PŘÍLOHA č. 2: TECHNICKÁ A ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ

1. Organizační bezpečnostní opatření

1.1. Správa zabezpečení

a. Bezpečnostní politika a postupy: Zpracovatel musí mít dokumentovanou bezpečnostní politiku týkající se zpracování osobních údajů.

b. Role a odpovědnosti:

   i. role a odpovědnosti související se zpracováním osobních údajů jsou jasně definovány a přiděleny v souladu s bezpečnostní politikou;

   ii. během interních reorganizací nebo při ukončení a změně zaměstnání je ve shodě s příslušnými postupy jasně definováno zrušení práv a povinností.

c. Politika řízení přístupu: každé roli, která se podílí na zpracování osobních údajů, jsou přidělena specifická práva k řízení přístupu podle zásady "need-to-know."

d. Správa zdrojů/aktiv: Zpracovatel vede registr aktiv IT používaných pro zpracování osobních údajů (hardwaru, softwaru a sítě). Je určena konkrétní osoba, která je odpovědná za udržování a aktualizaci tohoto registru (např. manažer IT).

e. Řízení změn: Zpracovatel zajišťuje, aby všechny změny IT systémů byly registrovány a monitorovány konkrétní osobou (např. IT manažer nebo manažer bezpečnosti). Je zavedeno pravidelné monitorování tohoto procesu.

1.2. Reakce na incidenty a kontinuita provozu

a. Řízení incidentů / porušení osobních údajů:

   i. je definován plán reakce na incidenty s podrobnými postupy, aby byla zajištěna účinná a včasná reakce na incidenty týkající se osobních údajů;

   ii. Zpracovatel bude bez zbytečného odkladu informovat Správce o jakémkoli bezpečnostním incidentu, který vedl ke ztrátě, zneužití nebo neoprávněnému získání jakýchkoli osobních údajů.

b. Kontinuita provozu: Zpracovatel stanoví hlavní postupy a opatření, které jsou dodržovány pro zajištění požadované úrovně kontinuity a dostupnosti systému zpracování osobních údajů (v případě incidentu / porušení osobních údajů).

1.3. Lidské zdroje

a. Důvěryhodnost personálu: Zpracovatel zajišťuje, aby všichni zaměstnanci rozuměli svým odpovědnostem a povinnostem týkajících se zpracování osobních údajů; role a odpovědnost jsou jasně komunikovány během procesu před nástupem do zaměstnání a / nebo při zácviku;

b. Školení: Zpracovatel zajišťuje, že všichni zaměstnanci jsou dostatečně informováni o bezpečnostních opatřeních IT systému, která se vztahují k jejich každodenní práci; zaměstnanci, kteří se podílejí na zpracování osobních údajů, jsou rovněž řádně

informováni o příslušných požadavcích na ochranu osobních údajů a právních závazcích prostřednictvím pravidelných informačních kampaní.

2. Technická bezpečnostní opatření

2.1. Kontrola přístupu a autentizace

a. Je implementován systém řízení přístupu, který je použitelný pro všechny uživatele přistupující k IT systému. Systém umožňuje vytvářet, schvalovat, kontrolovat a odstraňovat uživatelské účty.

b. Je vyloučeno používání sdílených uživatelských účtů. V případech, kdy je to nezbytné je zajištěno, že všichni uživatelé společného účtu mají stejné role a povinnosti.

c. Při poskytování přístupu nebo přiřazování uživatelských rolí je nutno dodržovat zásadu "need-to-know", aby se omezil počet uživatelů, kteří mají přístup k osobním údajům pouze na ty, kteří je potřebují pro naplnění procesních cílů zpracovatele.

d. Tam, kde jsou mechanismy autentizace založeny na heslech, Zpracovatel zajišťuje, aby heslo mělo alespoň osm znaků a vyhovovalo požadavkům na velmi silná hesla, včetně délky, složitosti znaků a neopakovatelnosti.

e. Autentifikační pověření (například uživatelské jméno a heslo) se nikdy nesmějí předávat přes síť.

2.2. Logování a monitorování

a. Log soubory jsou ukládány pro každý systém / aplikaci používanou pro zpracování osobních údajů. Log soubory obsahují všechny typy přístupu k údajům (zobrazení, modifikace, odstranění).

2.3. Zabezpečení osobních údajů v klidu

a. Bezpečnost serveru / databáze

   i. Databázové a aplikační servery jsou nakonfigurovány tak, aby fungovaly pomocí samostatného účtu s minimálním oprávněním operačního systému pro zajištění řádné funkce.

   ii. Databázové a aplikační servery zpracovávají pouze osobní údaje, které jsou pro naplnění účelů zpracování skutečně nezbytné.

b. Zabezpečení pracovní stanice

   i. Uživatelé nemohou deaktivovat nebo obejít nastavení zabezpečení.

   ii. Jsou pravidelně aktualizovány antivirové aplikace a detekční signatury.

   iii. Uživatelé nemají oprávnění k instalaci nebo aktivaci neoprávněných softwarových aplikací.

   iv. Systém má nastaveny časové limity pro odhlášení, pokud uživatel není po určitou dobu aktivní.

v. Jsou pravidelně instalovány kritické bezpečnostní aktualizace vydané vývojářem operačního systému.

2.4. Zabezpečení sítě / komunikace

a. Kdykoli je přístup prováděn přes internet, je komunikace šifrována pomocí kryptografických protokolů.

b. Provoz do a z IT systému je sledován a řízen prostřednictvím Firewallů a IDS (Intrusion Detection Systems).

2.5. Zálohování

a. Jsou definovány postupy zálohování a obnovení údajů, jsou zdokumentovány a jasně spojeny s úlohami a povinnostmi.

b. Zálohování je poskytována odpovídající úroveň fyzické ochrany a ochrany životního prostředí.

c. Je monitorována úplnost prováděních záloh.

2.6. Mobilní / přenosná zařízení

a. Jsou definovány a dokumentovány postupy pro řízení mobilních a přenosných zařízení a jsou stanovena jasná pravidla pro jejich správné používání.

b. Jsou předem registrována a předem autorizována mobilní zařízení, která mají přístup k informačnímu systému.

2.7. Zabezpečení životního cyklu aplikace

a. V průběhu životního cyklu vývoje aplikací jsou využívány nejlepší a nejmodernějších postupy a uznávané postupy bezpečného vývoje nebo odpovídající normy.

2.8. Vymazání / odstranění údajů

a. Před vyřazením médií bude provedeno jejich přepsání při použití software. V případech, kdy to není možné (CD, DVD atd.), bude provedena jejich fyzická likvidace / destrukce.

b. Je prováděna skartace papírových dokumentů a přenosných médií sloužících k ukládání osobních údajů.

2.9. Fyzická bezpečnost

a. Fyzický perimetr infrastruktury informačního systému není přístupný neoprávněným osobám. Musí být zavedena vhodná technická opatření (např. turniket ovládaný čipovou kartou, vstupní zámky) nebo organizační opatření (např. bezpečnostní ostraha) pro ochranu zabezpečených oblastí a jejich přístupových míst proti vstupu neoprávněných osob.

PŘÍLOHA č. 3: AUTORIZOVANÉ PŘEDÁNÍ OSOBNÍCH ÚDAJŮ SPRÁVCE

Seznam schválených podzpracovatelů. Uveďte prosím (i) úplný název podzpracovatele; (ii) činnosti zpracování; (iii) umístění středisek služeb.

Č.	Schválený podzpracovatel	Činnost zpracování	Umístění středisek služeb
1.	[doplní zpracovatel]		

Příloha č. 5

Čestné prohlášení o odborném personálu

ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC

FORMULÁŘ 2.2.1.
ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ O ODBORNÉM PERSONÁLU

Společnost: **GeoTec-GS, a.s.**
se sídlem: Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
IČO: 25103431
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 4524, jakožto účastník v zadávacím řízení na veřejnou zakázku na služby **D35 Ostrov - Vysoké Mýto, hydrogeologický monitoring**, ev. č. dle Věstníku veřejných zakázek: Z2024-037073 (dále jen „účastník“), tímto čestně prohlašuje, že odborný personál účastníka splňuje požadavky zadavatele v níže uvedeném rozsahu:

Funkce: osoba hydrogeolog – vedoucí monitoringu

1. Příjmení:
2. Jméno:
3. Odborná způsobilost: osvědčení odborné způsobilosti podle ustanovení § 3 odst. 3 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, v platném znění a ve znění § 2 odst. 2 písm. d) vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 206/2001 Sb., o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce, ve znění pozdějších předpisů, v oboru **hydrogeologie** (Rozhodnutí MŽP Č. j.: 2639/660/81847/ENV/07. Poř. č. 2057/2007
4. Zakázka podle čl. 4.3 zadávací dokumentace, na jejíž realizaci se odborný personál podílel v pozici hydrogeologa – vedoucího monitoringu:

Název zakázky / Popis služeb odpovídající čl. 4.3 zadávací dokumentace	Objednatel, dodavatel a doba a místo plnění	Popis činnosti odborného personálu na zakázce	Finanční objem poskytovaných služeb	Byly služby, které jsou předmětem významné zakázky, dokončeny / předány objednateli Ano / Ještě ne – služby jsou ještě poskytovány / Ne

Modernizace trati **Nemanice I – Ševětín** / provedení mj. hydrogeologického monitoringu vodních zdrojů na stavbě železniční a tunelové stavby	SUDOP PRAHA a.s. (IČO 25793349) GeoTec-GS, a.s. (IČO 25103431) 10/2020 – 01/2024	výkon funkce mj. hydrogeologa – vedoucího monitoringu	> 6 mil. Kč. bez DPH (**cca 43,8 mil. Kč bez DPH**)	Ano

5. Vztah k dodavateli, příp. poddodavateli (pracovněprávní, poddodavatelský apod.) včetně označení související smlouvy[1]: pracovněprávní (pracovní smlouva)
6. Úroveň znalosti českého nebo slovenského jazyka: rodilý mluvčí

[1] Např. pracovní smlouva, DPP, DPČ, smlouva o výkonu funkce, smlouva o spolupráci apod.

Příloha č. 6

Tabulka pro hodnocení kvalifikace a zkušeností hydrogeologa – vedoucího monitoringu

Příloha č. 6

Tabulka pro hodnocení kvalifikace a zkušeností hydrogeologa - vedoucího monitoringu

D35 Ostrov - Vysoké Mýto, hydrogeologický monitorng								
Jméno a příjmení hydrogeologa - vedoucího monitoringu								
hodnocená služba	**název objednatele**	**kontaktní osoba - jméno, příjmení, telefon, e-mail**		**celkový rozsah plnění (cena bez DPH, DPH, cena s DPH)**	**pozice - funkce při plnění zakázky**	**popis provedeného plnění**	**místo provedení prací**	**doba provedení prací (datum od - do, datum předání plnění objednateli)**
1	Ředitelství silnic a dálnic ČR (IČO 65993390)		D3 0310/II Hodějovice - Třebonín, geotechnický **monitoring** během stavby a po jejím dokončení	51 515 231 Kč, 10 818 199 Kč, 62 333 430 Kč	hydrogeolog - vedoucí monitoringu	provedení mj. monitoringu vodních zdrojů na stavbě pozemní komunikace s hodnotou poskytované služby > **6 mil. Kč bez DPH** https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatelu/detail/Z0003026/zakazka/191467	Hodějovice - Třebonín	12/2018 - 06/2029
2	Ředitelství silnic a dálnic ČR (IČO 65993390)		D35 Opatovec - Staré Město, **monitoring** vodních zdrojů	13 389 742 Kč, 2 811 846 Kč, 16 201 588 Kč	hydrogeolog - vedoucí monitoringu	provedení mj. monitoringu vodních zdrojů na stavbě pozemní komunikace s hodnotou poskytované služby > **6 mil. Kč bez DPH** https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatelu/detail/Z0003026/zakazka/649881	Opatovec - Staré Město	11/2023 - 11/2025
3	Ředitelství silnic a dálnic ČR (IČO 65993390)		D3 0312/I, 0312/II, SSÚD Kaplice - realizace představebního HG **monitoringu**	16 211 295 Kč, 3 404 372 Kč, 19 615 667 Kč	hydrogeolog - vedoucí monitoringu	provedení mj. monitoringu vodních zdrojů na stavbě pozemní komunikace s hodnotou poskytované služby > **6 mil. Kč bez DPH** https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatelu/detail/Z0003026/zakazka/368545	Kaplice	01/2021 - 10/2023
4	Ředitelství silnic a dálnic ČR (IČO 65993390)		D11 1109 Trutnov - státní hranice ČR/PR, doplňujícící geotechnický průzkum	29 340 475 Kč, 6 161 500 Kč, 35 501 974 Kč	hydrogeolog - vedoucí monitoringu	provedení mj. monitoringu vodních zdrojů na stavbě pozemní komunikace s hodnotou poskytované služby > **6 mil. Kč bez DPH** https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatelu/detail/Z0003026/zakazka/409830	Trutnov - státní hranice ČR/PR	03/2021 - 12/2024
5								

Příloha č. 7

Projekt hydrogeologického monitoringu vlivu stavby na režim podzemní a povrchové vody

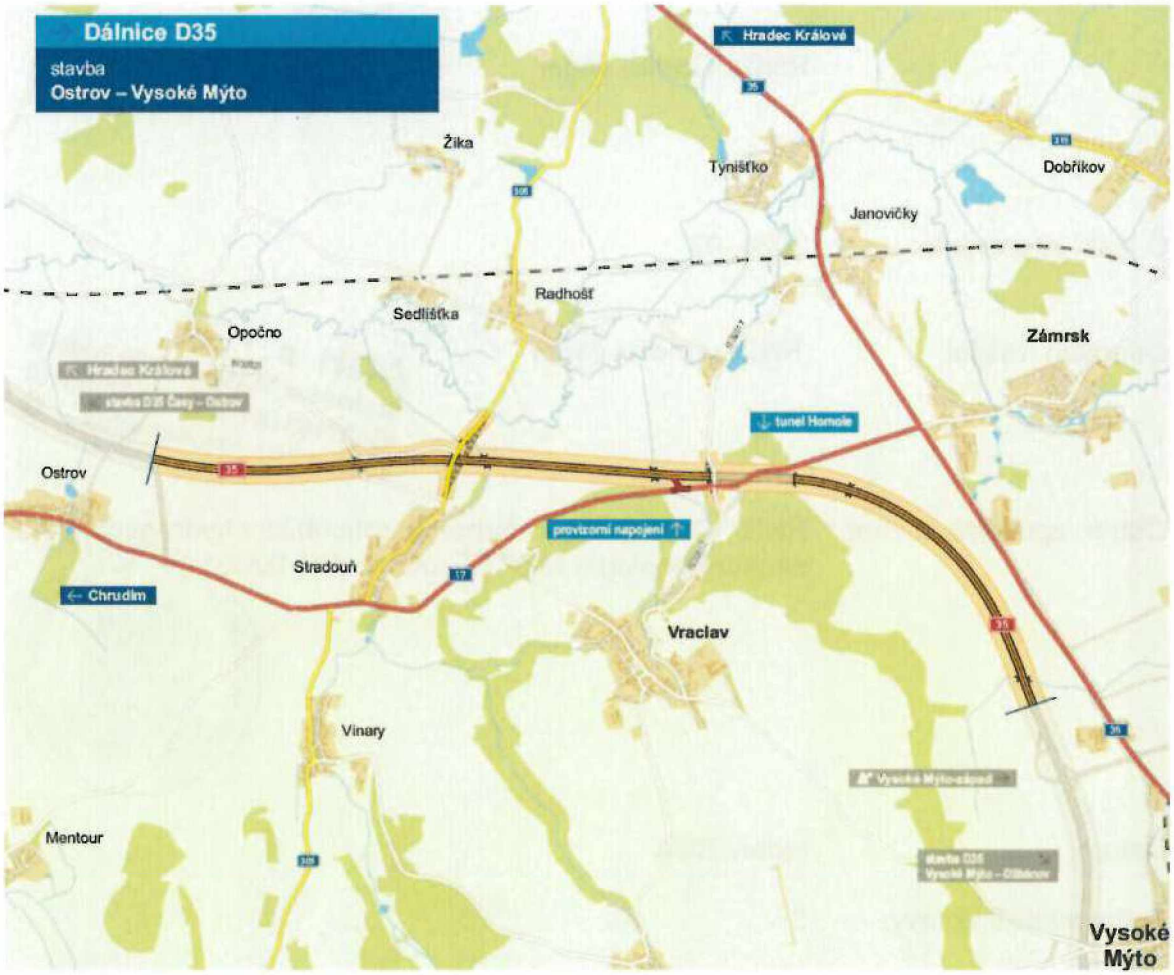
AQH s.r.o.

Socháňova 1133/3; 163 00 Praha 6
IČ: 27135161, DIČ CZ27135161

geologické práce, posuzování vlivů na životní prostředí, zeměměřické činnosti, poradenství

DÁLNICE D35 OSTROV – VYSOKÉ MÝTO

Hydrogeologický monitoring, projektová dokumentace



Název úkolu:	**Projekt hydrogeologického monitoringu vlivu stavby na režim podzemní a povrchové vody** D35 OSTROV – VYSOKÉ MÝTO, HYDROGEOLOGICKÝ MONITORING, PD
Objednatel/odběratel:	**Ředitelství silnic a dálnic ČR** Správa Pardubice Hlaváčova 902; 530 02 Pardubice IČO: 65993390 DIČ: CZ65993390
Zhotovitel/dodavatel:	**AQH s.r.o.** Socháňova 1133/3; 163 00 Praha 6 - Řepy IČO: 27135161 DIČ: CZ27135161
Autoři zprávy:	
Č. zak. zhotovitele:	2024_03
Odpověd. řešitel:	AQH s.r.o. Socháňova 1133/3, 163 00 Praha 6 IČ: 27135161, DIČ: CZ27135161 ①
Odbor. způsobilost zhot..	odborná způsobilost hydrogeologie a sanační geologie MŽP ČR poř. č. 1484/2001
Datum:	leden 2024
Počet výtisků zprávy:	3
Rozdělovník:	1 – 2 zadavatel 3 archiv AQH s.r.o.

OBSAH

ÚVOD 4
OBECNÁ A KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA 4
HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA 5
GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA 7
Popis hydrogeologické stratigrafie zájmové oblasti 11
Hydrogeologická situace v tunelu Homole 12
PŘEDPOKLÁDANÉ OVLIVNĚNÍ REŽIMU PODZEMNÍ A POVRCHOVÉ VODY 13
Ovlivnění pramene sv. Mikuláše ve Vraclavi 14
METODIKA HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU REŽIMU PODZEMNÍ A POVRCHOVÉ VODY 15
Monitoring v průběhu stavby – II. etapa hydrogeologického monitoringu (HGM) .. 15
Postmonitoring – III. etapa HGM 16
Hydrochemický monitoring (Kvalitativní monitoring) 16
Hydrogeologický monitoring stavů hladiny, průtoků a vydatnosti (Kvantitativní monitoring) 17
OBJEKTY A TOKY URČENÉ K HYDROGEOLOGICKÉMU MONITORINGU 17
HARMONOGRAM MONITORINGU 18
VYHODNOCENÍ HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU 18
SOUPIS SLUŽEB A CENOVÁ SPECIFIKACE HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU . 19
Citovaná literatura 19

Seznam obrázků:

Obrázek 1 - Výřez vodohospodářské mapy 1:50 000 1431 Vysoké Mýto 6
Obrázek 2 - Geologická mapa (zdroj portál ČGS) 8
Obrázek 7 - Stratigrafické schéma a pozice kolektorů v křídových horninách v prostoru trasy (Česká geologická služba, 2016). 11

Seznam tabulek:

Tabulka 3 - Povodí dotčená trasou. 6
Tabulka 4 - Výsledky hydrodynamických zkoušek v HG vrtech. 10
Tabulka 5 - Výsledky hydrodynamických zkoušek v HG vrtech – tunel Homole. 13

Přílohy:

Mapa hydrogeologických objektů ..... Příloha 1
Tabulka objektů navržených k monitoringu ..... Příloha 2
Specifikace prací ..... Příloha 2

ÚVOD

Předkládaná zpráva je projektovou dokumentací hydrogeologického monitoringu stavby dálnice D35 v úseku 3504 Ostrov – Vysoké Mýto.

Zpracování projektu objednalo Ředitelství silnic a dálnic s.p., Správa Pardubice objednávkou číslo 11PT-004834 ev.č. 013/24 (ISPROFIN: 553 154 0004) ze dne 25.01. 2024 u společnosti AQH s.r.o. (č. smlouvy zhotovitele Sm2024_03).

Hydrogeologický monitoring v sobě zahrnuje sledování kolísání stavu hladiny podzemní vody a sledování změn okamžitých průtoků povrchové vody. Součástí je také hydrochemické zhodnocení vody a monitoring změn její kvality. Vzhledem k předpokládanému období realizace stavby (duben 2024 – říjen 2026) je monitoring navržen ve dvou etapách – během stavby a následující postmonitoring po uvedení do provozu. Náplň projektovaného monitoringu navazuje a vychází z I. etapy sledování v letech 2021-23 (a další, 2023).

Monitoring je jediným nástrojem, který objektivně prokáže případné ovlivnění zdrojů podzemní vody a jako takový je nenahraditelný při objektivním rozhodování ve vodoprávních sporech. Vědomí o probíhajícím sledování vybraných objektů v obci rovněž odradí mnoho obyvatel od pokusů podávat neoprávněné žádosti o náhradu za ovlivnění vodního zdroje.

OBECNÁ A KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA

Studovaný zájmový úsek dálnice D35 Ostrov – Vysoké Mýto mezi staničeními 31,50-38,50 km měří 7,0 km. V zájmovém úseku je taktéž zkonstruovaný tunel, který je navržen jako dvě samostatné tunelové trouby. Levá tunelová trouba (LTT) o délce 525 m je projektována mezi staničeními 35,425-35,950 km. Pravá tunelová trouba (PTT) o délce 570 m je projektována mezi staničeními 35,425-35,995 km. Stavba je vedena pod jižním a jihovýchodním úbočí vrchu Homole. Trasa vede většinou po zemědělsky využívaných pozemcích.

Z geomorfologického hlediska prochází trasa dvěma dílčími geomorfologickými jednotkami, přičemž hranice mezi nimi je při staničení 35,15 km. První polovina trasy spadá do celku Východolabské tabule, podcelku Pardubické kotliny a okrsku Holické tabule. Druhá polovina trasy pak náleží do celku Svitavské pahorkatiny, podcelku Loučeňské tabule a okrsků Vraclavský hřbet a Litomyšlský úval 2017).

Na začátku zájmového území nedaleko obce Ostrov je terén převážně rovinatý a plochý. Nadmořská výška se v těchto místech pohybuje v rozmezí 263-268 m n. m. Od staničení 32,6 km se povrch terénu začíná sklánět směrem k říčce Loučná a k Bětnickému potoku (Svařeňce) do jejich široké údolní nivy. Nadmořská výška se pohybuje okolo 247-250 m n. m. V 35,1 km začíná terén stoupat k Vraclavskému hřbetu s vrchem Homole, jehož výška je 306,7 m n. m. Trasa dálnice prochází sedlem pod touto elevací a nadmořská výška terénu v těchto místech dosahuje cca 285 m n. m. Za hřbetem následuje převážně rovinatý mírně zvlněný úsek, který se směrem k Vysokému Mýtu obecně mírně zvedá. Nadmořská výška se zde pohybuje mezi 263-280 m n. m. , 2017).

Území náleží k teplé klimatické oblasti T2 (1971) charakteristické dlouhým teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem i podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a suchá. Velmi krátké je trvání sněhové pokrývky, nejčastěji 35-45 dnů. Pro přesnější klimatickou charakteristiku území považujeme za reprezentativní klimatologickou stanici Ústí nad Orlicí.

Pro doplnění zásob podzemní vody jsou důležité srážky mimo vegetační období. Ve vegetačním období je většina vody zachycena vegetací a díky evapotranspiraci přes těla rostlin a intercepci na jejich povrchu je vracena zpět do atmosféry.

HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Celé území, ve kterém je vedena trasa, náleží k povodí Loučné a Labe od Loučné po Chrudimku s číslem hydrologického pořadí 1-03-02. Řeka Loučná vytváří regionální drenážní bázi. Stavbou dotčená sub-povodí IV. řádu jsou v tabulce č. 1. Trasa křižuje Bětnický, Mikulášský a Šnakovský potok a několik občasných bezejmenných vodotečí. Oblast dotčená stavbou tunelu náleží k povodí 3. řádu Loučná a Labe od Loučné po Chrudimku s číslem hydrologického pořadí 1-03-02. Stavbou dotčené subpovodí 4. řádu je povodí č. 1-03-02-062, zahrnující povodí řeky Loučné mezi Svařeňkou a Slatinkou. Řeka Loučná vytváří regionální drenážní bázi.

Rozvodnice povodí společně s jejich hydrologickým pořadím jsou zakresleny na výřezu vodohospodářské mapy 1:50 000 14-31 Vysoké Mýto na obrázku č. 1.

Trasa projektové komunikace neprochází ani se nepřibližuje k žádnému ochrannému pásmu I. nebo II. stupně místního vodního zdroje.

Tabulka 1 - Povodí dotčená trasou.

Povodí	Číslo hydrologického pořadí/plocha (km²)	Staničení trasy (km)
Ostrovský potok	1-03-02-067/5,45	31,5-31,7
Loučná mezi Ostrovským potokem a Svařeňkou	1-03-02-066/4,30	31,7-32,5
Svařeňka (Bětnický potok)	1-03-02-065/3,00	32,5-33,8
Loučná mezi Svařeňkou a Slatinkou	1-03-02-062/28,98	33,8-38,0
Loučná mezi Slatinkou a Vanickým potokem	1-03-02-058/6,05	38,0-38,5

Od staničení 33,7 km (křížení trasy se Svařeňkou – Bětnickým potokem) trasa prochází chráněnou oblastí přirozené akumulace vod (CHOPAV) Východočeská křída. Chráněné území bylo vyhlášeno nařízením vlády 85/1981 Sb.

V blízkosti trasy leží dva objekty dlouhodobě sledovaného režimu podzemní vody, spravované ČHMÚ. Jedná se o vrty VP0211 Stradouň (severně od trasy při staničení 33,7 km ve vzdálenosti 100 m) a VP0210 Radhošť (severně od trasy při staničení 33,9 km ve vzdálenosti 530 m).

Obrázek 1 - Výřez vodohospodářské mapy 1:50 000 1431 Vysoké Mýto.

GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Geologická charakteristika byla převzata převážně ze závěrečných zpráv předcházejících geotechnických průzkumů (Podrobný geotechnický průzkum - hlavní trasa, 2019) a t, 2015), , 2017). Zájmová oblast se nachází ve východní části České křídové pánve. Podle litologického charakteru skalního křídového podloží lze tuto oblast zařadit do přechodné oblasti mezi orlicko-žďárským a labským litofaciálním vývojem. Pro labský vývoj jsou typické jílovitovápnité sedimenty v turonu a coniaku. Orlicko-žďárský vývoj se naopak vyznačuje písčitou sedimentací v turonu. Generálně písčitá sedimentace v období turonu vyznívá západním a severním směrem.

Předkvartérní podloží trasy je tvořeno převážně jemnozrnnými sedimentárními horninami svrchní křídy. V první části trasy po vraclavskou antiklinálu při staničení 35,8 km se jedná o jizerské souvrství, které je zastoupeno slínovci a jílovci s polohami vápenců. Dle archivních podkladů a další, 1978) byly ve vrtech 42 a 43 při staničení 33,5 km ověřeny vápnité pískovce a kallianasové slínovce středního turonu o mocnosti 70 m a níže písčité slínovce spodního turonu. Za staničením cca 36,0 km se k povrchu dostávají mladší horniny teplického a březenského souvrství tvořené vápnitými jílovci a slínovci. Změna je způsobena existencí malejovské flexůry, podél které východní blok poklesl. V jádře vraclavské antiklinály mohou vystoupit do blízkosti stavby i jílovité a vápnité pískovce místy glaukonitické náležící k jizerskému souvrství. Předběžným průzkumem 2015) nebyly tyto horniny zjištěny.

Podloží pod trasou tunelu Homole je charakterizováno jako křídové sedimenty Vraclavského hřbetu, které jsou tvořeny slínovci a prachovci v polohách prachovitými a jemně písčitými, místy vápnitými s přechodem až do vápenců. Stratigraficky se jedná o mořské sedimenty jizerského souvrství (střední a svrchní turon; křída). Od západního portálu po staničení cca 35,8 km jsou vrstvy uloženy subhorizontálně. Následuje postupné zanořování vrstev k východu až dosáhnou sklonu cca 45 °. Tím je vytvořena vlastní malejovská flexůra, která je na východní straně, při staničení cca 36,0 km ohraničena zlomem, podél kterého dochází k poklesu východní kry až o 200 m. Východně od flexury se k povrchu dostávají mladší horniny teplického a březenského souvrství tvořené vápnitými jílovci a slínovci.

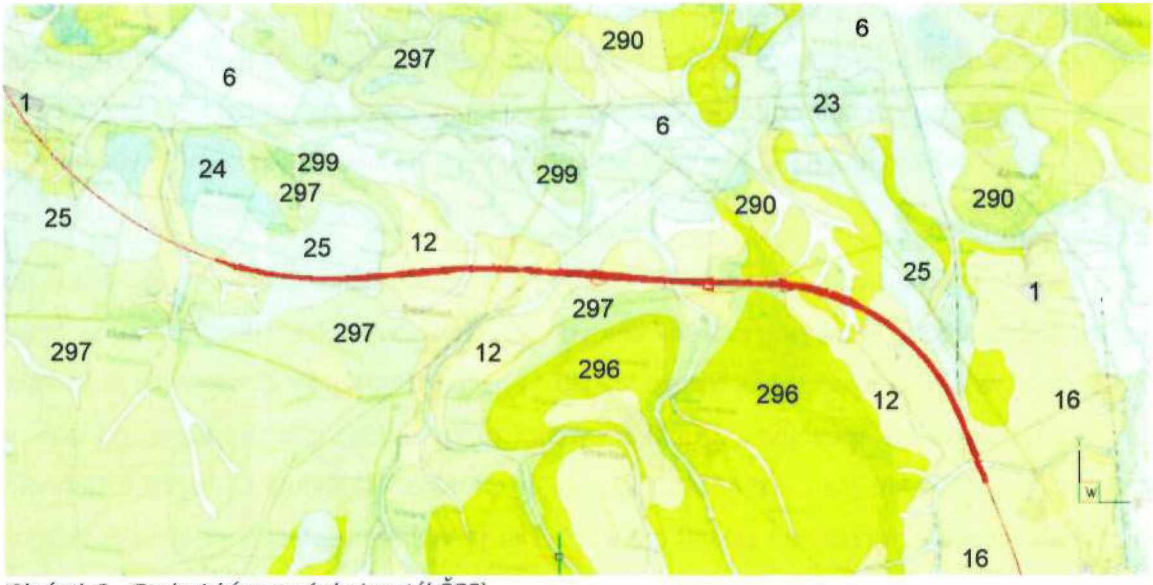
Nejdůležitějšími tektonickými prvky v trase je vraclavská antiklinála, která se morfologicky projevuje jak hřeben procházející od Vraclavi k severoseverovýchodu a končí vyvýšeninou Homole. Vraclavská antiklinála je hranicí mezi dvěma částmi České křídové pánve, vysokomýtskou synklinálou na východě a chrudimskou křídou na západě. Souběžně

s antiklinálou po její východní straně prochází SZ-JV směrem malejovská flexůra, která šikmo křižuje při staničení 36,2 km. Podle tohoto zlomu došlo k významným vertikálním posunům a SV kra relativně zaklesla o cca 70 m (Česká geologická služba, 2016); a další, 1978).

Další významným tektonickým prvkem je zámrzský zlom, který probíhá souběžně s tokem Loučné po její severní straně a tvoří severní hranici vysokomýtské synklinály. V úseku tunelu probíhá zároveň souběžně s vraclavskou antiklinálou a východně od ní zdvojuje malejovickou flexuru.

Kvartérní pokryv v celé trase je tvořen eolickými, fluviálními a deluviofluviálními sedimenty a svahovinami. V oblasti tunelu Homole vytvářejí občas kvartérní sedimenty kapsy o mocnosti přesahující 15 m (J272, J274, J278, PJ276).

Většina trasy mezi staničením 32,6 až 35,4 km prochází deluviálními sedimenty, které jsou místy překryty fluviálními a deluviofluviálními sedimenty. Jedná se o zvětralá a rozvolněná eluvia podložních hornin přemístěná gravitací a dešťovým ronem po svahu. Litologicky jde o písčitohlinitý až hlinitopísčitý sediment.



Obrázek 2 - Geologická mapa (zdroj portál ČGS)

LEGENDA K INDEXŮM NA GEOL. MAPĚ: 1 – navážky antropogenní sediment, kvartér; 6 - nivní sediment - písek, štěrk, hlína, holocén; 7 - deluviofluviální sedimenty - hlína, písčitá hlína, holocén; 12 - deluviální sediment - písčito-hlinité, kamenité kvartér; 16 – eolický sediment – spraše a sprašové hlíny, kvartér; 23, 24, 25 - relikty fluviálních teras - písek, štěrk hlinitý a jílovitý, pleistocén; 281 – vápnité jílovce, slínovce, vápnité prachovce – březenské s. coniak-santon; 290 - vápnité jílovce, slínovce, prachovce - teplické s., 3 turon , 1 coniak; 296 - pískovce vápnito-jílovité glaukonitické - jizerské s. 2,3 turon; 297 slínovec, vápenec - jizerské s. 2,3 turon; 298 pískovce arkózovité a živcové (facie kvádrových pískovců) - jizerské s. 2 turon; 299 – slínovce prachovito-písčité, spongilitické až spongolity.

Eolické sedimenty se vyskytují především na konci zájmového úseku stavby, a to od staničení cca 36,7 km. Jedná se o sprašové hlíny tvořené jemnozrnným jílovito-prachovitým

materiálem. Jejich mocnost je v zájmovém území značně proměnlivá a kolísá mezi 3,5 až 6 m. V závěru stavby pak byla ověřena mocnost více než 10 m.

Fluviální sedimenty jsou zastoupeny mladšími holocenními náplavy, které jsou vázány na rozsáhlé ploché údolní nivy říčky Loučná a Svařeňky (Bětnického potoka). Fluviální a fluviodeluviální sedimenty byly zjištěny i v prostoru sedla Vraclavského hřbetu, pod kterým tunel prochází. Zřejmě se jedná o pozůstatky starších teras říčky Loučné. Dále se plošně malé výskyty fluviálních a deluviofluviálních holocenních sedimentů nacházejí podél stálých, případně občasných vodních toků. Složení je velmi proměnlivé, převládají jemnozrnné zeminy s proměnlivou příměsí písku. Jejich mocnost kolísá nejčastěji mezi 3,5 – 8,5 m. V blízkosti větších vodotečí v bazálních vrstvách se vyskytují souvislé polohy hrubozrnných, většinou štěrkovitých zemin. V řadě sond v úseku mezi staničeními 33,56 – 34,05 km v okolí Svařeňky (Bětnického potoka) je v souvrství jemnozrnných zemin vyvinuta poloha čisté organické zeminy mocnosti cca 0,8 - 2,8 m. Vrstva organické zeminy o mocnosti 0,8 m byla zaznamenána i archivním průzkumem ve vrtu 32 Stradouň , a další, 1985). Relikty pleistocenních teras tvořené štěrkopísky, písky a lokálně i štěrky se vyskytují v počátku trasy do staničení cca 32,6 km a dále pak severně od trasy na jihozápadním okraji obce Zámrsk – Nová Ves. Jejich mocnost je většinou 4 až více než 6 m a další, 1982); 2006); 2008).

Trasa včetně tunelu zasahuje do dvou hydrogeologických rajónů základní vrstvy. Do staničení cca 35,8 km se jedná o hydrogeologický rajón **4310 Chrudimská křída**. Konec stavby prochází z bilančního hlediska i z pohledu hydrogeologické rajonizace hydrogeologickým rajónem **4270 Vysokomýtská synklinála**, její rozsah je totožný s bilančním celkem BC6. Hranice mezi oběma hydrogeologickými rajóny je v současné době kladena do vraclavské antiklinály (Česká geologická služba, 2016). Mezi Ostrovem a Stradouní prochází stavba jižním okrajem hydrogeologického rajonu svrchní vrstvy **1130 Kvartér Loučné a Chrudimky.**

HGR Kvartér Loučné a Chrudimky je tvořen fluviálními štěrkopísky s průlinovou propustností. Dotace podzemní vody je zajišťována hlavně přetokem z hlubších křídových kolektorů.

Pro akumulaci a oběh podzemních vod mají největší význam hrubozrnné štěrkopísčité fluviální sedimenty vyšších terasových stupňů řeky Loučné a zóna přípovrchového rozvolnění hornin a puklin křídových hornin. Z tohoto hlediska mohou být nejvýznamnější zvětraliny nad rohateckými vrstvami na rozhraní teplického a březenského souvrství východně od malejovské flexůry.

Hydrodynamickými zkouškami provedenými v rámci již dříve provedených průzkumů (Podrobný geotechnický průzkum - hlavní trasa, 2019) byla ověřena hydraulická vodivost horninového prostředí přímo v místě plánované stavby. Byly testovány všechny nejdůležitější horninové jednotky, které přijdou se stavbou do kontaktu. Výsledné hodnoty jsou shrnuty v následující tabulce č. 2, kde jsou uvedeny i hodnoty hydraulické vodivosti získané z archivních zdrojů.

Tabulka 2 - Výsledky hydrodynamických zkoušek v HG vrtech.

KOLEKTOR	**HYDRAULICKÁ VODIVOST ms^{-1}**
štěrk písčitý až jílovitý, písek jílovitý v podloží slínovec mírně zvětralý až navětralý rozpukaný (kvartér fluviální sediment+křída střední a svrchní turon) ***společný hydraulicky propojený kolektor***	HV401 – $2{,}99.10^{-4}$ HV402 – $2{,}68.10^{-4}$ HV403 – $2{,}09.10^{-4}$ HV420 – $3{,}30.10^{-4}$ TO-3 – $5{,}07.10^{-4}$ GF P041228
slínovec mírně zvětralý místy silně rozpukaný (křída, střední a svrchní turon)	HV404 – 4,1.10-5 přípovrchová zóna HV-1 – 9,4.10-6 GF P124384, hlubší oběh 25-70 m pod terénem

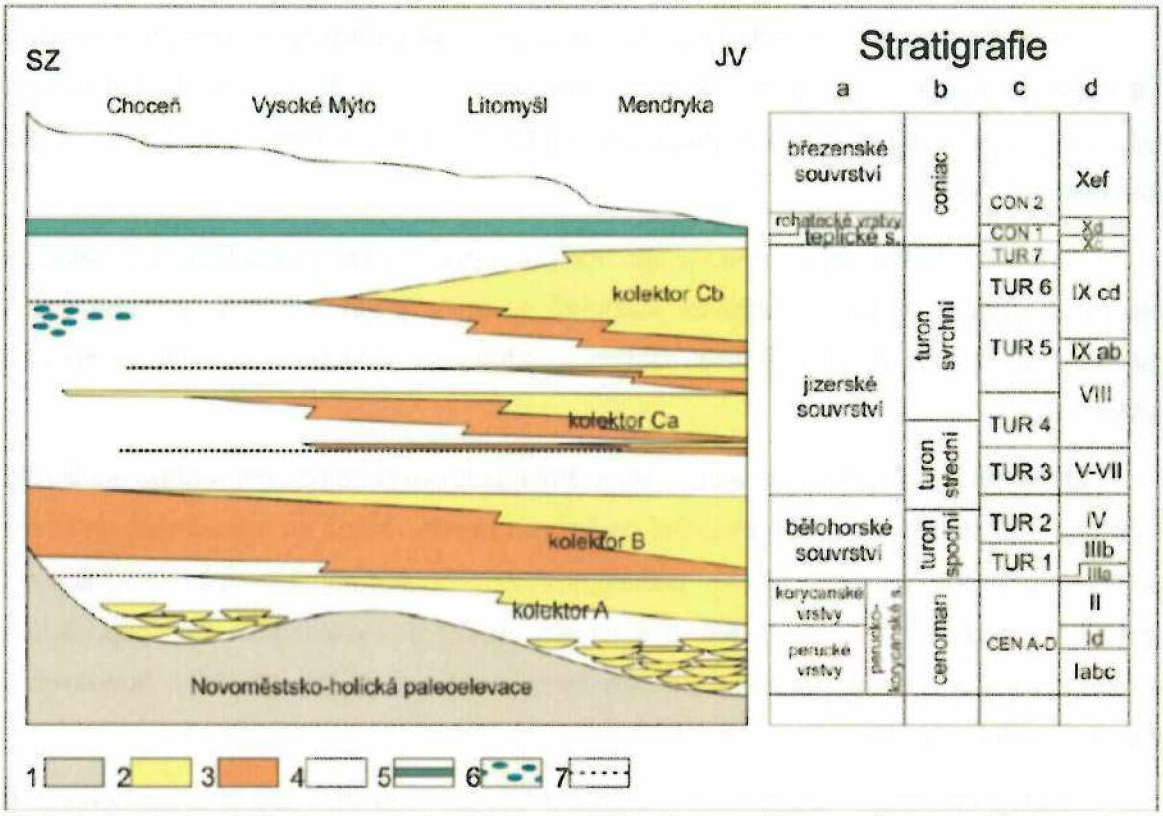
Z výsledných hodnot hydraulické vodivosti uvedených v tabulce č. 2 je zřejmé, že k živějšímu pohybu podzemní vody dochází hlavně mělce pod povrchem, do hloubky cca 20 m. V blízkosti vodních toků se jedná o společný kolektor kvartérních hrubozrnných fluviálních sedimentů, který přechází přes poměrně málo mocnou vrstvu silněji zvětralých podložních slínovců do slínovců jen mírně zvětralých či navětralých místy s výrazným tektonickým porušením. Pouze lokálně, zřejmě podél tektonicky narušených pásem v duktilních sedimentech anebo v hrubozrnějších fluviálních sedimentech podél povrchových toků. Takovou vodivou zónu se nepodařilo průzkumem zastihnout. Horninové prostředí v místě trasy je variabilní a má proměnlivou hydraulickou vodivost. Propustnost kolísá od V. třídy – dosti slabě propustné prostředí až po VII. třídu – prostředí velmi slabě propustné 1982).

Rozložení kolektorů a izolátorů v křídových souvrstvích je na obrázku č. 3 (Česká geologická služba, 2016). V místě trasy je situace odpovídající levé straně obrázku. Západně od vraclavské antiklinály dochází k vykliňování všech kolektorů a stejná situace je i severním směrem, kde následkem cenomanského ostrova tvořeného holicko-novoměstskou elevací zcela chybí **kolektor A**.

Hospodářsky nejvýznamnějším je v okolí trasy **kolektor B**, který je v místě tunelu (vrt ČHMÚ 4270 Radhošť) uložen v hloubce 249 – 317 m pod terénem a má výtlačnou výšku až do úrovně 8 m pod terén (cca 256,5 m n.m.). Proudění vody v kolektoru B je severním, případně severozápadním směrem k tokům Loučné a Novohradky. V místě tunelu je strop kolektoru B

očekáván na úrovni 150 m n.m. Východně od malejovické flexůry je vzhledem k zaklesnutí bloku na úrovni 50 m n.m.

Popis hydrogeologické stratigrafie zájmové oblasti



Obrázek 3 - Stratigrafické schéma a pozice kolektorů v křídových horninách v prostoru trasy (Česká geologická služba, 2016).

1 – horniny podloží křídy; 2 – pískovce; 3 – slínovce spongilitické (opuky); 4 – slínovce, jílovce; 5 – silicifikované vápnité jílovce; 6 – polohy vápenců; 7 – glaukonitickofosfátový horizont na erozivní ploše; a – litostratigrafie; b – chronostratigrafie; c – genetická stratigrafie; d – původní startigrafické členění.

Kolektor Ca je rovněž v mírně napjatém režimu a v prostoru tunelu očekáváme jeho strop při úrovni 240-260 m n.m. Tato úroveň platí pro úsek od západního portálu po staničení 35,8 km. Dále ve směru staničení dochází k ponoření kolektoru východním směrem mimo dosah tunelu. Je možné, že kolektor Ca je v místě tunelu již malé mocnosti a vykliňuje postupně k severozápadu.

Kolektor Cb má v místě tunelu volnou nebo slabě napjatou hladinu podzemní vody pod kvartérními jílovými sedimenty. Jeho báze je v okolí tunelu do staničení cca 35,80 km v úrovni 270-280 m n.m. V první části tunelu je kolektor většinou suchý a neplní hydrogeologickou funkci. Až za staničením 35,8 km se souhlasně s malejovskou flexurou noří k východu a dostává se pod hladinu podzemní vody. Kolektor Cb byl zřejmě východně od

západního portálu tunelu Homole původně odvodňován stálým pramenem o poměrně velké vydatnosti. Tento pramen postupně zanikl bez zjevné příčiny (ústní informace místních obyvatel). V současné době je na stejném kolektoru funkční pramen Svatý Mikulaš ve Vraclavi, vzdálený od tunelu 1 100 m.

Kolektor Cb je od kolektoru Ca oddělen **poloizolátorem Ca/Cb** tvořeným rozpadavými slínovci a prachovci. Mocnost poloizolátoru je cca 20 m. V místě tunelu není vyloučené a je i pravděpodobné propojení kolektorů Ca a Cb přes tektonické porušení mezilehlého izolantu.

Křídové kolektory mají puklino-průlinovou propustnost, a kromě kolektoru Cb i napjatou hladinu podzemní vody. Transmisivita kolektorů je podle jejich tektonického rozpukání a mocnosti střední až vysoká. Stavba dálnice se křídových kolektorů uložených v hloubce nedotkne.

Kvartérní kolektor je vyvinutý v kvartérním pokryvu (většinou deluviofluviální jílovité štěrky) a v přípovrchové zóně rozvolnění podložních hornin. Jedná se o zvodnění, které má průlinovou porozitu a volnou hladinu podzemní vody nebo jen mírně napjatou pod jílovými vrstvami v nadloží. Často se jedná o společné zvodnění s kolektorem Cb, popřípadě i s kolektorem Ca. K živějšímu oběhu dochází hlavně v hrubozrnějších polohách fluviálních a deluviofluviálních sedimentů.

Voda z uvedených kolektorů se v průměru liší i po hydrochemické stránce. Kolektor B je nejčastěji hydrochemického typu Ca-Mg-HCO_3 s mineralizací kolem 540 mgl^{-1} a často se zvýšeným obsahem železa. Hydrochemický typ vody z kolektoru Ca je Ca-HCO_3-SO_4 s vyšší mineralizací kolem 830 mgl^{-1}. Kolektor Cb má nejčastěji vodu typu Ca-(Na)-HCO_3 a má stejnou mineralizaci jako voda z poloizolátoru Ca/Cb – průměrně 660 mgl^{-1} s rozsahem hodnot 320-830 mgl^{-1}. Zatímco vody v poloizolátoru mívají zvýšené obsahy hořčíku, jsou ve vodě z kolektoru Cb zvýšené koncentrace sodíku. V některých případech se projevují i vyšší obsahy amonných iontů a dusičnanů, které mohou vzrůst až nad limity dané pro pitnou vodu.

Hydrogeologická situace v tunelu Homole

Dle zjištění podrobného hydrogeologického průzkumu , a další, 2019) je situace v prostoru vedení tunelu Homole z hydrogeologického pohledu jednodušší. Dříve provedené hydrodynamické zkoušky ve vrtech prokázaly vzájemné ovlivnění a propojení všech zastoupených kolektorů. Následkem tektonického porušení území, rozvolnění a částečnému

zvětrání horninového prostředí jsou v území vzájemně propojeny turonské kolektory Ca a Cb a současně dobře komunikují i s kolektorem v kvartérních sedimentech.

Hladina podzemní vody je v prostoru západního portálu na úrovni 260 m n.m. a plynule stoupá se staničením až na úroveň 276 m n.m., které dosahuje v LTT mezi km 35,7-35,8. V PTT v tomto úseku ještě vystoupí hladina o dva metry výše a pak opět společně s LTT hladina klesá k východním portálům až k úrovni 271 m n.m. Do prostoru tunelu přitéká podzemní voda z Vraclavského hřbetu směrem od Vraclavi v rozmezí staničení 35,7-35,8 km.

V přechozích průzkumech (Podrobný geotechnický průzkum - hlavní trasa, 2019) byly provedeny hydrodynamické zkoušky a tím byla ověřena hydraulická vodivost horninových vrstev. Testovány všechny nejdůležitější horninové jednotky, které přijdou se stavbou do kontaktu. Výsledné hodnoty jsou shrnuty v následující tabulce č. 3, kde jsou uvedeny průměrné hodnoty hydraulické vodivosti.

Tabulka 3 - Výsledky hydrodynamických zkoušek v HG vrtech – tunel Homole.

KOLEKTOR		HYDRAULICKÁ VODIVOST ms^{-1}
štěrk jílovitý s valouny do 30 cm (deluvio-fluviální sediment; kvartér)		$1,2.10^{-6}$
Cb (svrchní turon, křída, jizerské souvrství); vápnité prachovce, prachovité slínovce vápnité až vápence		$5,5.10^{-5}$
mezilehlý poloizolátor Ca/Cb mezi kolektory Ca a Cb (střední turon, křída, jizerské souvrství); slínovce rozpadavé		$7,8.10^{-8}$
Ca (střední-svrchní turon, křída, jizerské souvrství); prachovce, prachovité a jemně písčité slínovce		$8,9.10^{-6}$

PŘEDPOKLÁDANÉ OVLIVNĚNÍ REŽIMU PODZEMNÍ A POVRCHOVÉ VODY

Trasa dálnice D35 v úseku Ostrov – Vysoké Mýto, s výjimkou tunelové části, nezasáhne pod hladinu podzemní vody. Hladina byla v provedených průzkumech zastižena hlouběji než dva metry pode dnem mělkých dálničních zářezů. Proto stavba nebude mít významný vliv na režim podzemní vody. Do dálničních zářezů bude přitékat pouze meteorická voda po svazích, popřípadě mělkým hypodermickým odtokem. , a další, 2019)

V oblasti tunelu Homole dojde k významnému ovlivnění podzemních vod, protože výsledné hodnoty hydraulické vodivosti, získané z hydrodynamických zkoušek v hydrogeologických vrtech, jsou v místech turonských kolektorů poměrně velké (v řádu 10^{-6} až 10^{-5} ms^{-1}). To sebou přináší větší dosah snížení hladiny podzemní vody od stavby, která je

pro okolní prostředí drenáží. Předpokládané dosahy ovlivnění od okrajů tunelových trub je uvedeno v tabulce č. 4 , a další, 2019)

Tabulka 4 - Dosahy ovlivnění hladiny drenážním účinkem stavebních úseků zasahujících pod hladinu podzemní vody , 2019).

Stavba	Úsek	Maximální snížení (m)	R dle Sichardta (m)
LTT1	35,425-35,505	9	5
LTT2	35,505-35,535	12	9
LTT3	35,535-35,795	16	125
LTT4	35,795-35,840	14,5	289
LTT5	35,840-35,950	12	189
PTT1	35,425-35,505	10	5
PTT2	35,505-35,535	11,5	9
PTT3	35,535-35,795	17	134
PTT4	35,795-35,945	16,5	267
PTT5	35,945-35,988	8	89
*Tektonika $HV415_{dia}$	při km 35,925	16,5	2756
*Tektonika PJ270	při km 35,750	17	388

Dosah ovlivnění hladiny drenážním účinkem stanovujeme empiricky vztahem dle Sichardta: $R=3000.s.\sqrt{K}$, kde R-dosah deprese (m); s-celkové snížení v místě drénu (m); K-hydraulická vodivost (ms-1).

Vztah pro výpočet dosahu ovlivnění je navržený pro průlinové prostředí a v případě zastižení zón s dobrou puklinovou nebo i krasovou porozitou může být dosah ovlivnění na mnohanásobně větší vzdálenost. Ovlivnění se pak šíří v úzkém pruhu nad tektonicky porušenou zónou. V tabulce č. 4 jsou uvedeny úseky tunelových trub, které zasáhnou pod hladinu podzemní vody s očekávaným ovlivněním vypočteným dle Sichardta a odhad dosahu možného teoretického ovlivnění nad zlomovými zónami, které vychází z předpokladu hydraulické vodivosti tektonicky porušeného prostředí s $K=3.10^{-3}$ ms^{-1}.

O existenci pro vodu dobře vodivých kanálů, vázaných na tektonické či krasové struktury, svědčí i původní existence pramene v blízkosti sedla pod Homolí. Dle informace od místních obyvatel se jednalo o pramen se stálou a poměrně velkou vydatností (od pramene vedl malý potůček).

Ovlivnění pramene sv. Mikuláše ve Vraclavi

Pramenem jsou odvodňovány vody z křídového kolektoru Cb (jizerské souvrství, svrchní turon, původní pásmo IXcd, křída), který je tvořen vápnitými prachovci a jemnozrnnými vápnitými pískovci (Česká geologická služba, 2016). Pramen se nachází v nadmořské výšce 310 m n.m. Jeho vydatnost byla poprvé provedena již v roce 1931, kdy při dvou měřeních byla zjištěna vydatnost 1,7 ls^{-1} a 1,9 ls^{-1}. V rámci hydrogeologického průzkumu se změřená vydatnost pohybovala v rozmezí 0,48-0,50 ls^{-1} a další, 2019). Vydatnost byla měřena

na přítoku z chrliče do kašny a není známo, jestli se jedná o celkovou vydatnost nebo jestli je část vod odváděna přímo do vodoteče

Projektovaný tunel Homole leží ssv. od pramene ve vzdálenosti 1000 m (západní portál) až 1100 m (východní portál). Báze kolektoru Cb je v místě tunelu v úrovni 270-280 m n.m., což znamená, že pod hladinu podzemní vody se dostává až v malejovské flexůře na východním konci tunelu. Ustálená hladina podzemní vody je v této části Vraclavského hřbetu při úrovni 272-276 m.n.m. Ovlivnění pramene sv. Mikuláše ve Vraclavi zemními pracemi na výstavbě tunelu je málo pravděpodobné.

METODIKA HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU REŽIMU PODZEMNÍ A POVRCHOVÉ VODY

Hydrogeologický monitoring režimu podzemní vody v sobě zahrnuje sledování změn stavů hladiny a změn v kvality podzemní vody. V odůvodněných případech je do monitoringu zařazeno i sledování okamžitých průtoků na povrchových vodotečích a kvality povrchové vody v tocích. Do monitoringu jsou řazeny jak objekty pro tento účet zřízené (průzkumné a monitorovací vrty) tak i domovní studny a prameny v okolí. Četnost a metoda měření jsou určeny na základě stupně očekávaného ovlivnění režimu stavební činností, který je získán z výsledků předcházejících geotechnických průzkumů a podle etapy, ve které je monitoring prováděn.

K hydrogeologickému monitoringu je nutné přistupovat etapovitě, protože každá část stavebního záměru – příprava – provádění vlastní stavby – zkušební provoz a následný provoz klade na hydrogeologický monitoring různé nároky. Předkládaný monitoring je řešen ve dvou etapách: II. etapa – monitoring v průběhu stavby a III. etapa postmonitoring, po uvedení do provozu. I. etapa – předstihový HGM, která slouží k zaznamenání původního režimu podzemní a povrchové vody a její kvality byla v okolí stavby prováděna v letech 2021-23 ', a další, 2023).

Monitoring v průběhu stavby – II. etapa hydrogeologického monitoringu (HGM)

Jedná se o hlavní a nejdůležitější etapu celého sledování. V této etapě dochází k největším změnám v původních režimech podzemní a povrchové vody, které je nutno monitoringem zachytit a prokázat. Časově se období II. etapy překrývá s dobou provádění stavby a žádoucí je i časový přesah před započetím stavby. Ideální je zahájit tuto část

s předstihem celého hydrologického roku[1] před zahájením zemních prací. Etapa končí uvedením příslušného úseku komunikace do trvalého provozu. Několikaměsíční přesahy jednotlivých etap přes uvedenou hranici neznamenají zhoršení vypovídající schopnosti monitoringu.

Sledování stavů podzemní vody ve vrtech a nejbližších studní je v této etapě prováděn většinou s denní periodicitou. U objektů, které jsou při trase v místech bez zásahu pod hladinu podzemní vody, kde není očekávané ovlivnění režimu podzemní vody, je četnost měření měsíční. V odůvodněných případech, lze během provádění zemních prací s předpokládaným výrazným ovlivněním režimu podzemní vody v okolí, zahustit sledování až na hodinové či ještě kratší. Jedná se hlavně o případy, kdy je v blízkosti monitorovaných objektů ražen tunel nebo hlouben zářez a jsou očekávány rychlé změny stavu hladiny podzemní vody. Období s hodinovým a hustším opakování měření má vždy pouze omezené trvání na dobu provádění zemních prací v blízkosti dotčených monitorovacích objektů. Toto dočasné zahuštění měření provádí a volí zpracovatel monitoringu na základě situace na lokalitě.

Sledování průtoků na vodotečích a vydatností pramenů se ve II. etapě v průběhu stavby provádí měsíčně

Postmonitoring – III. etapa HGM

Po uvedení do provozu bude hydrogeologický monitoring pokračovat v III. etapě postmonitoringu. V rámci této etapy je sledován nově ustálený režim podzemní vody. Četnost sledování je menší v území s malým nebo žádným ovlivněním. Zde často klesá na měření 4x ročně. Pouze v území s významnou změnou režimu podzemní vody zůstává denní periodicita. Postmonitoring musí zahrnovat minimálně celý jeden hydrologický rok měření.

Hydrochemický monitoring (Kvalitativní monitoring)

Hydrochemický monitoring podzemní a povrchové vody projektujeme v rozsahu analytů zvýšení jejichž koncentrace může být způsobeno stavbou nebo provozem pozemní komunikace. Jedná se o stanovení úplného chemického rozboru (ÚCHR) - určení základního složení vody a hydrochemického typu. Jedná se o stanovení základních aniontů a kationtů, pH, EC, CHSK, KNK a ZNK, celkové mineralizace. Dále bude ve vzorcích stanoveno celkové množství organických látek (TOC) a uhlovodíků C10-C40 jako průkaz případného znečištění ropnými

[1] Hydrogeologický rok je období od 1. listopadu do 31. října následujícího roku.

látkami. Analýzy budou provedeny laboratořemi s potřebnými akreditacemi k jednotlivým rozborům nebo jejich skupin.

Odběry podzemní vody budou prováděny i u využívaných objektů přímo ze studní. Pouze v případě že to není možné z nějakého důvodu provést mohou být vzorky odebrány na kohoutku u spotřebitele. Odběry budou prováděny jako prosté v souladu s normami (ČSN EN ISO řada 5667 (75 7051),). Součástí plánu vzorkování je i měření pH a elektrické vodivosti vody přímo v terénu při odběrech. Četnost odběrů je 2 x ročně.

Hydrogeologický monitoring stavů hladiny, průtoků a vydatnosti (Kvantitativní monitoring)

Měření stavů hladiny bude prováděno manuálně hladinoměrem s přesností čtení +- 0,5 cm nebo automaticky s použitím sondy s tlakovém čidlem a datalogerem o minimálně stejné přesnosti 1998).

Měřeni vydatnosti pramenů a okamžitých průtoků na povrchových vodotečích bude prováděno dle místní okamžité situace metodami hydrometrování, chemické zřeďovací metody nebo do nádoby. Metodické postupy jsou uvedeny např. v pracích a další, 1988) a 2007).

Při prvním měření HGM na objektu bude provedena jeho kompletní pasportizace. Budou vytvořeny pasportizační listy, které budou obsahovat hlavně jméno majitele včetně kontaktu, adresu, číslo katastru a katastrální území, typ a vystrojení objektu, jeho hloubku, výšku a typ odměrného bodu a využití objektu. Součástí pasportu bude i fotodokumentace objektu. Pokud se v průběhu HGM ukáže, že vybraný objekt není možné z jakéhokoliv důvodu nadále sledovat, bude nahrazen nejbližším vhodným objektem s obdobnými parametry.

OBJEKTY A TOKY URČENÉ K HYDROGEOLOGICKÉMU MONITORINGU

Hydrogeologický monitoring hladiny podzemní vody bude probíhat v 17 průzkumných a monitorovacích vrtech a v 6 stávajících zdrojích – domovních a zemědělských studnách. Kvantitativní část monitoringu je doplněna sledováním vydatnosti jednoho pramene a okamžitých průtoků vždy v jednom měrném profilu na dvou povrchových vodotečích.

Kvalitativní monitoring je řešen shodně v povrchových a podzemních vodách odběry vzorků a chemickými analýzami. Vzorkováno bude 6 průzkumných vrtů, 5 studní, jeden pramen a dva povrchové toky.

Charakteristika objektů a četnost sledování v jednotlivých etapách monitoringu je uvedena v tabulkách v příloze 2. Lokalizace je zakreslena v mapě v příloze 1.

HARMONOGRAM MONITORINGU

V současné době je uvažováno se zahájením výstavby v 04/2024 a její uvedení do provozu 10/2026. I. etapa hydrogeologického monitoringu probíhala v letech 2021-2023 a výsledkem je zaznamenaný současný režim podzemní vody [illegible], a další, 2023). Tato dokumentace projektuje II. etapu – monitoring v průběhu stavby a III. etapu – postmonitoring. Harmonogram předpokládá celkovou dobu monitoringu 5 let. Tři roky monitoringu v průběhu stavby se začátkem 03/2024 a koncem 03/2027. Následující postmonitoring je vzhledem k očekávanému významnému zásahu do režimu podzemní vody je navržen na dva roky s ukončením v 03/2029.

VYHODNOCENÍ HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU

Vyhodnocení hydrogeologického monitoringu bude shrnuto po 12 měsících sledování do průběžných anebo závěrečných zpráv. Závěrečné zprávy nahrazují průběžné zprávy v závěrečném roce příslušné etapy. V závěrečných zprávách je hodnoceno celé období předcházejícího monitoringu. Průběžné zprávy hodnotí vždy předcházející dva roky monitoringu.

Zprávy obsahují podrobnou dokumentaci a vyhodnocení zejména následujících skutečností:

- Součástí první průběžné zprávy bude pasportizace všech sledovaných objektů a měřených profilů na vodotečích. Pasportizace bude obsahovat informace o vlastnících objektu, jejich kontaktní informace, technickou charakteristiku objektů jako vystrojení, hloubku, typ a výšku odměrného bodu, použití objektu a všechny další informace, které by pro pozdější vyhodnocení výsledků mohly být důležité. Pasportizace bude obsahovat i fotodokumentaci.

- Součástí zpráv bude i charakteristika srážek a stavů podzemní vody za období předcházejícího roku monitoringu
- Kolísání hladin podzemní vody ve sledovaných objektech. Průběh kolísání bude porovnáno s průběhem hladiny v blízkých dlouhodobě sledovaných objektech ČHMÚ (VP0261 Blížňovice a VP0210 Radhošť).
- Ve vyhodnocení boudou posouzeny zaznamenané změny v režimu a tyto změny budou přiřazeny k jejich příčině – blízké zemní práce se zásahem pod hladinu, klimatické příčiny, neznámé příčiny.
- Budou vyhodnoceny případné změny v kvalitě podzemní nebo povrchové vody

SOUPIS SLUŽEB A CENOVÁ SPECIFIKACE HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU

Cenová specifikace rozpis služeb je proveden samostatně pro II. a III. etapu HGM.

Soupis služeb je uvedený v příloze 3 zprávy. Společně s návrhovým rozpočtem je soupis služeb, připravený k nacenění prací, rovněž v samostatné digitální příloze.

CITOVANÁ LITERATURA

, , **a další. 1985.** *Hydrogeologická studie okresu Pardubice.* místo neznámé : Vodní zdroje Praha, závod Bylany (Chrudim), 1985. GF P119596.

Česká geologická služba. 2016. Hydrogeologický rajon 4270 - Vysokomýtská synklinála. *Rebilance zásob podzemní vody.* Praha : Česká geologická služba, 2016.

ČSN EN 75 7221. 1998. Jakost vod - Klasifikace jakosti povrchových vod. místo neznámé : Česká technická norma, 1998.

ČSN EN ISO řada 5667 (75 7051), . Jakost vod. místo neznámé : Český normalizační institut.

2019. Karotážní měření ve vrtech J260, J265, J278, PJ270 a HV415 - závěrečná zpráva. *D35 Ostrov-Vysoké Mýto, část tunel Homole, podrobný GTP.* Praha : AQUATEST, 2019.

2019. *D35 Ostrov - Vysoké Mýto (část tunel).* Praha : AQH s.r.o., 2019.

2023. Závěrečná zpráva. *D35 Ostrov - Vysoké Mýto, monitoring.* Praha : GeoTec-GS.a.s.. 2023.

2019. *D35 Ostrov - Vysoké Mýto (část trasa).* Praha : AQH s.r.o., 2019.

. **1982.** *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech.* Praha : Knihovna ÚÚG sv. 58, vydavatelství ČSAV, 1982.

a další. 1978. *Závěrečná zpráva. Východočeská a západomoravská křída.* místo neznámé : Unigeo Ostrava, závod Brno, 1978. GF P035382.

. **2007.** *Měření průtoku pomocí stopovačů: NaCl a měření konduktivity.* Praha : MS PřF UK, 2007.

2017. D35 Ostrov - Vysoké Mýto. *Zadávací dokumentace podrobného GTP.* Brno : GEOSTAR, spol. s r.o., 2017.

, , **a další. 1988.** *Hydrometrie.* Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1988.

2015. R35 Ostrov - Vysoké Mýto. *Předběžný geotechnický průzkum.* Praha : GeoTec-GS, a.s., 2015.

008. *Zámrsk - areál společnosti Bruck AM spol. s.r.o. - závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu - pozemek č. 447/18 k.ú. Zámrsk.* místo neznámé : GGS Litomyšl s.r.o., 2008. GF P124384.

982. *Zpráva o hydrogeologickém průzkumu na lokalitě Trusnov - Opočno, okres Pardubice.* místo neznámé : Vodní zdroje Praha, závod Bylany (Chrudim), 1982. GF P041228.

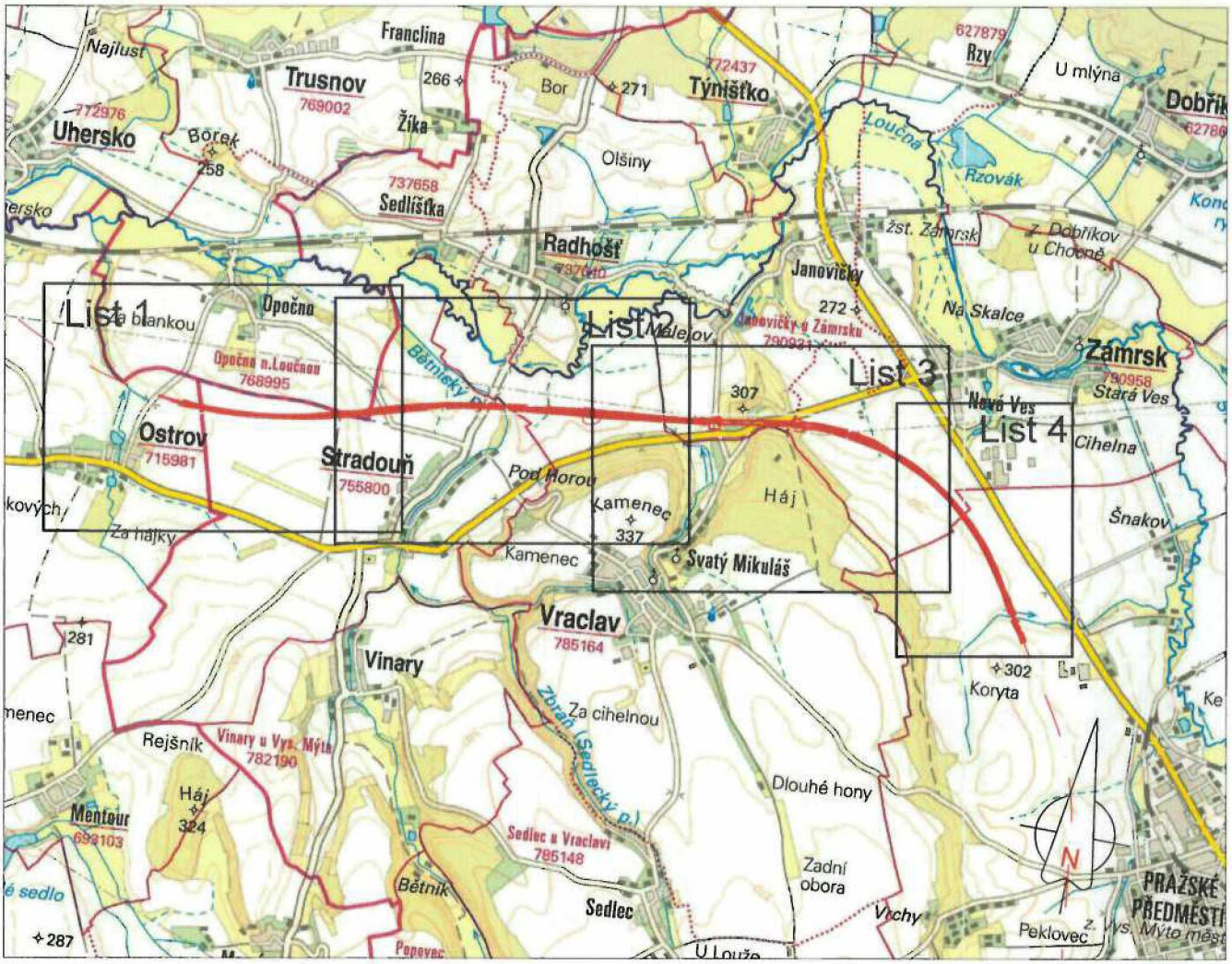
. *Zámrsk Bruck (Pardubický kraj). Provedení hydrogeologického průzkumného vrtu, jeho zdokumentování a vyhodnocení - závěrečná zpráva.* místo neznámé : Vodní zdroje Chrudim, spol. s.r.o., 2006. GF 119016.

Podrobný geotechnický průzkum - hlavní trasa. **a další. 2019.** 2019, D35 Ostrov Vysoké Mýto, str. 65.

. **1971.** *Klimatické oblasti Československa.* Praha : Academia, 1971.

1998. *Manual of Field Hydrogeology.* London : Prentise-hall international, 1998.

1973. *Použití matematických metod v geologii.* Praha : Knihovna ÚÚG sv. 45, vydavatelství ČSAV, 1973.

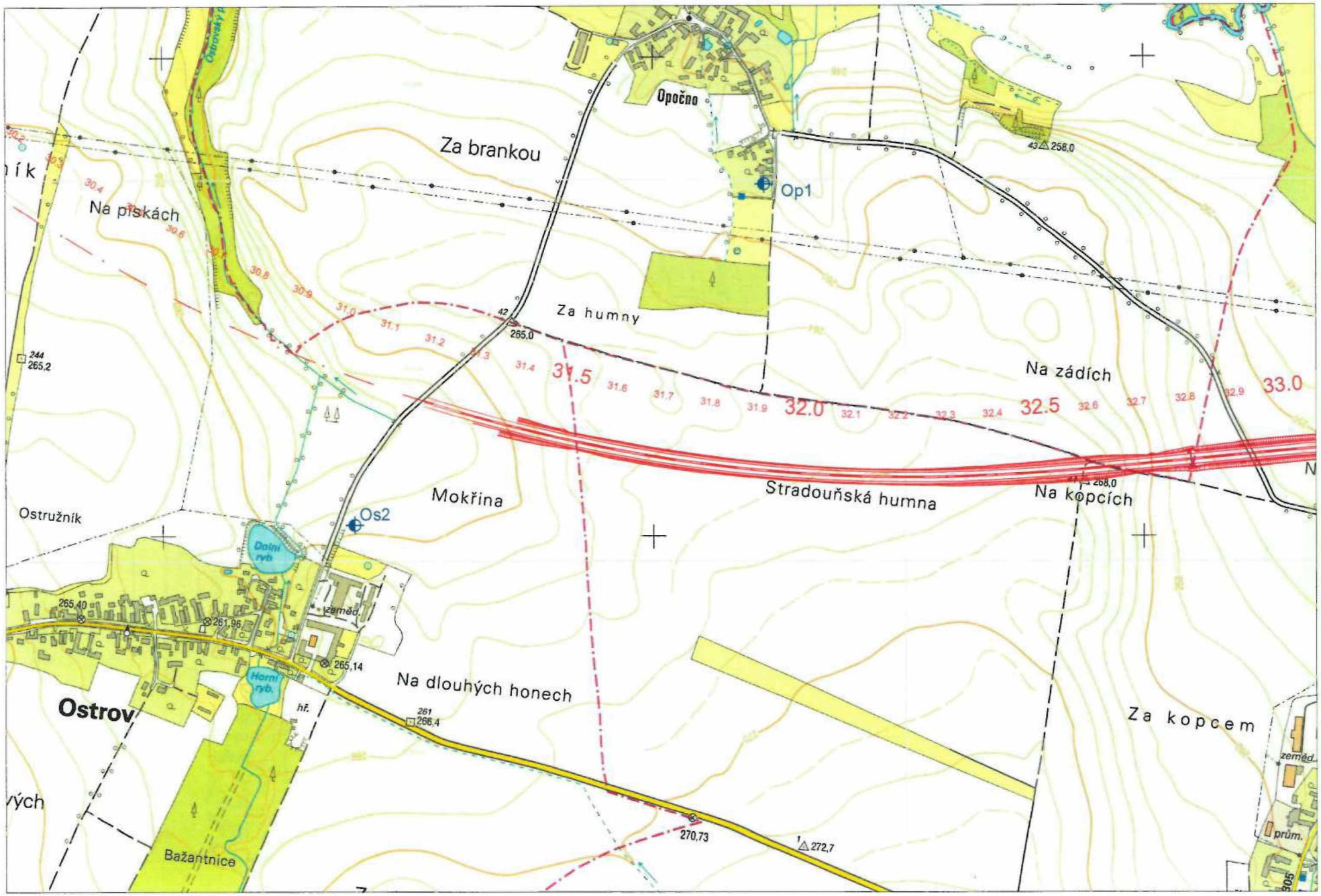


Měřítko přehledné mapy 1 : 50 000

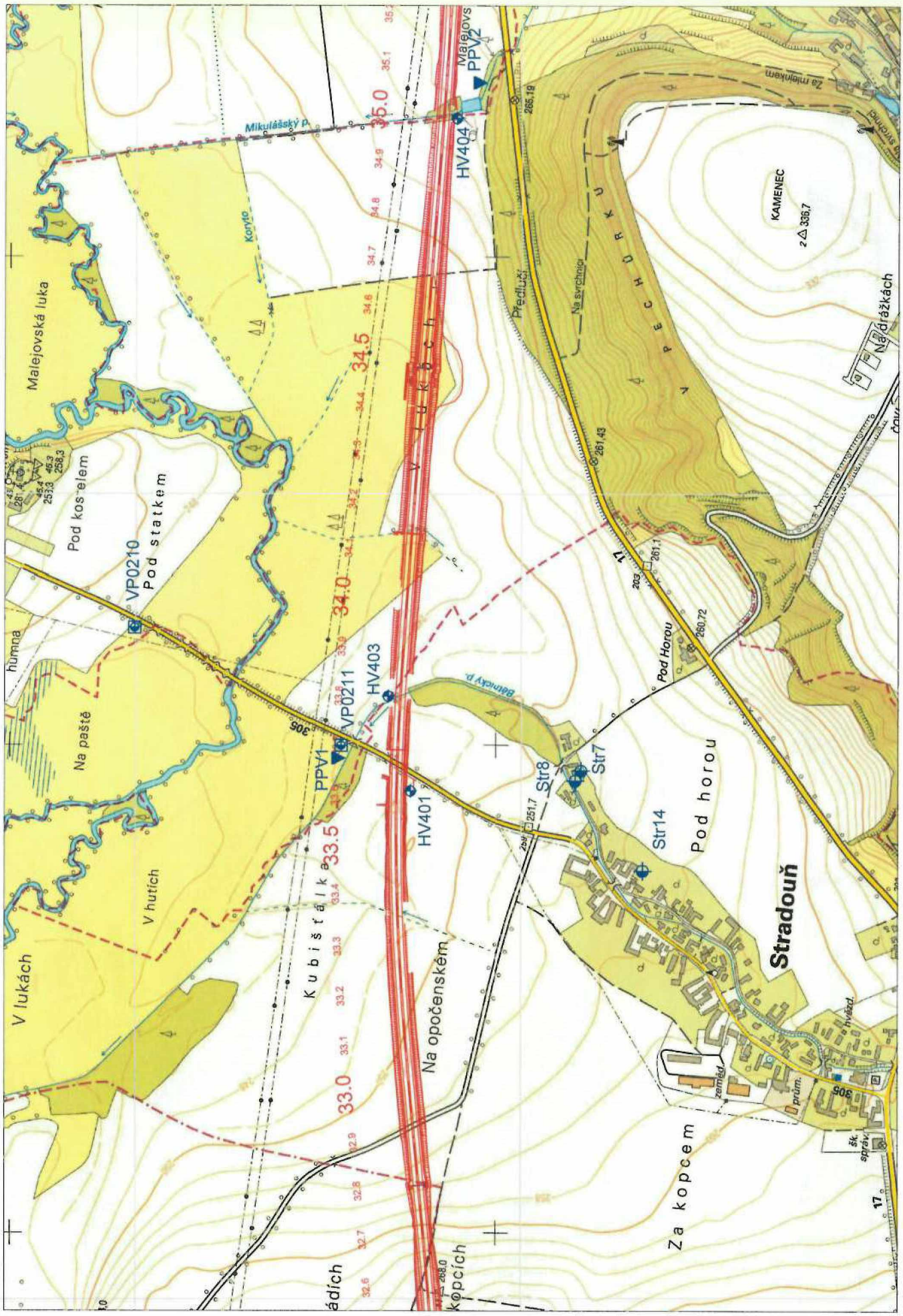
Legenda k situaci sledovaných hydrogeologických objektů

- archivní hydrogeologický vrt - podrobný průzkum
- archivní hydrogeologický vrt - předběžný průzkum
- archivní hydrogeologický vrt - hydrogeologický monitoring
- monitorovaná studna
- monitorovaný pramen
- profil povrchové vodoteče, místo měření průtoku nebo odběru vzorku
- vrt ČHMÚ s ochranným pásmem

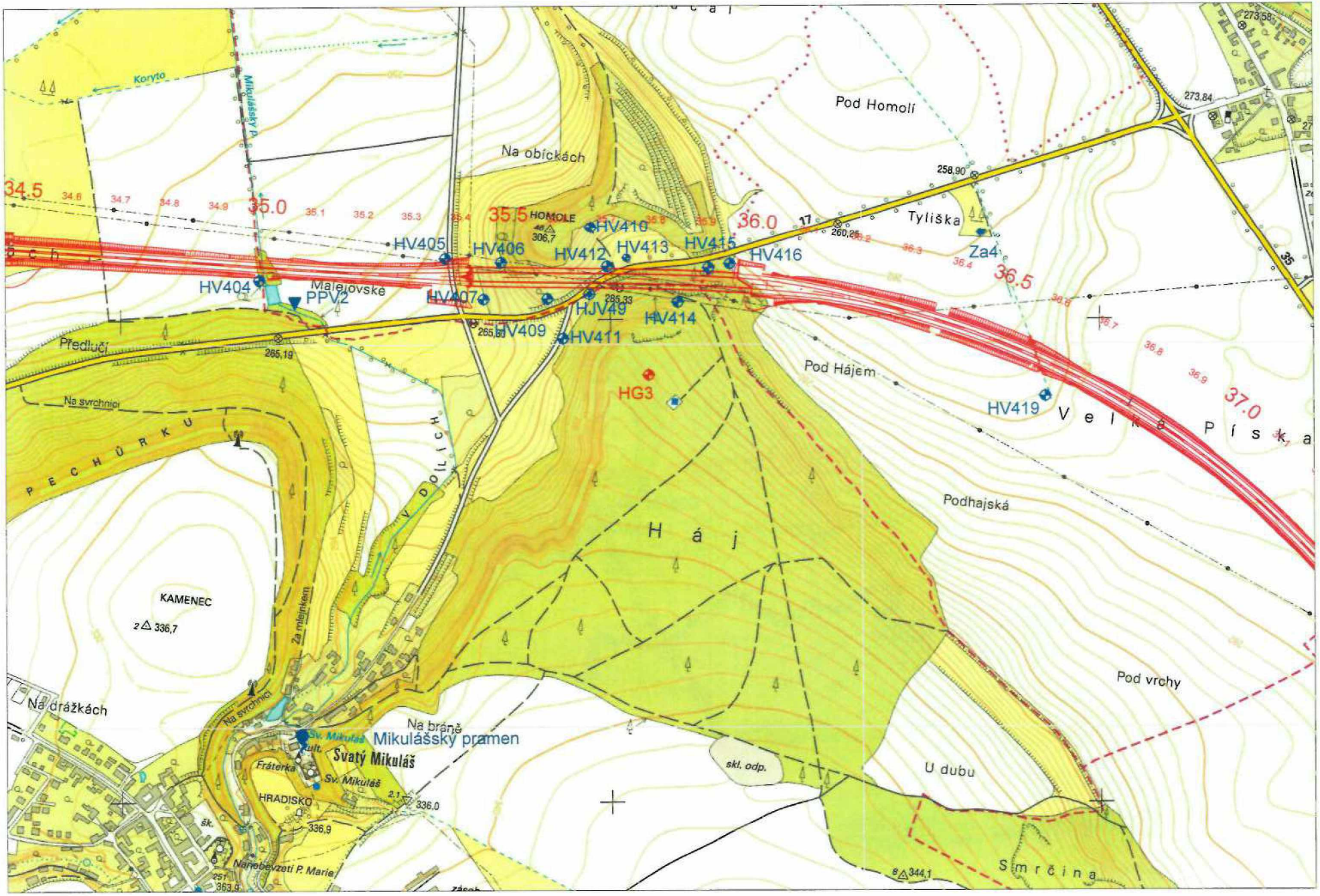
AQH s.r.o.	**AQH s.r.o.** **Sochářova 1133/3, 163 00 Praha 6**			
	Objednatel: **Ředitelství silnic a dálnic ČR,** Spr. Pardubice; Hlaváčova 902			
	Název úkolu: **D35 Ostrov - Vysoké Mýto, projekt HG monitoringu**			
Zpracoval:	Kreslil:	Číslo úkolu:	Datum:	Měřítko:
		2024_03	leden 2024	1 : 10 000
Mapa hydrogeologických objektů				Číslo přílohy: **1**



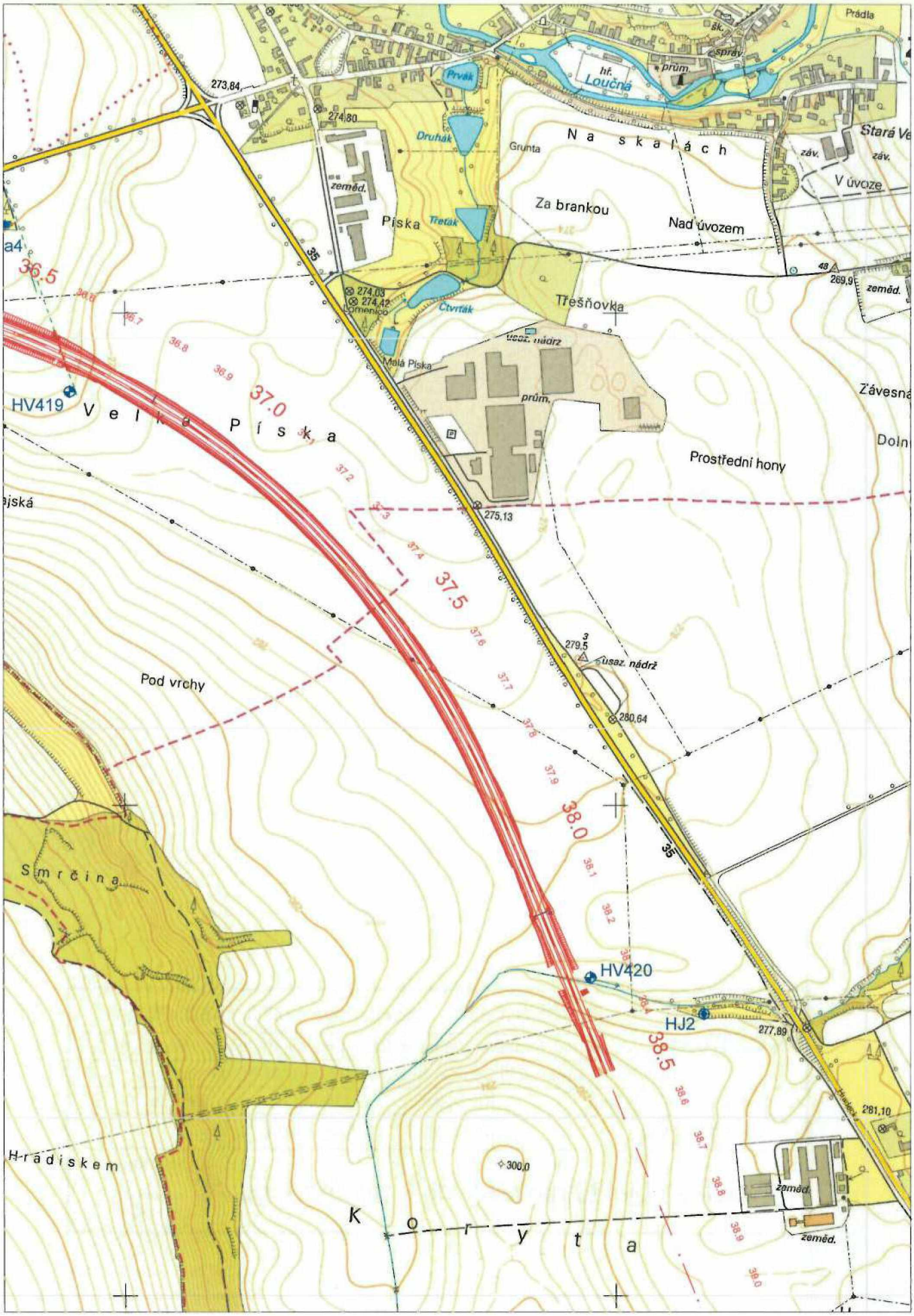
Příloha 1 List 1/4



Příloha 1 List 2/4



Příloha 1 List 3/4



Příloha 1 List 4/4

AQH s.r.o.	AQH s.r.o. Socháňova 1133/3, 163 00 Praha 6			
	Objednatel: **Ředitelství silnic a dálnic ČR**, Spr. Pardubice; Hlaváčova 902			
	Název úkolu: **D35 Ostrov - Vysoké Mýto, projekt HG monitoringu**			
Zpracoval:	Kreslil:	Číslo úkolu:	Datum:	Měřítko:
		2024_03	leden 2024	
Tabulky objektů navržených k monitoringu				Číslo přílohy: **2**

Objekty HG monitoringu - PRŮZKUMNÉ VRTY						HGM II. etapa BĚHEM STAVBY			HGM III. etapa POSTMONITORING		
vrt	etapa průzkumných prací	hloubka studny (m)	výška OB nad terénem (m)	S-JTSK (Y)	S-JTSK (X)	stav hladin (měsíční měření)	stav hladin (denní měření)	hydrochemie (2x ročně)	stav hladin (měsíční měření)	stav hladin (denní měření)	hydrochemie (2x ročně)
HV401	PoGTP	10	0,45	627065,4	1069827		x	x		x	x
HV403	PoGTP	10	0,49	626898,3	1069778		x			x	
HV404	PoGTP	7	0,42	625715,7	1069918		x			x	
HV405	PoGTP	6	0,45	625331,2	1069874		x	x			x
HV406	PoGTP	10	0,46	625239,8	1069867		x				
HV407	PoGTP	15	0,45	625258,11	1069958		x				
HV409	PoGTP	33	0,33	625127,51	1069958		x				
HV410	PoGTP	20	0,47	625039,11	1069807		x			x	
HV411	PoGTP	20	0,5	625095,71	1070040		x	x		x	x
HV412	PoGTP	33	0,43	625004,88	1069890		x				
HV413	PoGTP	14	0,44	624965,9	1069873		x			x	
HV414	PoGTP	30	0,46	624861,07	1069964		x				
HV415	PoGTP	30	0,5	624799,15	1069893		x				
HV416	PoGTP	15	0,45	624754,8	1069885		x			x	
HV419	PoGTP	6	0,45	624110,6	1070160			x			x
HV420	PoGTP	9	0,4	623049,6	1071351			x			x
HJV49	PřGTP	24	0,4	625041,92	1069948		x			x	
HG3	HGM	50	0,91	624889,5	1070173		x	x		x	x
HJ2	PřGTP	7,26	0,44	622795,62	1071430,5		x				

Objekty HG monitoringu - STUDNY				HGM II. etapa BĚHEM STAVBY			HGM III. etapa POSTMONITORING		
studna	majitel	adresa	hloubka studny (m)	stav hladin (měsíční měření)	stav hladin (denní měření)	hydrochemie (2x ročně)	stav hladin (kvartální měření)	stav hladin (denní měření)	hydrochemie (2x ročně)
			10,95	x		x	x		x
			3,47	x		x	x		x
			3,53	x		x	x		x
			3,40	x			x		
			10,95	x		x	x		x
			6,30	x		x	x		x

Objekty HG monitoringu - PRAMENY A POVRCHOVÉ TOKY			HGM II. etapa BĚHEM STAVBY			HGM III. etapa POSTMONITORING		
studna	sledovaný ukazatel	adresa	průtok/vydatn. (měsíční měření)	stav hladin (denní měření)	hydrochemie (2x ročně)	průtok/vydatn. (kvartální měření)	stav hladin (denní měření)	hydrochemie (2x ročně)
Mikulášský pr.	vydatnost pramene	pramen u kostela Sv. Mikuláše ve Vraclavi	x		x	x		x
PPV1	okamžitý průtok	Bětnický potok (Svařenka) pod křížením s D35	x		x	x		x
PPV2	okamžitý průtok	Mikulášský potok při křížení s D35	x		x	x		x

Digitálně podepsal:
Datum: 09.01.2025 9:43:27 +01:00