Podrobná situace lokality
3. Rozpočet projektovaných prací
4. Rozpočet projektovaných prací - slepý

ÚVOD

Zpracování projektu hydrogeologického monitoringu v trase projektované vysokorychlostní tratě (dále jen VRT) Praha - Běchovice – Poříčany bylo provedeno na základě objednávky společnosti Správa železnic, s.o. č. 24_616020067 ze dne 9.9.2024.

Jedná se o doplnění stávajícího hydrogeologického monitoringu o další monitorované hydrogeologické objekty a vodní toky v trase plánované železniční tratě a jejím okolí.

1 STÁVAJÍCÍ STAV

Traťový úsek novostavby trati VRT Praha-Běchovice – Poříčany je koncipovaný jako čtyřkolejný s maximální rychlostí 350 km/h a minimální rychlostí 200 km/h. Stavba dále řeší napojení na stávající infrastrukturu vč. dílčího přizpůsobení, přípravu napojení na navazující úseky VRT a výstavbu doprovodné infrastruktury. V současnosti probíhá monitoring hladiny podzemních vod, celkem je sledováno 30 hydrogeologických objektů (vrty). Ve čtyřech případech není vrt dostupný pro sledování, nebo je již zlikvidován.

Sledované vrty jsou situovány převážně přímo v trase plánované VRT, nebo její těsné blízkosti. Hladiny podzemní vody jsou sledovány 4x ročně. Výsledky jsou korelovány s měsíčními úhrny srážek a je vyhodnocován trend stavu hladiny.

2 METODIKA A POSTUP PRACÍ

Rozšíření stávajícího rozsahu monitoringu proběhlo vytipováním vhodných lokalit na základě veřejně dostupných podkladů.

Byly využity následující veřejně dostupné podklady:

- Vrtná prozkoumanost ČGS-Geofond
(https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/)
- Centrální registr vodoprávní evidence MZe ČR
(<https://mze.gov.cz/public/portal/mze/voda/aplikace/cevt>)
- Hydroekologický informační systém VÚV (HEIS) (<https://heis.vuv.cz/>)
- Český hydrometeorologický ústav (<https://www.chmi.cz/aktualni-situace/hydrologicka-situace/podzemni-vody/pozorovaci-sit>; Objekty sledování množství podzemních vod)
- Archiv geologických prací OPV

Z materiálů poskytnutých objednatelem byly využity následující:

- Levová, Paděra, Vitásek. RS 1 VRT Praha-Běchovice – Poříčany. Hydrogeologický monitoring. Praha: SUDOP Praha a.s., 07/2024 (Režimní měření po dobu zpracovávání dokumentace DÚR – období 04/2021 – 05/2024).

- Levová, I. RS 1 VRT Praha-Běchovice – Poříčany. Hydrogeologické posouzení vlivu stavby na okolí. Praha: SUDOP Praha a.s., 06/2023.
- Projektová dokumentace stupně DÚR – vybrané části (zejména podélné profily trati, podrobné situace, dílčí IG průzkumy).

Na základě uvedených podkladů byly vytypovány objekty, které se jeví jako vhodné pro zařazení do sledování. U některých objektů panuje nejistota ohledně jejich stavu, případně existence. V takovém případě je vytypována územní zóna, v které by měl být vyhledán jiný vhodný objekt (nejčastěji domovní studna), který není uveden v dostupných podkladech. Tyto skutečnosti musí být ověřeny terénní rekognoskací, která nebyla součástí tohoto projektu.

3 ROZŠÍŘENÍ MONITORINGU

Následující kapitoly podrobně rozpracovávají plánované monitorovací práce a způsob provádění monitoringu s ohledem na jejich účel.

3.1 Povrchové vody

Plánovaná VRT ve své trase kříží několik vodních toků. Většinou se jedná o drobné nebo střední vodoteče s lokálním, či v několika případech regionálním významem. Jedná se o vodoteče (od západu): Rokytka a několik bezejmenných přítoků, bezejmenný přítok Svěpravického potoka, Jirenský potok, Výmola, Týnický potok, Mlýnský potok, Kounický potok, bezejmenný přítok Šembery, Šembera (3x křížení), Výrovka, Zvěřínecký potok a Kopanický potok a jeho bezejmenný přítok.

Vodní toky budou překonávány mosty a menšími mostky.

3.1.1 Návrh monitorovaných profilů

Vzhledem k běžným průtokům a významu jednotlivých vodních toků a jejich záplavových území doporučujeme sledování alespoň následujících vodních toků:

- Výmola (existuje automatická pozorovací stanice – obec Kozovazy)
- Šembera
- Výrovka

Úsek toku pro měření průtoku je vyznačen v mapových přílohách vždy od soutoku k soutoku, tedy tak, aby měření bylo jednoznačně vztaženo na průtok křížící navrhovanou stavbu VRT. Přesné místo v rámci úseku bude vybráno zhotovitelem dle přístupnosti a charakteru koryta.

3.1.2 Sledované parametry a způsob měření

U vybraných vodních toků bude sledován průtok na vybraných profilech, a to nejméně 4x za rok (zároveň se vzorkováním podzemních vod), aby bylo možno charakterizovat sezónní kolísání v průběhu celého hydrologického roku. Profily budou při každém měření stejné.

Způsob měření je ponechán na zhotoviteli, metoda musí být vždy stejná po celou dobu měření. Protože na vybraných tocích nejsou upravené profily pro měření, bude pravděpodobně zvolena metoda hydrometrování pomocí rychlostní vrtulky. Problémem bývá geometrie koryta vodního toku ve zvoleném profilu. Doporučujeme využít úsek regulovaného toku bez výrazné vegetace, přístupný po celý rok, a to v blízkosti plánované trasy VRT.

3.2 Podzemní vody

3.2.1 Stav objektů v území

Větší část navrhovaných objektů tvoří vrty monitorované v předchozím období do 2024. tyto objekty jsou známé, ověřené a existují pro ně již řady měření. Vyřazeny byly nedostupné, zničené, nebo jinak nerelevantní.

Navrhovaná trať začíná na okraji Prahy a pokračuje téměř volnou krajinou v blízkosti několika menších obcí až na předměstí města Nymburk. V případě zastavěného území jsou dostupnými hydrogeologickými objekty primárně domovní studny, z nichž však značná část není evidovaná ve veřejně dostupných podkladech z mnoha důvodů, ač by tomu tak nemělo být.

Další skupinou jsou dlouhodobě monitorované vrty některou veřejnou organizací, např. ČHMÚ. Jejich hustota je však nízká a vzhledem k poloze vůči trati jsou využitelné pouze 3 z nich.

Jinou skupinou jsou dnes již málo využívané nebo nevyužívané, ale nezlikvidované monitorovací, sanační, indikační apod. vrty zpravidla v průmyslových areálech, rozvodnách atd.

Rozložení dostupných objektů je nepravidelné, některé úseky plánované tratě jsou proto pokryty nedostatečně, nebo vůbec (např. úsek Sadská-Nymburk, kde jsou existující objekty pouze v obci Hořátev).

3.2.2 Návrh monitorovaných objektů

Pro pravidelné sledování jsou doporučeny následující objekty:

objekt	Hloubka (m)	Souřadnice X-JTSK (m)	Souřadnice Y-JTSK (m)	BPV (m n.m.)	parc.č.	k.ú.	ZDROJ
HJ1	8	-729 127,70	-1 045 199,69	238,26	1269/1	Běchovice	monit
HJ105	11	-716 000,27	-1 041 773,91	229,45	361	Vykáň	monit
HJ124	8	-713 002,40	-1 042 796,28	199,6	743/3	Vykáň	monit
HJ13	12	-728 312,25	-1 044 365,15	259,03	1368/17	Běchovice	monit
HJ146	10	-709 694,04	-1 044 284,26	238,73	673/11	Chrást	monit
HJ15	8	-728 117,79	-1 044 180,92	254,04	4220/4	Horní Počernice	monit
HJ16	8	-728 083,83	-1 044 040,49	257,74	4220/4	Horní Počernice	monit
HJ165	8	-729 513,44	-1 045 279,47	235,54	1280/1	Běchovice	monit
HJ179	12	-706 525,47	-1 044 854,86	229,4	687/2	Poříčany	monit
HJ18	8	-727 897,34	-1 043 932,60	263,16	4212/4	Horní Počernice	monit
HJ21	10	-727 531,49	-1 043 533,26	263,87	4210/397	Horní Počernice	monit
HJ220	20	-730 283,55	-1 046 224,98	248,18	1603/5	Dubeč	monit
HJ3	14	-729 000,56	-1 044 982,03	243,74	1275	Běchovice	monit
HJ34	8	-726 145,01	-1 042 777,97	268,54	4106/1	Horní Počernice	monit
vHJ378	7	-698 820,62	-1 041 556,44	186,11	1183/1	Hořátev	monit
HJ41	8	-725 354,44	-1 042 370,29	267,19	451/28	Šestajovice u Prahy	monit
HJ65	10	-722 179,50	-1 041 964,48	254,74	791/38	Jirny	monit
HJ69	14	-721 447,28	-1 041 932,82	256,22	326/124	Nehvizdy	monit
HJ77	10	-720 276,66	-1 041 807,23	247,7	326/137	Nehvizdy	monit
HJ9	15	-728 663,30	-1 044 769,03	247,66	1377/10	Běchovice	monit
AHJ2	9,25	-726 944,00	-1 042 614,00		4105/1	Horní Počernice	monit
AHJ11	11	-711 457,50	-1 043 496,80	196,75	774	Kounice	monit
AHJ12	20	-711 043,60	-1 043 980,10	205,86	1187/1	Kounice	monit
AVD325P	30	-718 795,40	-1 041 782,60		122/1	Nehvizdy	monit
P-5	6	-697804,4	-1039068,3	185,22	747/6	Nymburk	GF
HP-3A/VP0480	15	-702265	-1044624,8	188,62	2008/291	Sadská	GF/CHMU
HV-5	20	-705422,9	-1044956,1	197,06	726/6	Poříčany	GF
HN-1	30	-719456	-1041421	244,3	200/213	Nehvizdy	GF
HV-2B	50	-729837	-1045025	247	1290/56	Běchovice	GF
HV-3	8	-728463	-1045437	238,42	238/1	Běchovice	GF
std p.č.647/51	15	-722986,88	-1042014,19		647/51	Jirny	CRVE
std p.č.326/45	35	-720429,87	-1041568,04		326/45	Nehvizdy	CRVE
std p.č.662/4	8	-706978	-1044907		662/4	Poříčany	CRVE
std p.č.554/8	9	-714508	-1042975		554/8	Vykáň	CRVE

Zdroj: GF - ČGS-geofond, CRVE - Centrální registr vodoprávní evidence, CHMU – Český hydrometeorologický ústav, monit – předcházející monitoring

Celkem je navrženo 34 hydrogeologických objektů ke sledování, je pravděpodobné, že nebudou všechny nalezeny, nebo je nebude možné využít. V takovém případě doporučujeme dohledat poblíž ve vytypovaných zónách náhradní objekt.

3.2.3 Sledované parametry a způsob měření

Režimní měření

U všech dostupných vrtů a studní z výše uvedeného seznamu bude prováděno měření hladiny podzemní vody, a to kvartálně každý rok do zahájení výstavby (odhaduje se 5 let). Sledování pohybu hladiny podzemní vody poslouží jak projekčním účelům, tak k jednoznačnému prokázání (či vyloučení) vlivu stavby VRT na hydrogeologické poměry po celé trase.

Měření bude prováděno standardním způsobem, nejlépe elektrokontaktním hladinoměrem k nejvyššímu bodu zárubnice, případně skruže, hrany objektu apod. Uváděna bude hladina pod úrovní terénu, proto je třeba při prvním měření provést pasport měřeného objektu (min. v rozsahu: výška odměrného bodu nad terénem, hloubka objektu, popis objektu a výstroje, kontrola umístění, přístupnost).

V případě neznámé nadmořské výšky odměrného bodu je třeba všechny takové sledované objekty geodeticky zaměřit.

Laboratorní analýzy

Na žádost zhotovitele doporučujeme provádět 1x ročně (nejlépe na jaře) odběr vzorku podzemní vody u vybraných vrtů pro laboratorní analýzy.

Doporučujeme volit objekty v blízkosti trasy a takové, které budou charakterizovat podzemní vodu v blízkosti stavebních objektů (mosty, propustky, tunely, zemní konstrukce s použitím hydraulických pojiv apod.).

U odebraných vzorků vody doporučujeme stanovení základního chemického rozboru (pH, barva, zákal, pach, rozpuštěné látky, vodivost, ZNK, KNK, CO₂ volný, vápník, hořčík, sodík, draslík, železo, mangan, amonné ionty, sírany, hydrogenuhlíčitany, chloridy, dusičnany, dusitany, fluoridy, CHSK_{Mn}).

Dále doporučujeme stanovit agresivitu podzemní vody na beton (vč. stanovení agresivního CO₂ dle Heyerovy zkoušky) a na ocel, alespoň 1x za sledované období.

Pro vyloučení případné kontaminace podzemních vod vlivem stavby, stavební činnosti a používaných závadných látek na stavbě doporučujeme také stanovení základních antropogenních polutantů: ropné uhlovodíky C10-C40, polyaromáty PAU a chlorované etyleny.

Vzorky podzemní vody budou odebírány z vystrojených hydrogeologických vrtů a domovních studní, a to v dynamickém stavu. Podle objemu statické zásoby objektu (na základě měření úrovně hladiny podzemní vody, průměru a hloubky objektu) bude provedeno krátkodobé odčerpání vody pro dosažení ustálení přítoků z okolí objektu. Vzorky vody budou

odebrány do stanovených vzorkovnic a v množství dle požadavků akreditované laboratoře na požadované analyty.

Měření fyzikálně-chemických parametrů

Při odběru vzorků podzemní vody z vrtů a domovních studní bude provedeno terénní měření hydrochemických parametrů podzemní vody v rozsahu: teplota, pH, ORP, vodivost a rozp. O₂. Měření bude prováděno při odběru v průtočné cele nebo obdobným způsobem do ustálení měřených parametrů.

4 ZÁVĚR

Zpracování projektu hydrogeologického monitoringu v trase projektované vysokorychlostní tratě (dále jen VRT) Praha - Běchovice – Poříčany bylo provedeno na základě objednávky společnosti Správa železnic, s.o. Jedná se o doplnění stávajícího hydrogeologického monitoringu o další monitorované hydrogeologické objekty a vodní toky v trase plánované vysokorychlostní železniční tratě VRT a jejím okolí. Tyto objekty budou monitorovány před zahájením stavby, odhad je 5 let.

Celkem navrženo ke sledování:

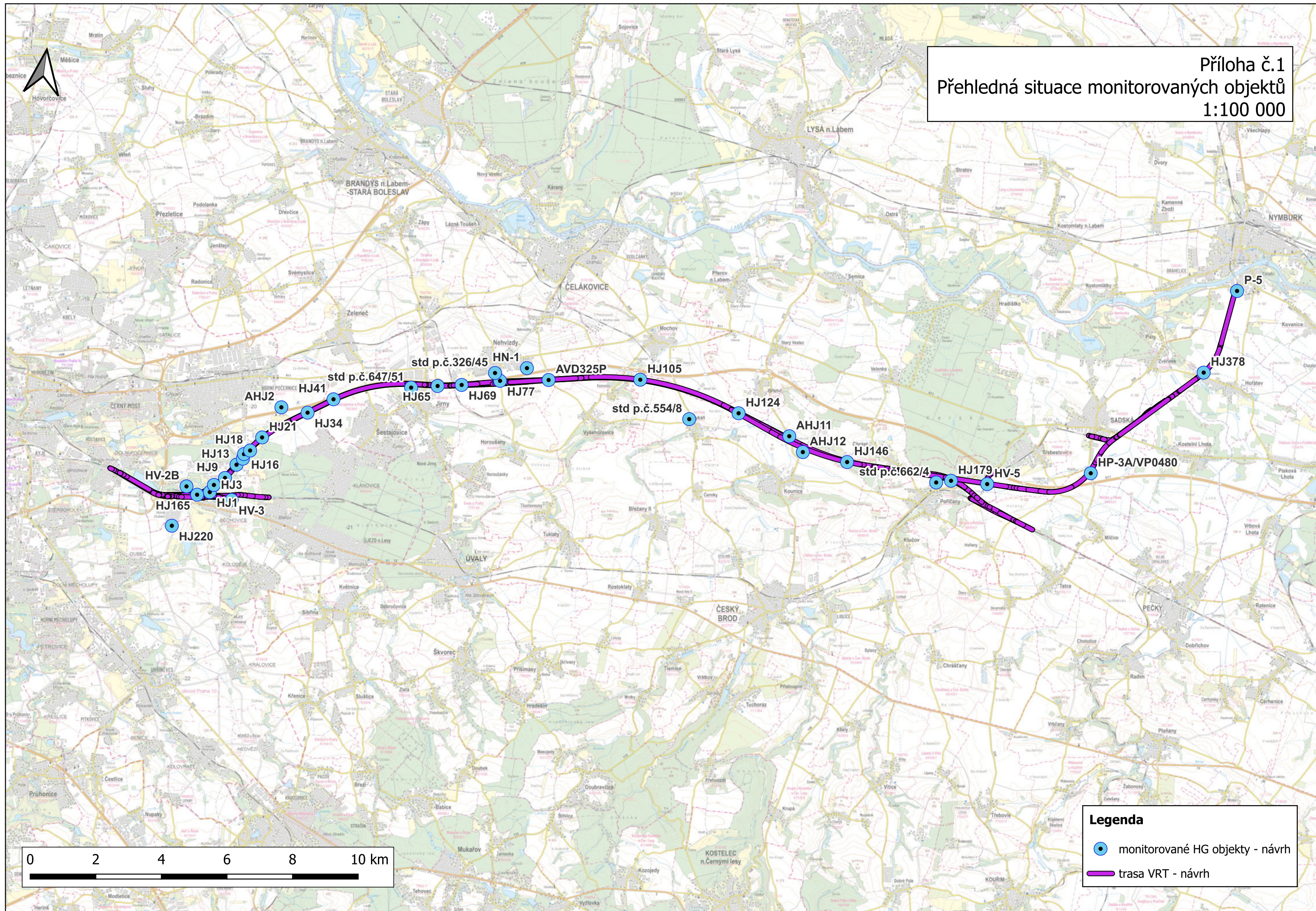
objekt	počet
Podzemní voda - vrt	30
Podzemní voda - domovní studna	4
Povrchová voda - profil toku	3

Veškeré navrhované objekty je před zahájením monitoringu třeba ověřit ve smyslu jejich dostupnosti a provést jejich základní pasportizaci a v případě pochybností o zeměpisné poloze a výšce i jejich geodetické zaměření. V případě nenalezení doporučených objektů, nebo jejich nepřístupnosti, zlikvidování apod. je doporučujeme nahradit jinými objekty v zónách vymezených v mapových přílohách tohoto projektu.

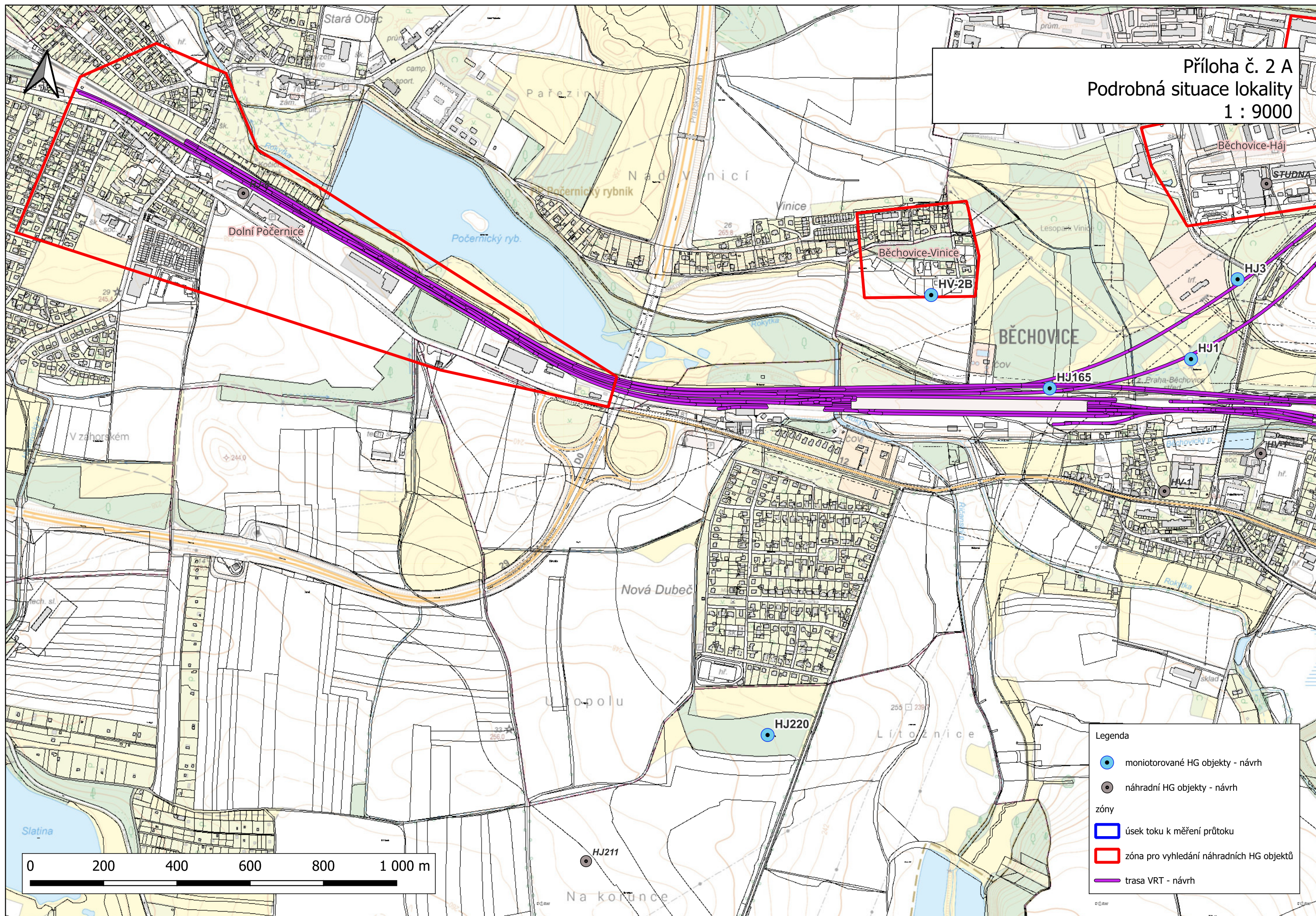
Přílohy

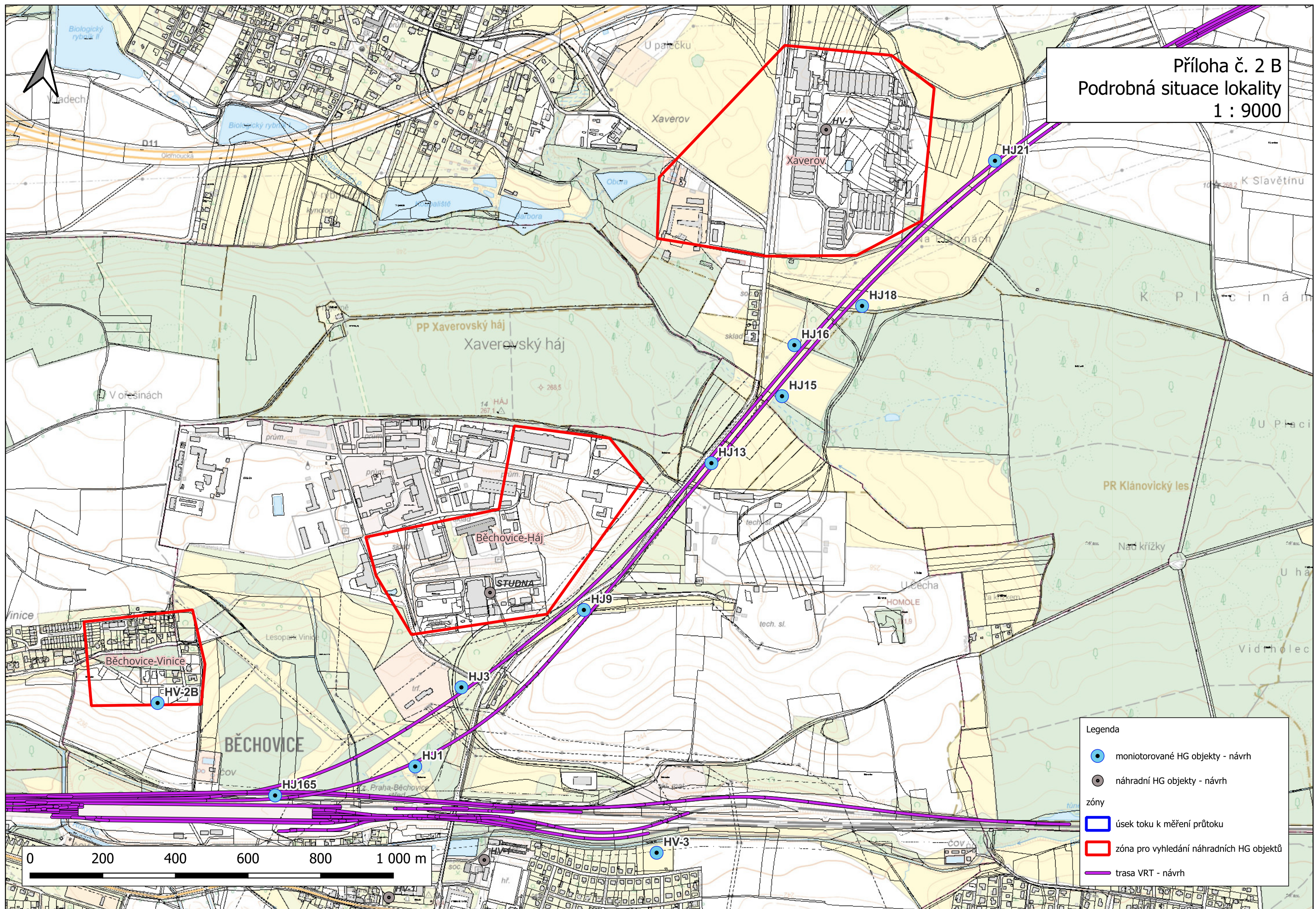
1. Přehledná situace monitorovaných objektů
2. Podrobná situace lokality
3. Rozpočet projektovaných prací
4. Rozpočet projektovaných prací - slepý

Příloha č.1
Přehledná situace monitorovaných objektů
1:100 000

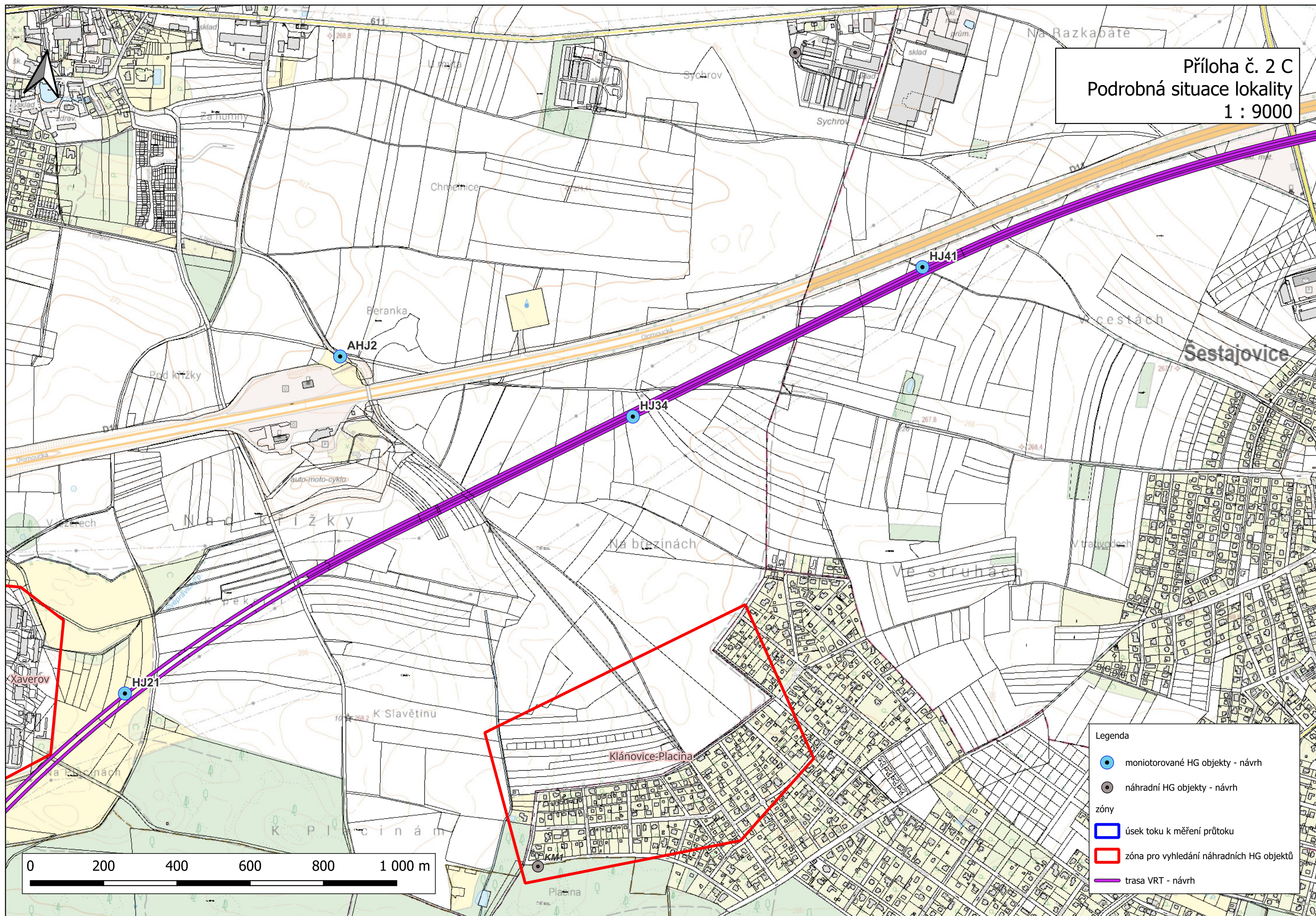


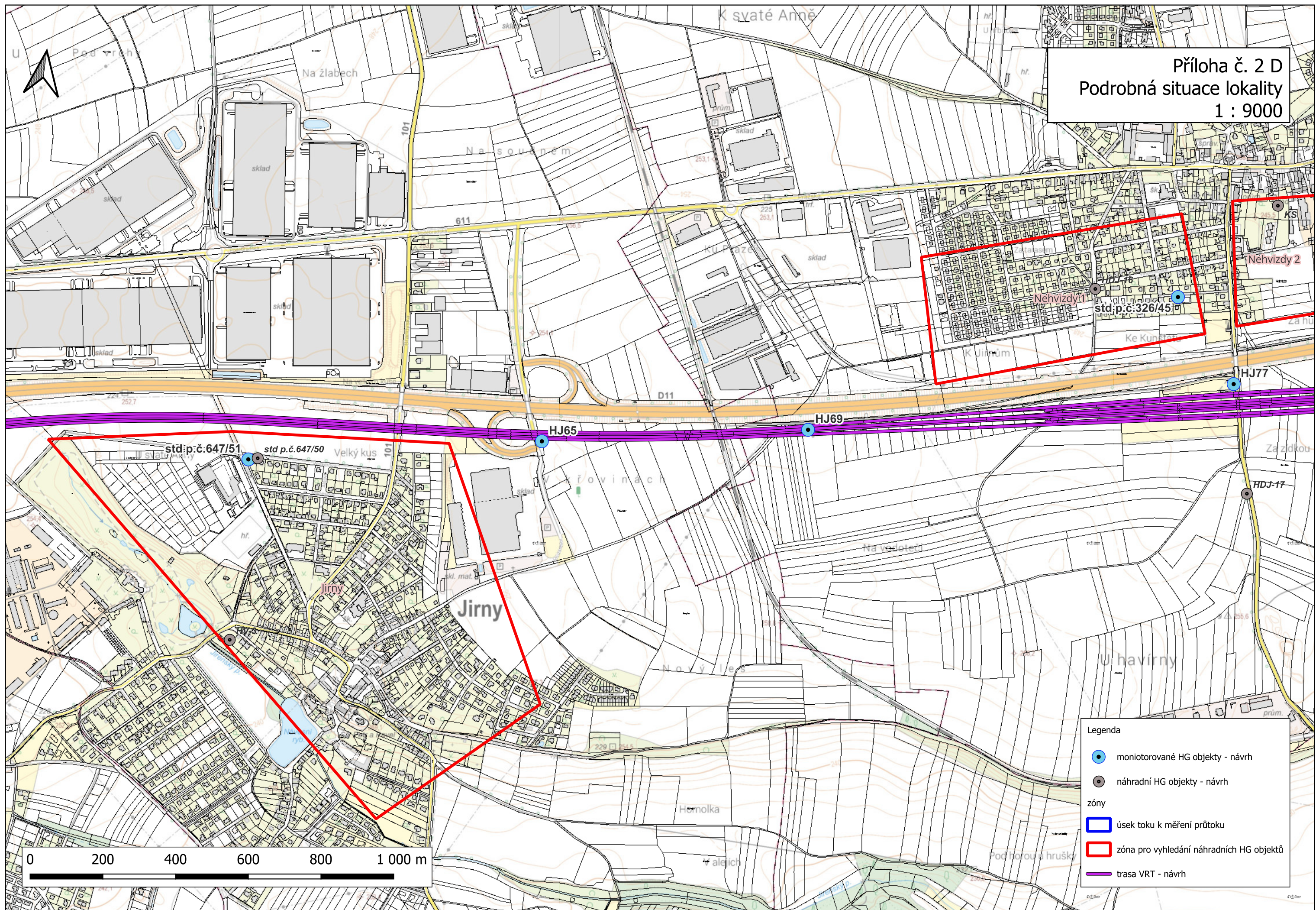
Příloha č. 2 A
Podrobná situace lokality
1 : 9000



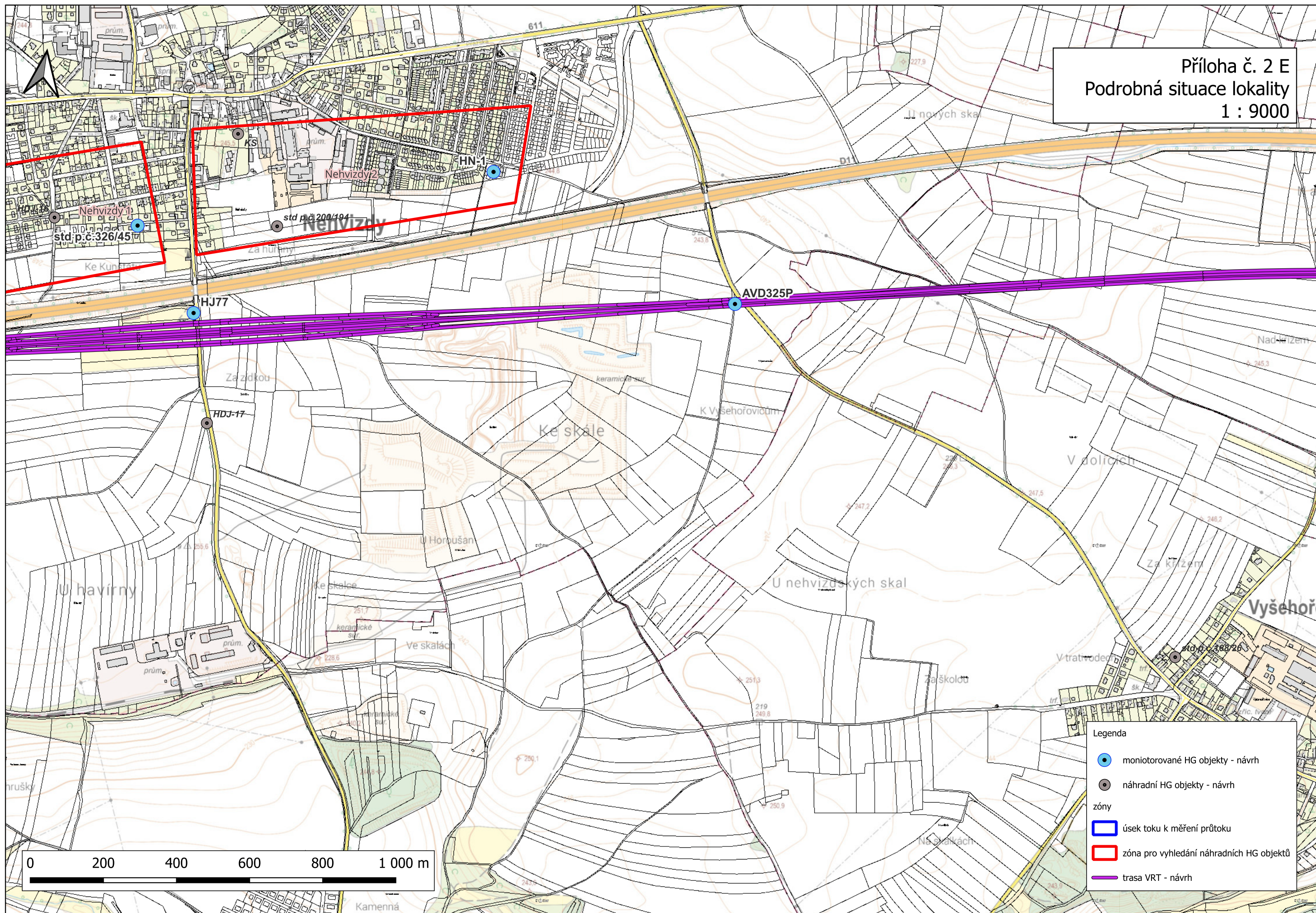


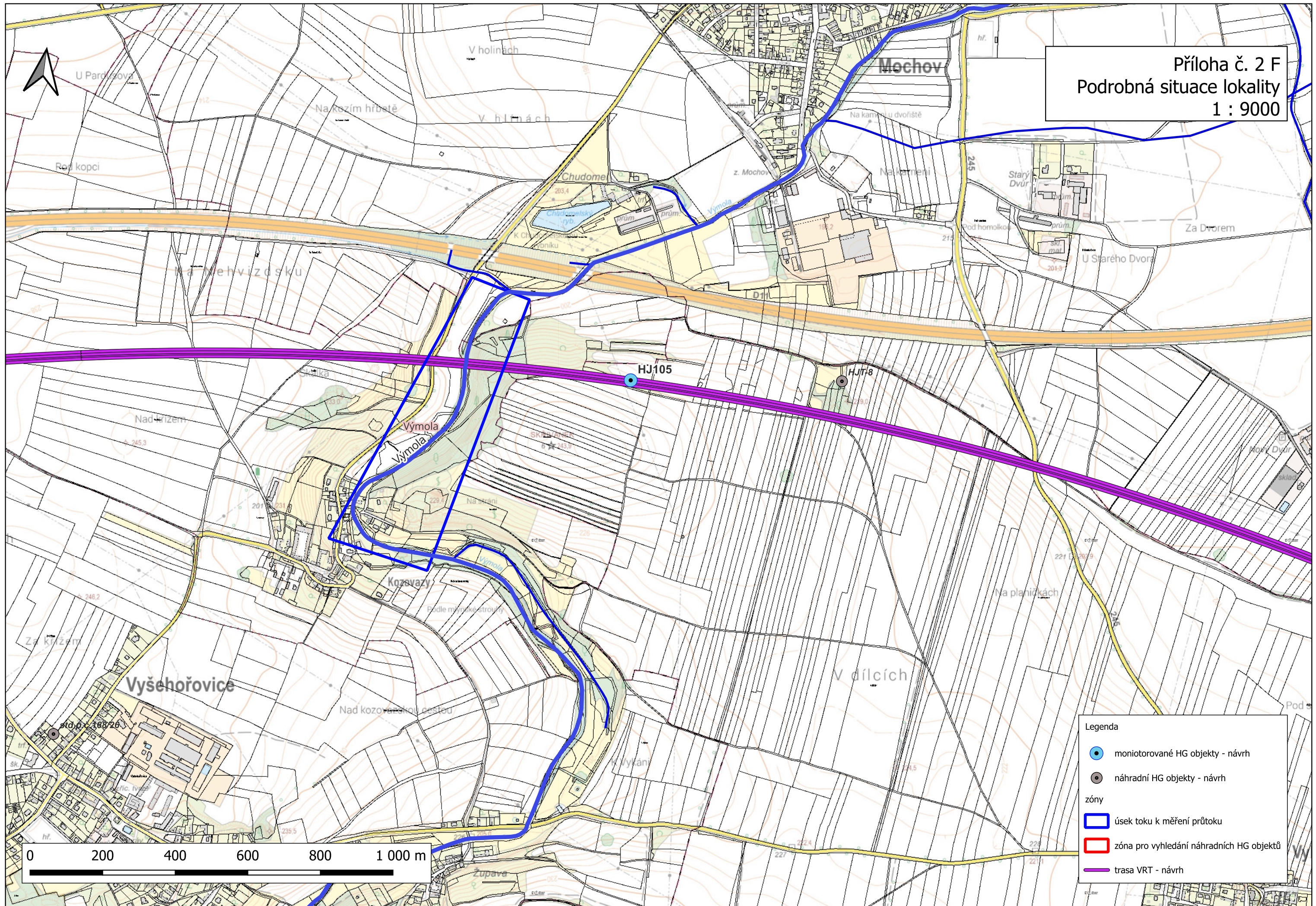
Příloha č. 2 C
Podrobná situace lokality
1 : 9000



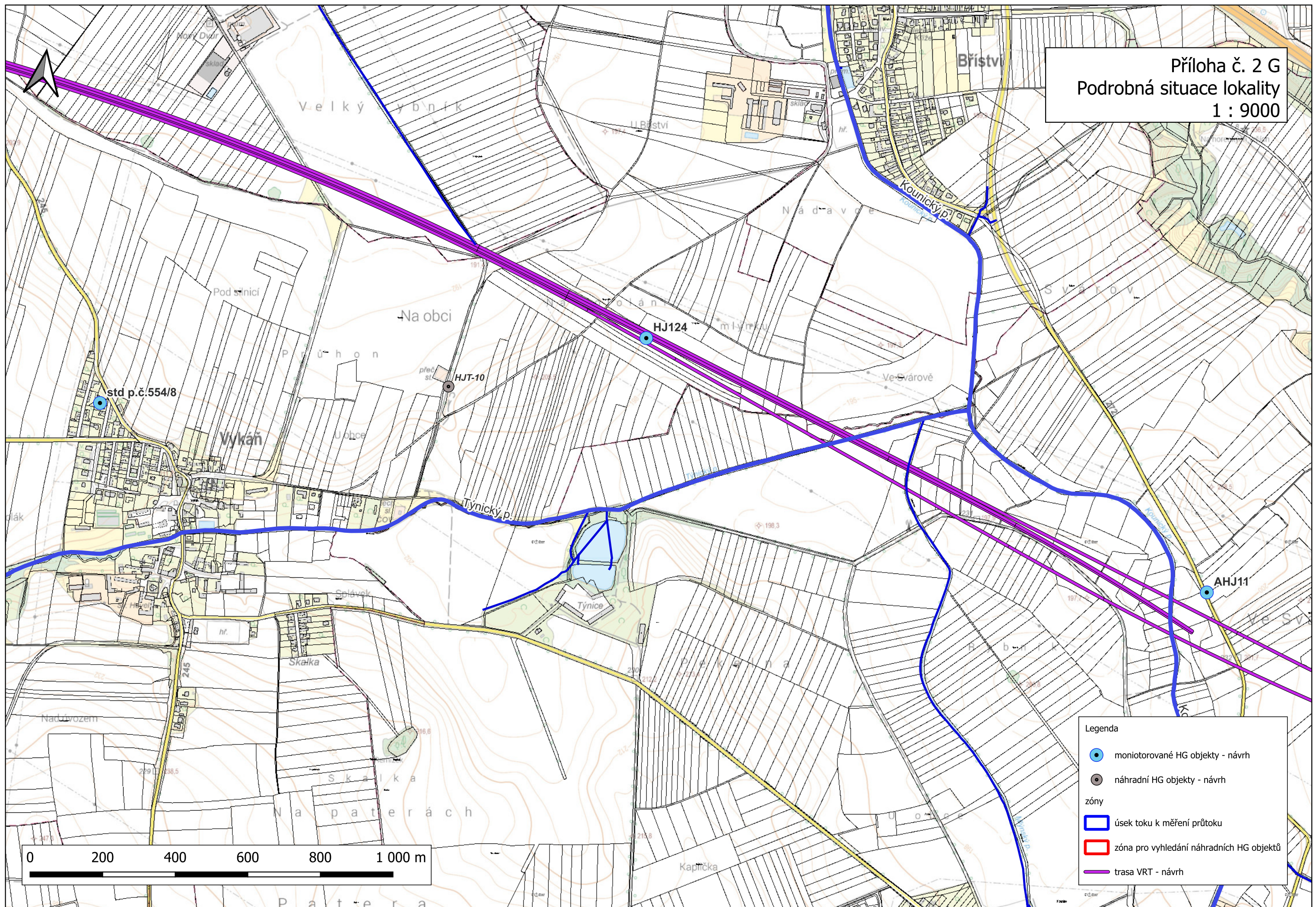


Příloha č. 2 E
Podrobná situace lokality
1 : 9000

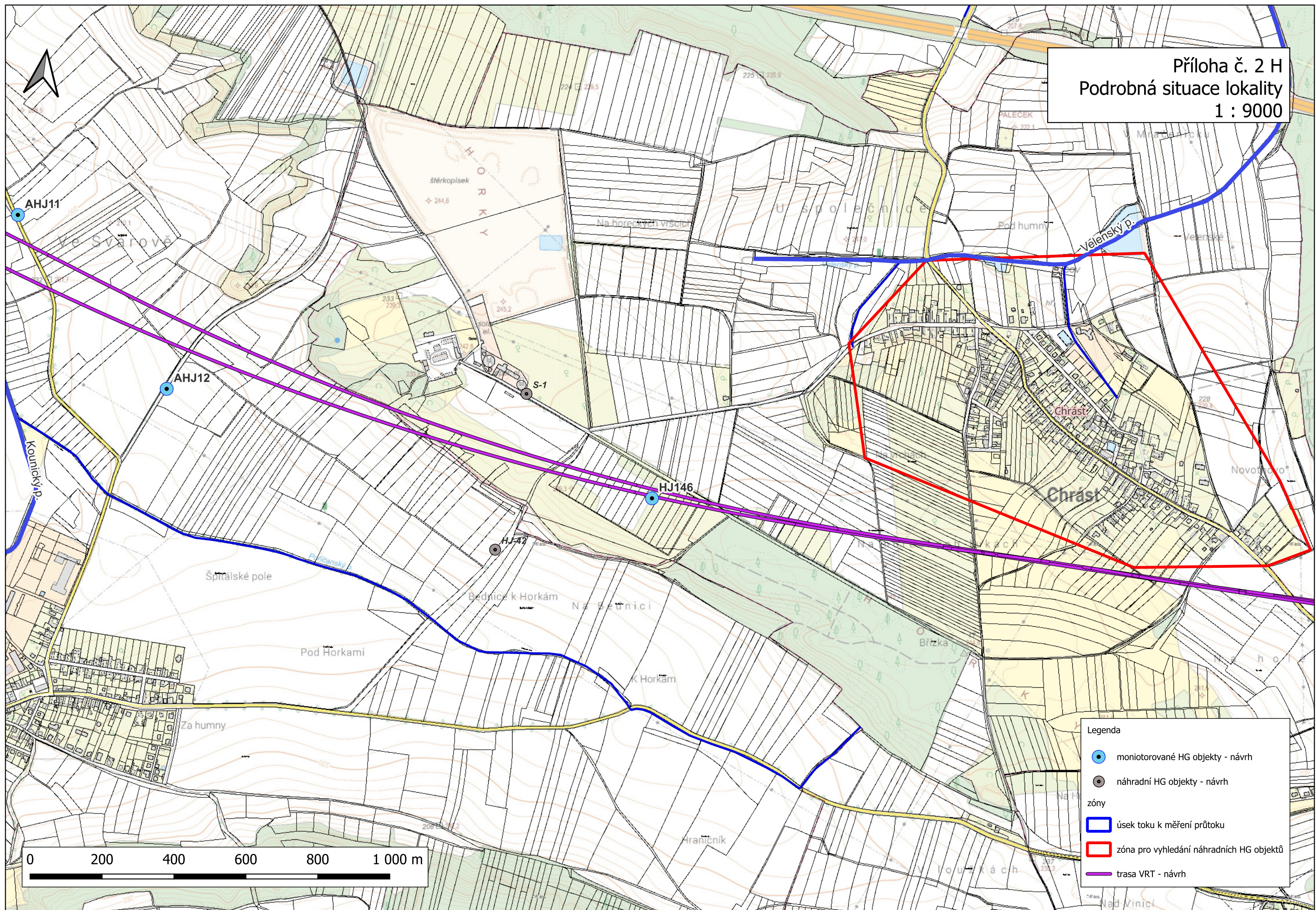




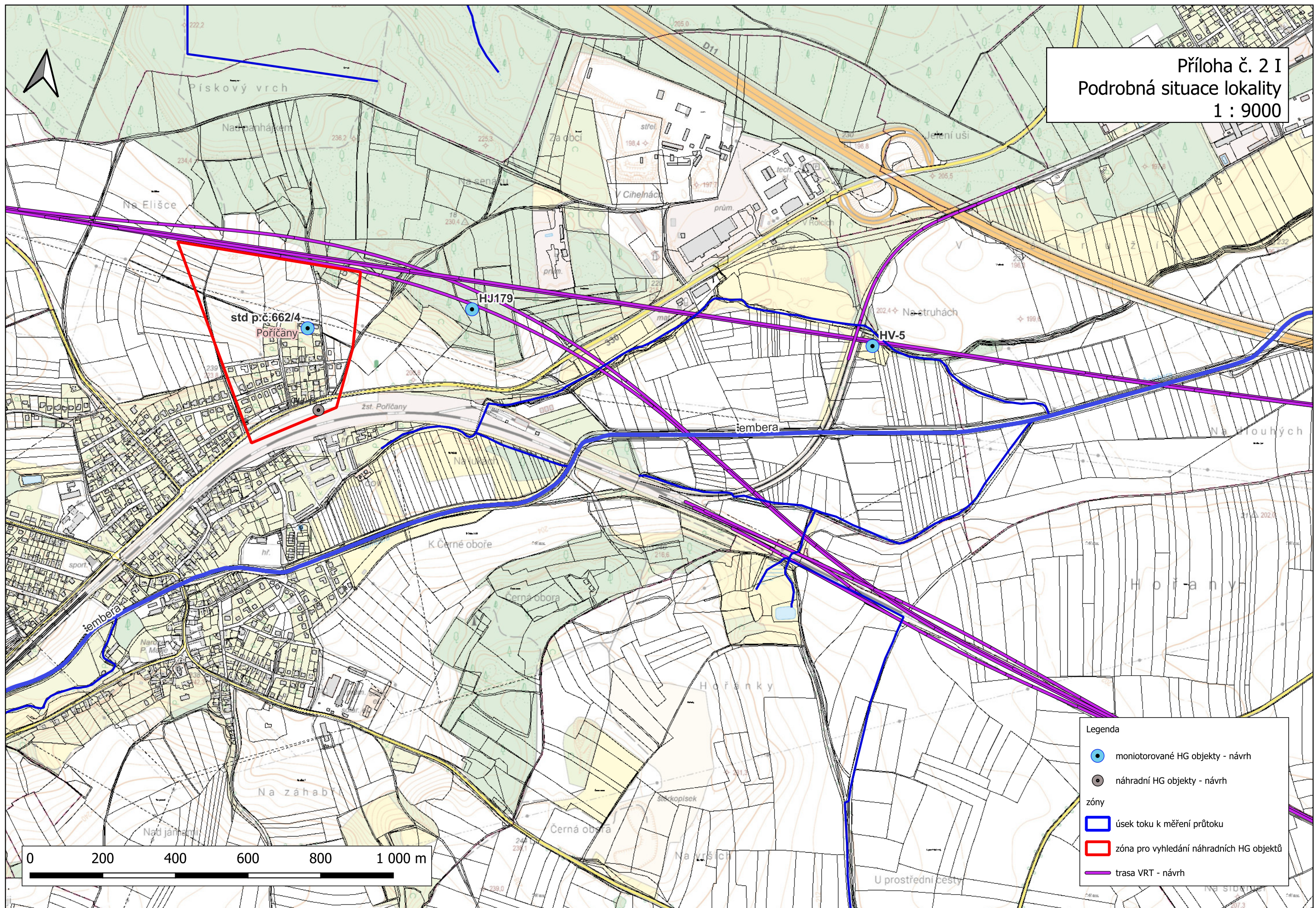
Příloha č. 2 G
Podrobná situace lokality
1 : 9000



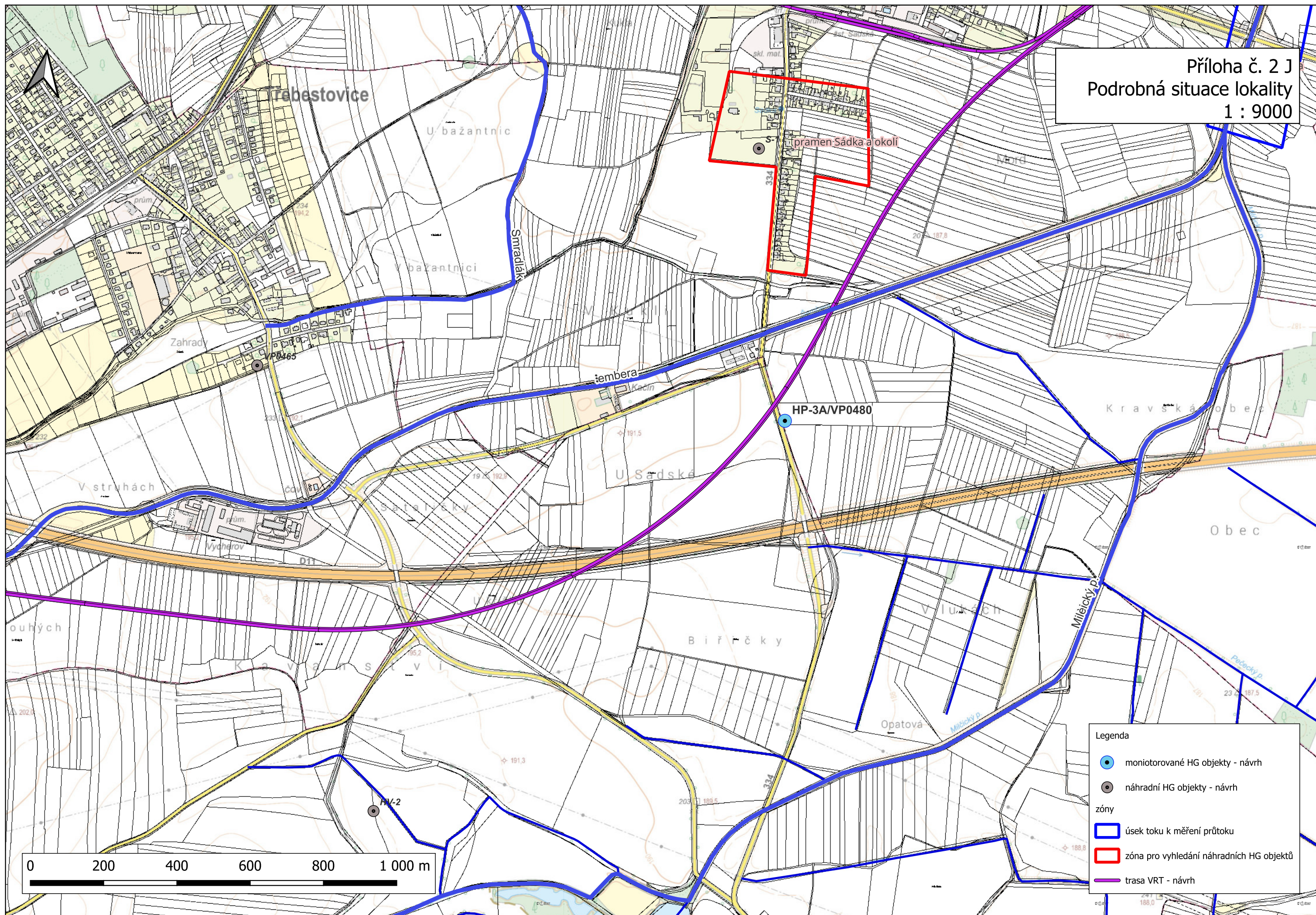
- Legenda
- monitorované HG objekty - návrh
 - náhradní HG objekty - návrh
- zóny
- úsek toku k měření průtoku
 - zóna pro vyhledání náhradních HG objektů
 - trasa VRT - návrh



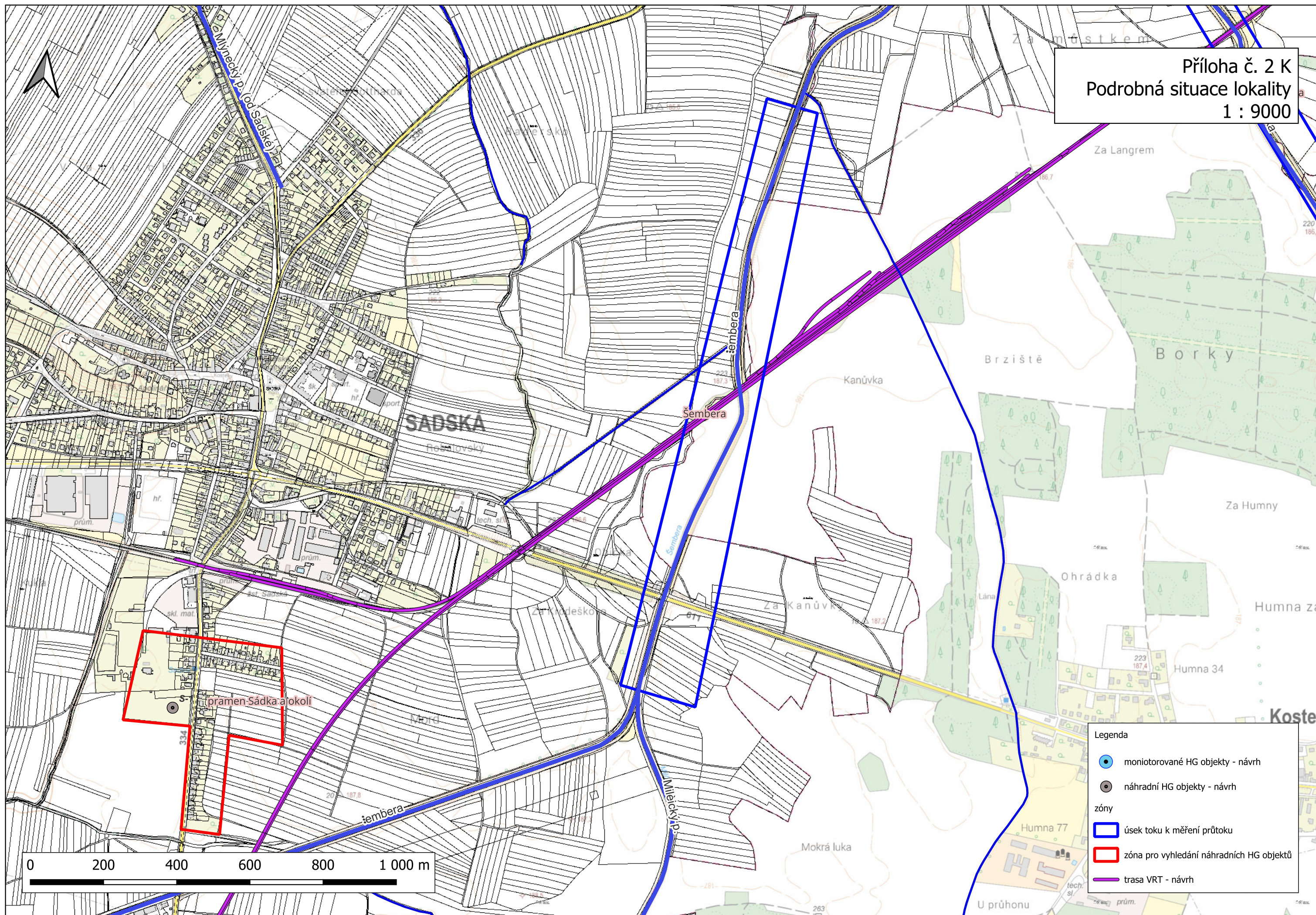
Příloha č. 2 I
Podrobná situace lokality
1 : 9000



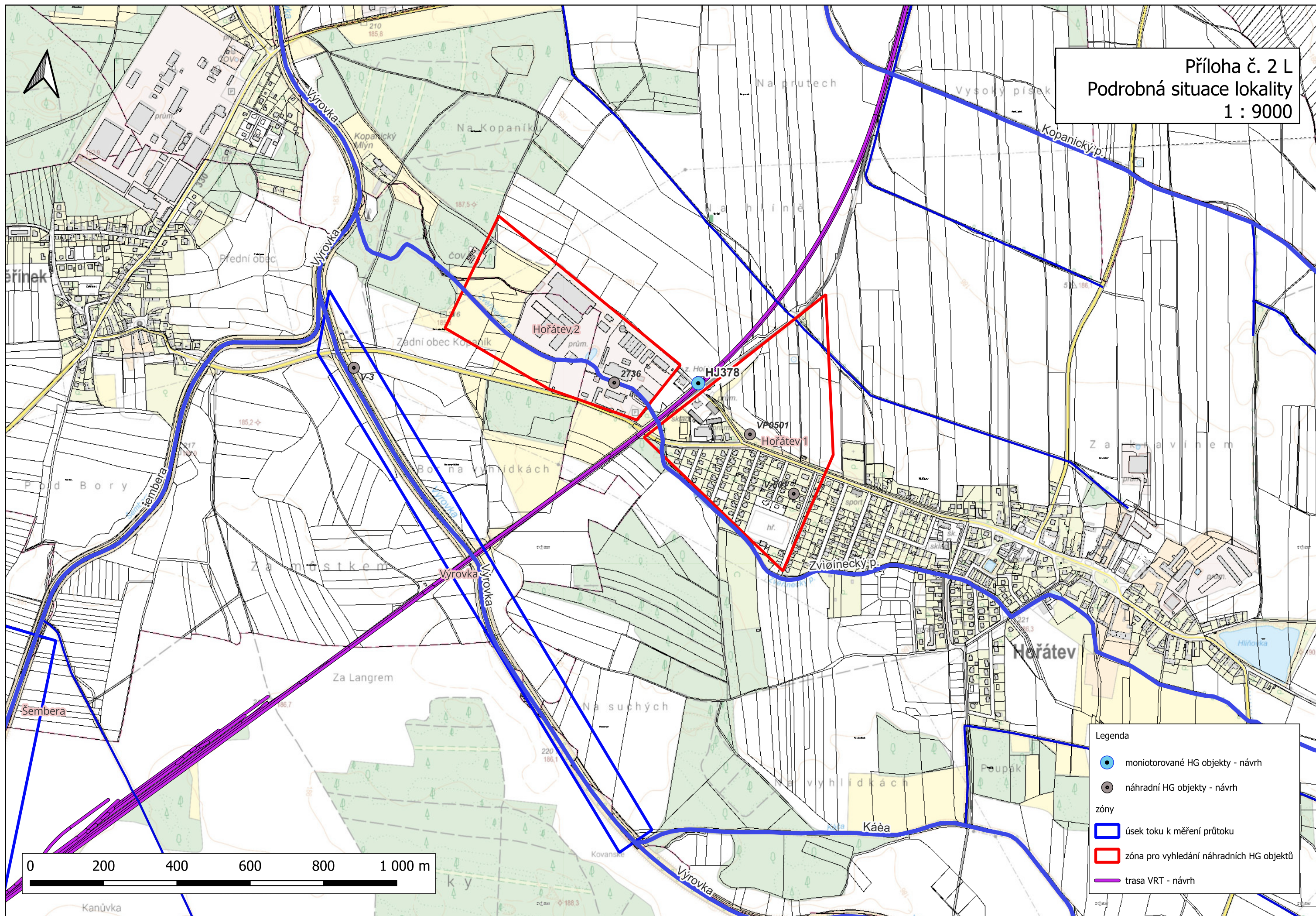
Příloha č. 2 J
Podrobná situace lokality
1 : 9000

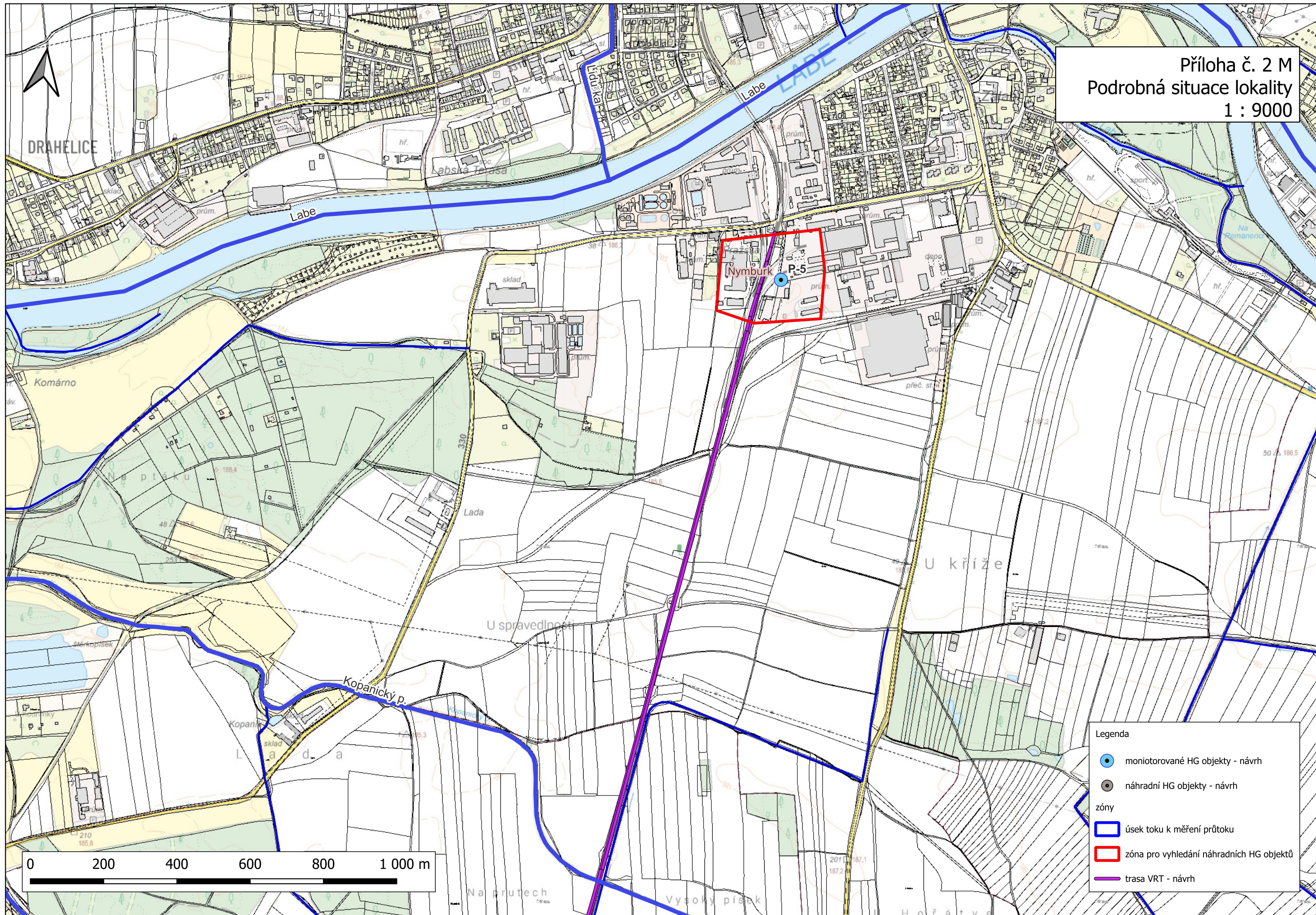


Příloha č. 2 K
Podrobná situace lokality
1 : 9000



Příloha č. 2 L
Podrobná situace lokality
1 : 9000





Příloha 3

Rozpočet projektovaných prací

položka	položka	jednotka	počet jednotek	cena za jednotku	cena
1	terénní rekonoskace	hod	16	950	15 200,00
2	pasportizace nových HG objektů	ks	10	2000	20 000,00
3	záměr hladiny p.v.	ks	680	150	102 000,00
4	odběr vzorku podzemní vody (dynamicky)	ks	170	600	102 000,00
5	měření průtoku vodních toků	soubor	60	3000	180 000,00
6	měření hydrochemických parametrů (v rozsahu dle PD)	soubor	170	900	153 000,00
7	geodetické zaměření nových HG objektů	ks	10	1800	18 000,00
8	cestovní náklady geologa	km	2000	16	32 000,00
	Dílčí součet za terénní práce				622 200,00
9	laboratorní analýza - uhlovodíky C10-C40	ks	170	920	156 400,00
10	laboratorní analýza - PAU (MŽP 2014 - 13 kongenerů)	ks	170	1900	323 000,00
11	laboratorní analýza - CIU	ks	170	1300	221 000,00
12	laboratorní analýza - základní chemický rozbor (rozsah dle PD)	ks	170	1600	272 000,00
13	laboratorní analýza - agresivita na beton a ocel vč. Heyerovy zk.	ks	34	900	30 600,00
	Dílčí součet za laboratorní rozbor				1 003 000,00
14	archivní rešerše	hod	8	950	7 600,00
15	plánování, řízení a dozor geologických prací	hod	320	950	304 000,00
16	zpracování roční zprávy	soubor	5	15000	75 000,00
17	zpracování závěrečné zprávy	soubor	1	25000	25 000,00
	Dílčí součet za geologické práce				411 600,00
	CELKEM bez DPH				2 036 800,00
	DPH 21%				427 728,00
	CELKEM s DPH				2 464 528,00

Příloha 4

Rozpočet projektovaných prací - slepý

položka	položka	jednotka	počet jednotek	cena za jednotku (Kč)	cena (Kč)
1	terénní rekognoskace	hod	16		
2	pasportizace nových HG objektů	ks	10		
3	záměr hladiny p.v.	ks	680		
4	odběr vzorku podzemní vody (dynamicky)	ks	170		
5	měření průtoku vodních toků	soubor	60		
6	měření hydrochemických parametrů (v rozsahu dle PD)	soubor	170		
7	geodetické zaměření nových HG objektů	ks	10		
8	cestovní náklady geologa	km	2000		
	Dílčí součet za terénní práce				
9	laboratorní analýza - uhlovodíky C10-C40	ks	170		
10	laboratorní analýza - PAU (MŽP 2014 - 13 kongenerů)	ks	170		
11	laboratorní analýza - CIU	ks	170		
12	laboratorní analýza - základní chemický rozbor (rozsah dle PD)	ks	170		
13	laboratorní analýza - agresivita na beton a ocel vč. Heyerovy zk.	ks	34		
	Dílčí součet za laboratorní rozbor				
14	archivní rešerše	hod	8		
15	plánování, řízení a dozor geologických prací	hod	320		
16	zpracování roční zprávy	soubor	5		
17	zpracování závěrečné zprávy	soubor	1		
	Dílčí součet za geologické práce				
	CELKEM bez DPH				
	DPH 21%				
	CELKEM s DPH				