



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

VYBRANÉ KONSTRUKCE ČOV

SELECTED CONSTRUCTIONS WTP

P1. POUŽITÉ PODKLADY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Rostislav Blaha

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

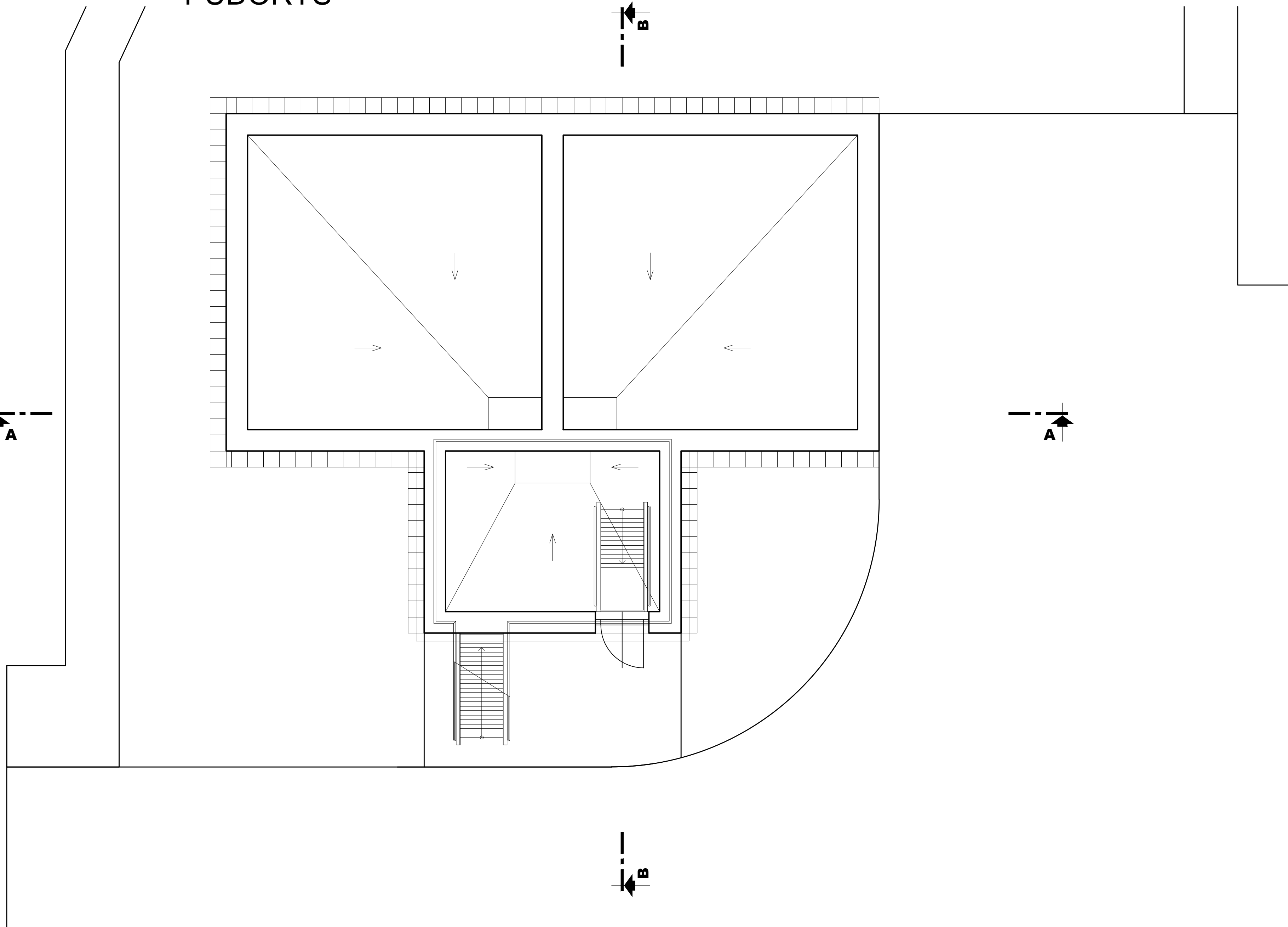
Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

BRNO 2025

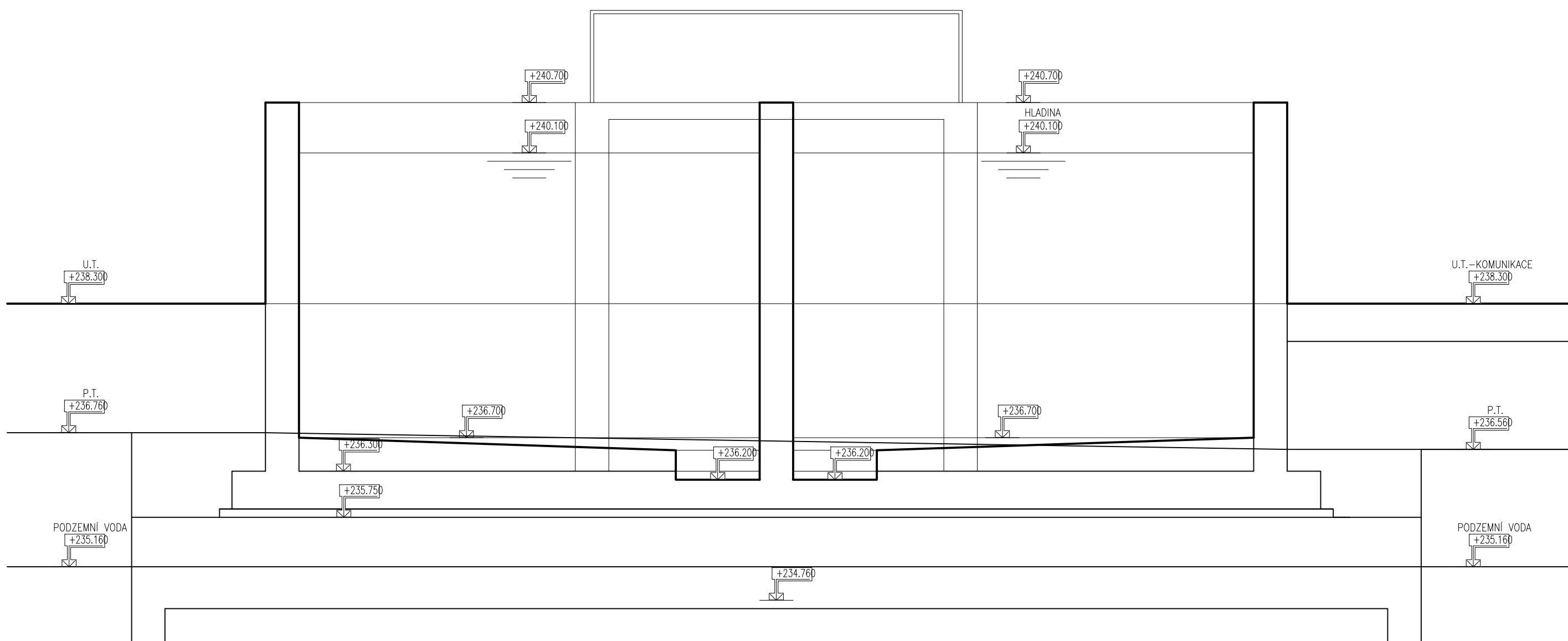
SEZNAM PŘÍLOH:

1. VÝKRES PODKLADŮ
2. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

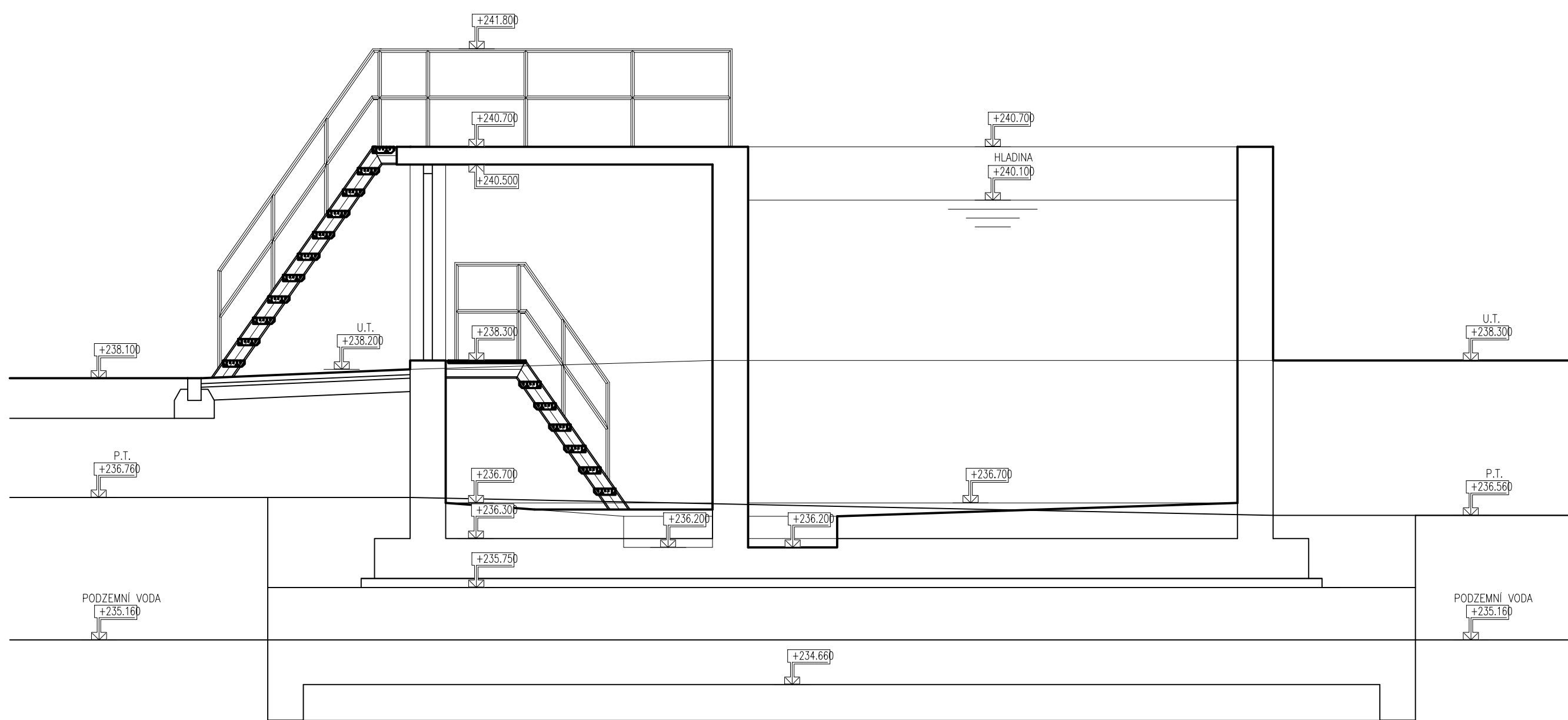
PŮDORYS



ŘEZ A-A





ŘEZ B-B



0,000 = 235,300 m n.m., B.p.v. / SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK

DRUH PRÁCE	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			<div>T</div> <div>FAKULTA ústav</div> <div>STAVEBNÍ betonových</div> <div>a zděných konstrukcí</div>
VYPRACOVAL				
KONTROLOVAL	Ing. Jiří STŘNAD, Ph.D.			
STAVEBNÍK	Obec Horní Jiřetín			
MÍSTO STAVBY	Horní Jiřetín			
NAZEV STAVBY	NÁDRŽ ČOV			
STAVEBNÍ OBJEKT	SO 01 NÁDRŽ ČOV	FORMÁT	841x711 mm	
ČÁST	D.1.1. ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	DATUM	05/2025	
OBSAH:	POUŽITÉ PODKLADY	STUPĚN PD	DPS	
		MÉRITKO	Č. VÝKRESU 1:50 D.1.1.01	

GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

	
Úkol	Inženýrsko-geologický průzkum
Stavba	Splašková kanalizace - ČOV
Lokalita	Horní Jiřetín
Datum: 6/2008	číslo zprávy: 499/9/08

Úkol: Inženýrsko-geologický průzkum
Lokalita: Horní Jiřetín
Stavba: Splašková kanalizace - ČOV

Zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu

Obsah:

1. Úvod	2
Obr. 1 – Širší územní zapojení lokality	2
1.1. Podklady	3
2. Metodika a rozsah prací	3
2.1. Sondážní práce	3
2.2. Odběry vzorků a laboratorní analýzy	4
2.3. Metodika vyhodnocení	4
3. Přírodní poměry	4
Obr. 2 – Poddolovaná území a dobývací prostory	5
Obr. 3 – Sesuvná území	6
3.1. Geologie	6
4. Výsledky průzkumných prací	6
4.1. Výsledky sondážních prací	6
Tab. 1 – poloha, výška terénu a hloubka sond	6
4.2. Výsledky laboratorních rozborů	7
Tab. 2 - Chemické analýzy podzemní vody	7
5. Inženýrsko-geologické poměry lokality	7
5.1. Vlastnosti základových půd	8
Tab. 3 – Směrné normové charakteristiky zemin a hornin	8
Tab. 4 – Vhodnost zemin pro použití do násypů	9
6. Závěr	11

Přílohy:

1. Mapy a situace
2. Popisy CPT sond
3. Geologické profily
4. Odvozené geotechnické parametry zemin
5. Zkušební listy - chemické rozborů vody
6. Protokoly CPT měření

Odpovědný řešitel:

V

1. Úvod

Zakázka: Na základě objednávky Městského úřadu Horního Jiřetína jsme provedli inženýrsko-geologický průzkum na lokalitě Horní Jiřetín, par. č. 3084/4 jako podklad pro zpracování projektové dokumentace ČOV. Zakázka je u nás evidována pod číslem 499/9/08.

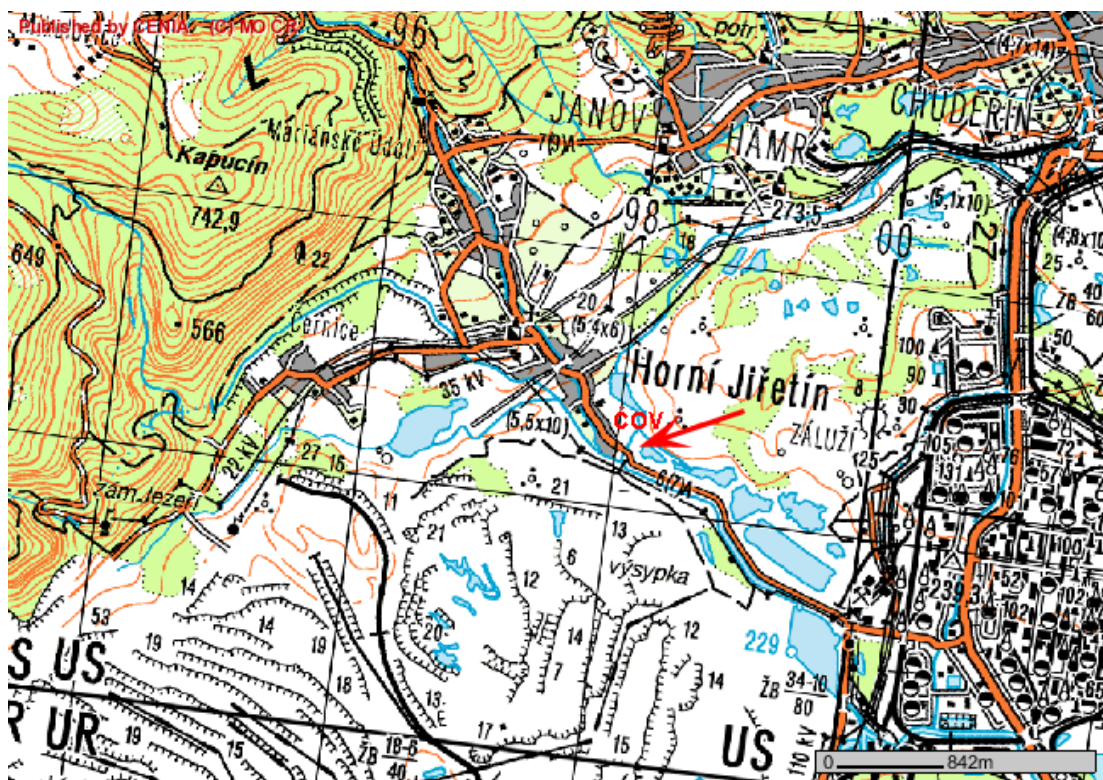
Úkoly: Základním úkolem inženýrsko-geologického průzkumu je zjištění údajů o základové půdě a režimu podzemních vod na staveništi potřebných k popisu základních vlastností základové půdy a spolehlivému stanovení charakteristických hodnot parametrů zemin a hornin, které budou použity ve výpočtech při návrhu stavby.

Podrobný inženýrsko-geologický průzkum je zpracován tak, aby bylo možné:

- ☐ poskytnout informace požadované pro přiměřený a ekonomický návrh stavby
- ☐ poskytnout informace pro naplánování metody výstavby
- ☐ rozpoznat obtíže, které mohou vzniknout během výstavby

Lokalita: Umístění zájmové lokality je patrné z následující mapy (vyznačeno červenou šipkou).

Obr.1 – Širší územní zapojení lokality



Kraj:	Ústecký kraj (CZ042)
Obec:	Horní Jiřetín (kód obce 567175)
Katastrální území:	Horní Jiřetín (kód KÚ 643033)

1.1. Podklady

Technické podklady: Základními technickými podklady pro zpracování inženýrsko-geologického průzkumu bylo geodetické zaměření lokality a situace umístění SO01 – ČOV.

Stávající stav: Zájmová lokalita je rovinatá s minimálními výškovými rozdíly. Území leží na levém břehu potoka Loupnice v blízkosti přirozených i umělých vodních nádrží – jezírek vznikajících v předpolí povrchových dolů.

Terén zájmového území je rovinatý s minimálními výškovými rozdíly. Území je ovlivněno terénními úpravami při regulaci Loupnice, budování odlehčovací strouhy a ukládání velmi blízké důlní výsypky.

Terén v místě staveniště ČOV je zarostlý především travinami a ojedinělými nízkými křovinami. V bezprostředním sousedství je náletový porost mladších stromů a křovin.

Projektovaný stav: Na pozemku č. 3084/4 bude vybudována ČOV pro splaškovou kanalizaci Horního Jiřetína a Černic. Terén bude mírně zvýšen násypem, úroveň $\pm 0,00 = 237,5$. Základová spára je projektována na úrovni 229,2 m.n.m. Současná úroveň terénu je cca 236,7 m, základová spára bude tedy v hloubce cca 7,5 m.

Geologické podklady: Předkládaná zpráva navazuje na komplexní rešerši mapových a archivních podkladů, kterou jsme v úvodu komplexu průzkumných prací zpracovali pro celou oblast Horního Jiřetína a Černic.

V zájmovém prostoru i jeho okolí bylo v minulosti provedeno větší množství průzkumných prací především z oblasti ložiskové geologie (uhlí). Inženýrsko-geologická a hydrogeologická problematika byla řešena především ve vztahu k řešení stability území v souvislosti s těžbou uhlí. Výsledky průzkumných prací jsou uloženy v archivu České geologické služby – Geofondu.

Výsledky archivní rešerše jsou podrobně zpracovány v posudku předaném zadavateli prací v květnu 2008.

2. Metodika a rozsah prací

2.1. Sondážní práce

Geotechnické sondování: Na lokalitě byly provedeny 4 CPT sondy těžkou penetrační soupravou Gouda Holland s tlačnou kapacitou 200 kN. Souprava je zabudována do nákladního vozidla Tatra 815, které je konstrukčně upraveno tak, aby současně tvořilo potřebnou protizátěž pro vlastní sondování.

Technologie penetračního sondování: Vlastní zkoušky jsou při použití mechanického hrotu prováděny diskontinuálním sondováním v hloubkových intervalech 0,2 m, konstantní rychlostí 2 cm/sec. Současně jsou automatickým registračním přístrojem digitálně odečítány a zaznamenávány hodnoty penetračních veličin Q_C , Q_S a Q_T . Z těchto přímo naměřených veličin se vypočtou penetrační charakteristiky Q_{st} - měrný odpor na hrotu (MPa), Q_T - totální penetrační odpor (kN) a FS - měrné plášťové tření (MPa). Velmi důležitou hodnotou je třecí poměr R_f (%), který se získá podle vzorce $R_f = 100(FS/Q_{st})$.

Umístění sond: Sondy označené HJ1 až HJ3 byly umístěny v prostoru staveniště ČOV tak aby bylo možné vyhodnotit inženýrsko geologické a základové poměry lokality. Sonda HJ4 byla umístěna co nejblíže projektované startovací jámy protlaku kanalizace pod Loupnicí. Lokalizace sondy HJ4 byla ovlivněna přítomností optického kabelu O_2 , který bude následně překládán. Poloha provedených sond je zakreslena v situaci v příloze této zprávy.

Zaměření: Výškově byl terén v místě všech průzkumných sond zaměřen technickou nivelací s připojením k jasné definovaným bodům. Poloha sond byla zaměřena ve vztahu k stávajícím stavebním objektům. Poloha sond v souřadnicovém systému S-JTSK byla odsunuta ze situace. Výškově je povrch terénu v místě nasazení sondy zaměřen ve výškovém systému Balt pv.

2.2. Odběry vzorků a laboratorní analýzy

Vzorky podzemní vody: Ze sond HJ2 a HJ4 byly odebrány vzorky podzemní vody pro potřeby chemických analýz zaměřených především na stanovení stupně agresivity na beton podle kritérií ČSN EN 206-1 a ČSN 73 1215 – Klasifikace agresivity prostředí.

Každý vzorek vody byl odebrán do dvou plastových lahví o obsahu 1,0 a 0,1 l. Do malé lahvičky byl přidán práškový mramor, tak aby bylo možné v laboratoři provést spolehlivou analýzu útočného CO_2 (podle Heyera).

2.3. Metodika vyhodnocení

Geotechnické vyhodnocení CPT sond: Výsledky základních penetračních charakteristik se kvalitativně a kvantitativně vyhodnocují v rámci geotechnické interpretace. Výsledkem jsou geotechnické profily penetračních sond s využitím pojmenování a popisu zemin podle ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení.

V rámci kvalitativního vyhodnocení penetračních zkoušek se provádí především rozdělení geologického profilu do vrstev se shodnými nebo velmi podobnými geotechnickými vlastnostmi. Současně je prováděno zařazení podle technických norem. Litologické vyhodnocení jsme provedli metodikou podle Begemanna (1965).

V následném kvantitativním vyhodnocení jsou výpočtově, na základě empiricky ověřených korelačních vztahů, stanoveny hodnoty modulu přetvárnosti E_{def} , pevnostní charakteristiky tj. úhel vnitřního tření ϕ a totální soudržnosti c_u (ČSN EN 1997-3) a dále hodnoty objemové hmotnosti γ a koeficient filtrace K .

Pro interpretaci statických penetračních sond využíváme specializovaný software StaticProbing od firmy GeoStru s.a. (Itálie). Konečná prezentace výsledků sond je provedena v software Strater (Goldensoftware, USA).

Interpretace statických penetračních zkoušek je dále vyhodnocována na základě metodiky uváděné v těchto publikacích a normách:

- STN 72 1033 - Statická penetrační zkouška. Slovenská technická norma, 1996
- ČSN P ENV 1997-3 - Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 3: Navrhování na základě polních zkoušek
- P.K. Robertson, J.J.M. Powell a T. Lunne: Cone penetration testing in geotechnical practice; 1997
- J.J.M. Brouwer: Guide to cone penetration testing; 2002

Inženýrsko-geologické vyhodnocení: Celkové inženýrsko-geologické hodnocení zájmové lokality vychází z technických norem ČSN EN ISO 14688 - Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin, a z ČSN ENV 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí. Tato norma je národním aplikačním dokumentem Evropské normy Eurokód 7.

Jednotlivé typy základových půd jsou zařazeny do klasifikace zemin a hornin podle technické normy ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy. Těžitelnost zemin a svahování je stanoveno podle ČSN 73 3050 - Zemní práce. Další vlastnosti zemin byly vyhodnoceny podle ČSN 72 1002 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby.

3. Přírodní poměry

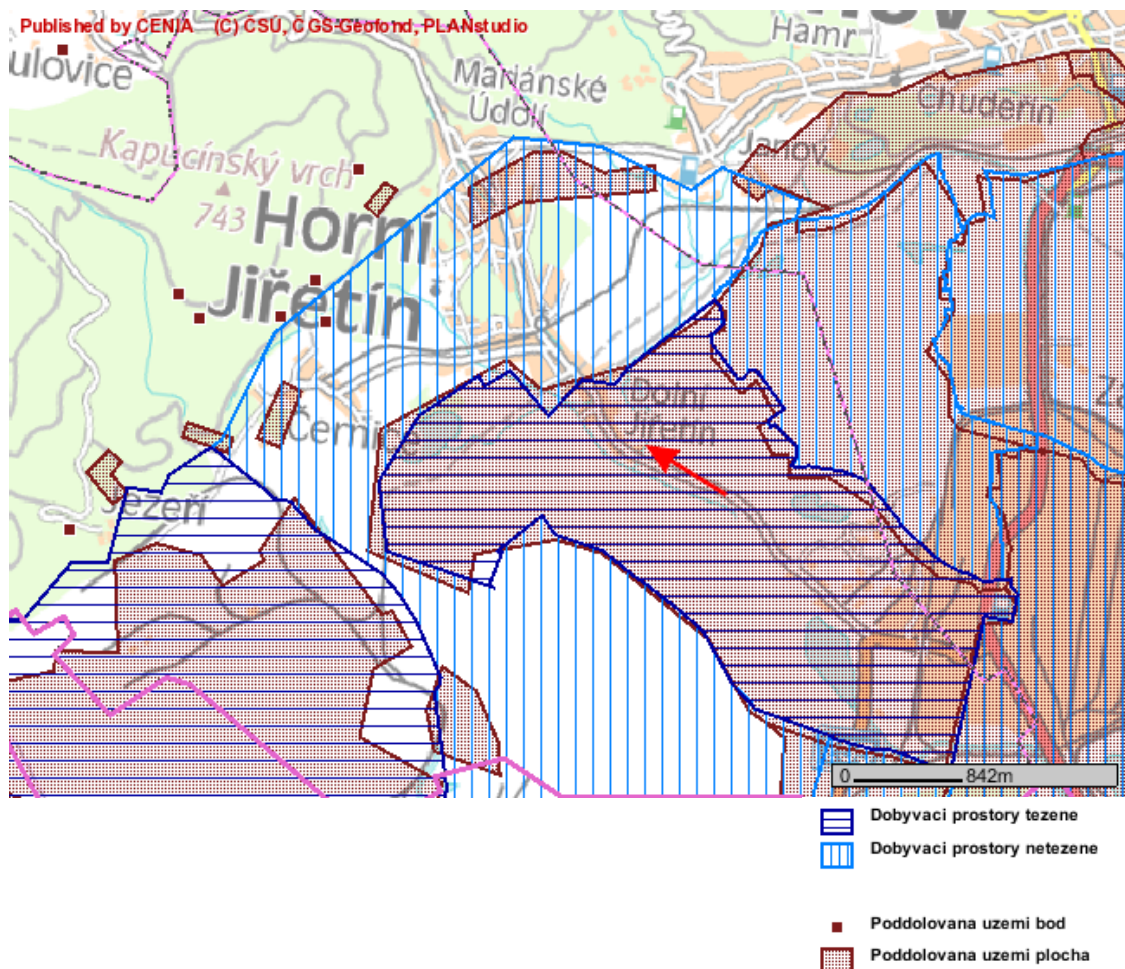
Orografická pozice lokality:	Oblast:	Podkrušnohorská
	Celek:	Mostecká pánev
	Podcelek:	Chomutovsko-teplická pánev
	Okres:	Komořanská kotlina

Zájmová lokalita leží v prostoru Severočeské pánve resp. v její okrajové části při patě krušnohorských svahů. Území budované pánevními sedimenty mají nížinný charakter. Původně rovinný reliéf s minimálními výškovými rozdíly byl výrazně změněn dobýváním uhlí v povrchových dolech. Nově vzniklý terén podléhá značně erozi a uplatňují se zde i geodynamické procesy.

Pánevní oblast, která se přimyká k svahům Krušných hor, se vyznačuje mírným zvlněním, které má původ v nepravidelném ukládání kvartérního materiálu pocházejícího z horských svahů. Tyto deluviální a proluviální uloženiny jsou rozbrázděny horskými toky, ale největší nepravidelnosti reliéfu jsou způsobeny sesuvy.

Důlní a báňské poměry: Zájmové území je výrazně dotčeno důlní činností a to jak poddolováním starými hlubinnými doly tak bezprostřední blízkostí funkčního povrchového dolu. Na obraze 2. jsou znázorněna poddolovaná území a dobývací prostory těžené i dosud netěžené, tak jak jsou uvedeny na portálu veřejné správy ČR. Určení vlivu poddolování na projektované stavby není obsahem předkládaného inženýrsko-geologického posouzení. Tyto informace stanovuje odborný báňský posudek nebo vyjádření příslušného báňského úřadu.

Obr. 2 – Poddolovaná území a dobývací prostory



Sesuvy: V širším zájmovém prostoru jsou evidovány aktivní i potenciální, dosud neaktivní sesuvné plochy. Situace sesuvných ploch a bodů podle evidence České geologické služby je znázorněna na obr. 3.

Vzhledem k tomu, že se jedná o oblast se zvýšeným rizikem vzniku sesuvů, je nutné vždy při provádění výkopů postupovat velmi opatrně a uvážlivě, tak aby vlivem stavebních zásahů nedošlo ke vzniku nebo v místech starých uklidněných sesuvů, k obnovení svahových pohybů. Vzhledem ke geologickým a morfologickým poměrům mohou být sesuvnými pohyby ohroženy i místa mimo plochy vyznačené na situaci.

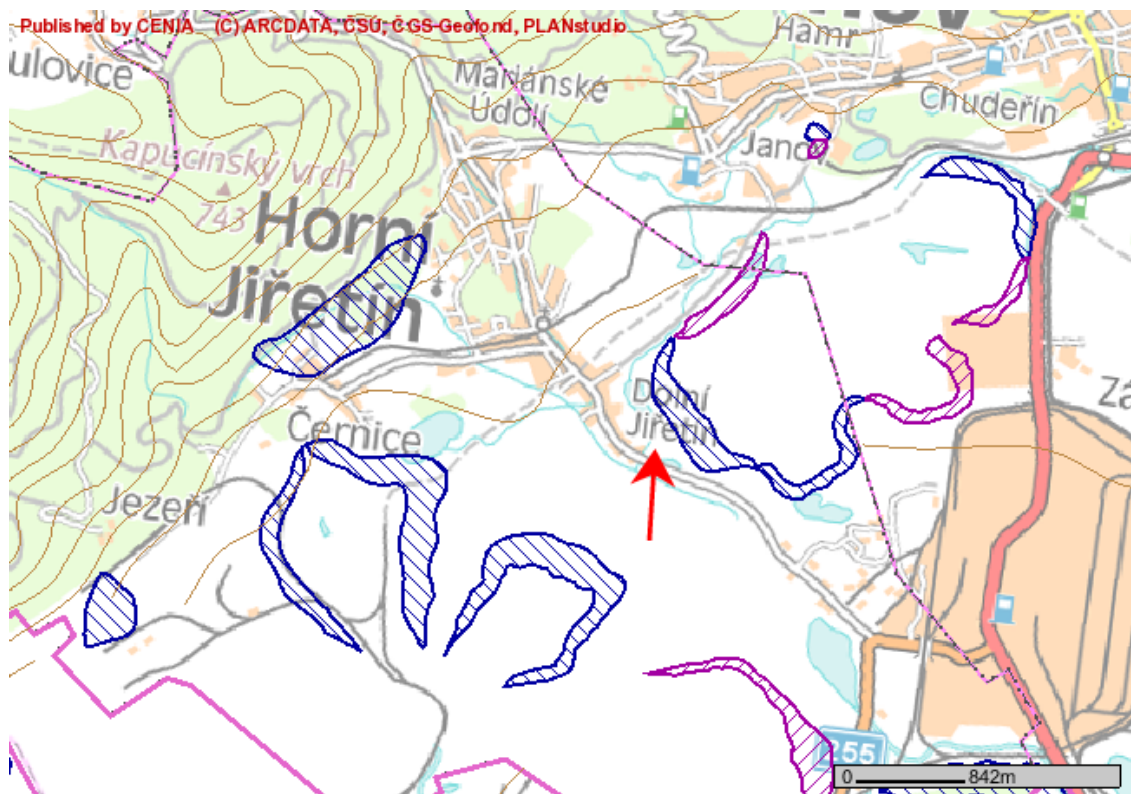
Seismicita: Podle technické normy ČSN 73 0036 – Seismická zatížení staveb (změna 2, 5/1998) náleží zájmové území do seismické oblasti s makroseismickou intenzitou 6° MSK-64. K vymezení oblastí byly použity dostupné údaje o pozorovaných makroseismických účincích za periodu cca posledních 500 let.

Dále bylo území posouzeno podle technické normy ČSN P ENV 1998-1-1 - Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1-1: Obecné zásady – Seismická zatížení a obecné požadavky na konstrukce.

Část 1-1 obsahuje základní požadavky a návrhová kritéria, která musí splňovat pozemní a inženýrské stavby v seismických oblastech. Kromě toho tato část udává zásady pro vyjádření seismického zatížení a pro jeho kombinaci s jinými zatíženími.

V zájmovém prostoru odpovídá geologická stavba typu podloží A – skalní nebo jiné geologické útvary charakterizované rychlostí šíření smykových vln v_s nejméně 800 m/s, s pokryvem do mocnosti 5 m. Případně se jedná o ulehle písků, štěrku nebo překonsolidovaný jílu v tloušťce nejméně několik desítek metrů, jejichž mechanické vlastnosti se s hloubkou postupně zvyšují, s rychlostí šíření smykových vln v_s v hloubce 10 m nejméně 400 m/s; Zájmové území náleží podle této normy do zóny G (hodnota efektivního špičkového zrychlení $a_g = 0,030g$).

Obr. 3 – Sesuvná území



3.1. Geologie

Výtah z geologické mapy GEOČR50 je uveden v příloze 1 této zprávy. Geologické a hydrogeologické poměry širšího zájmového území jsou podrobně popisovány a inženýrsko-geologickými mapami dokumentovány v rámci dříve zpracovaného posudku. Tímto se v této zpráva není třeba zabývat.

4. Výsledky průzkumných prací

4.1. Výsledky sondážních prací

Poloha sond: Poloha sond provedených v prostoru zájmové lokality v souřadnicovém systému S-JTSK, a výška terénu v místě sond jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.1 – poloha, výška terénu a hloubka sond

sonda	Y	X	výška
HJ1	795801	981628	237,0
HJ2	795793	981658	235,9
HJ3	795813	981647	236,5
HJ4	795891	981728	235,9

Geologický profil: Podrobné popisy geotechnických sond CPT jsou v grafické i textové formě uvedeny v příloze č.2. Pojmenování zemin a hornin je uvedeno podle platných technických norem ČSN EN ISO 14988-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis, a ČSN EN ISO 14988-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady klasifikace. Dále zde uvádíme zařazení podle klasifikace technické normy ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy. Poslední údaj popisu vrstvy je třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050 – Zemní práce.

Podzemní voda: Podzemní voda byla zastižena relativně mělce pod terénem všemi čtyřmi sondami. Hladina vody v tenkých CPT sondách se ustálila po vytažení sondážního soutyčí v hloubce 1,4 až 1,5 m pod terénem. V sondě HJ3 byl zaznamenán velmi slabý přítok a po vytažení soutyčí voda zaklesla pod úroveň naražení.

4.2. Výsledky laboratorních rozborů

Chemické analýzy vod: Výsledky chemické analýzy vody byly zhodnoceny podle výše uvedených technických norem:

- Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1:
- Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Agresivita vod a půd na ocel:

Podrobné výsledky jsou uvedeny v laboratorních protokolech chemických analýz v příloze této zprávy.

Tab.2 - Chemické analýzy podzemní vody

ukazatel	jednotky	HJ2	HJ4
		obsah	
tvrdost vody	mmol/l	1,40	2,20
pH		5,50	6,10
agresivní CO ₂	mg/l	68,20	79,20
Mg	mg/l	20,70	24,30
NH ₄	mg/l	0,60	4,60
SO ₄	mg/l	82,30	178,00
stupeň agresivity: ČSN EN 206-1		X A2	X A2
stupeň agresivity: ČSN 03 8375		velmi vysoká IV.	velmi vysoká IV.

5. Inženýrsko-geologické poměry lokality

Předkvartérní podloží: V prostoru zájmového území jsou svrchní partie předkvartérního podloží tvořeny miocenními vrstvami tzv. nadložních jílu.

V nadožní hnědouhelné sloje je uloženo souvrství šedých jílovců s nevýraznou vrstevnatostí, které při okraji pánve přecházejí do prachovitých jílovců. Povrchové partie nadožního souvrství vykazuje drobně střípkovitý rozpad až prohnětení jako důsledek opakovaného promrznutí v pleistocénu. Mocnost této zóny je různá, pravděpodobně v závislosti na erozi, a dosahuje 30 až 60 m. Zóna mrazového províření a porušení jílovců je zpravidla nejmocnější podél úpatí hor, směrem do centra pánve se její mocnost obvykle zmenšuje, případně se zcela vytrácí.

Povrch nadložních jílu byl v prostoru staveniště ČOV zastižen v hloubce 2,4 až 3,4 m pod úrovní terénu. Sondážními pracemi zde byly zjištěny jíly a hlíny s velmi vysokou plasticitou tříd F7 MV a F8 CH. Výsledky sondáže jsou zcela ve shodě s výsledky komplexu laboratorních zkoušek prováděných v rámci dřívějších průzkumů. Průměrná hodnota čísla plasticity $I_p=42$ a vlhkosti na mezi tekutosti $w_L=89$.

Konzistence plastických jílu a hlín je ve svrchních partiích měkká (tj. do hloubky cca 5 až 6 m). Hluběji jsou horniny převážně tuhé. V hloubce 8 až 9 m pod terénem přechází konzistence jílu do tuhé až pevné.

Pokryvné útvary: V zájmovém prostoru můžeme rozlišit celou řadu geneticky a geotechnicky odlišných typů zemin. Kvarterní sedimenty v prostoru staveniště ČOV dosahují pouze cca 3,0 až 3,8 m. Nejvýraznějším typem zde jsou proluviální sedimenty doplněné relativně tenkými polohami fluviálních a limnických sedimentů.

Proluviální sedimenty jsou nejvýraznější a nejčastěji se vyskytující uloženiny úpatí hor. Jedná se o zaoblené štěrky s písčitou a hlinitopísčitou výplní, vyplavené z horského krystalického masívu. Vyplňují koryta větších horských potoků a tvoří při okraji pánevní oblasti náplavové kužely, prstovité zasahující do různé vzdálenosti směrem do centra pánve.

Valouny jsou tvořeny různými druhy rul, méně často křemenem. Jsou většinou tvrdé, jen slabě navětralé, velikosti 3 cm a více. V zájmovém prostoru jsou zastoupeny především písčité, hlinitopísčité a jílovité štěrky tříd S4 SM, S3 S-F a G5 GC.

Fluviální a limnické sedimenty mají společnou genezi pod vlivem vody a jsou si svým charakterem dosti podobné. V pánevní oblasti dochází k pestré škále přechodových typů zemin od fluviálních, deluviofluviálních a proluviálních do sedimentů jezerních (limnických). Jde o uloženiny okrajových částí kvarterního „Komořanského jezera“, které zasahovalo až do oblasti úpatí Krušných hor, kde zaplavovalo rozsáhlá území.

V zájmovém prostoru jsou limnické sedimenty zastoupeny především jíly a prachovitopísčitými jíly místy s příměsí štěrkových frakcí. Některé polohy obsahují i organickou příměs. Převážně se jedná o jílovité zeminy tříd F6 CL, CI a F4 CS.

Podzemní voda: Podzemní voda v zájmovém prostoru vytváří souvislou, mělkou kvarterní zvodňovanou na propustné, písčité a štěrkovité zeminy kvarterního pokryvu. Miocenní jíly tzv. nadložního souvrství, jsou pro vodu nepropustné a tvoří spodní izolátor kvarterní zvodně.

Hladina podzemní vody leží velmi mělce pod terénem v hloubce cca 1,4 až 1,5 m. Propustnost kvarterního souvrství je velmi proměnlivá v rozsahu $K_f = 1,0 \times 10^{-5}$ až $6,0 \times 10^{-7}$ m/s.

Podzemní vody kvarterního horizontu jsou kyselé až slabě kyselé se zvýšeným obsahem agresivního CO_2 a SO_4 . Vody vykazují kyselostní a uhličitánovou agresivitu na beton.

Geotechnické typy: Zeminy a horniny zastižené sondážními pracemi v rámci průzkumu lokality byly podle dokumentace sond, výsledků laboratorních testů a celkového inženýrsko-geologického vyhodnocení zařazeny do následujících geotechnických typů:

Pokryvné útvary – kvartér

- GT1 – povrchové hlíny – 0,6 až 0,8 m mocná vrstva jílovitých místy až písčitých hlín při povrchu s tenkou (do 0,2 m) vrstvou humusovité hlíny. Místy obsahují organické zbytky. Zeminy náleží do tříd F5 ML, F6 CL a S4 SM.
- GT2 – limnické a fluviální sedimenty – náplavové jíly, prachovité a prachovitopísčité jíly tříd F6 CL, CI a F4 CS. Často obsahují proměnlivou příměs drobných štěrků. V některých případech obsahují organické zbytky. Výskyt je značně nepravidelný.
- GT3 – proluviální sedimenty – písčité, hlinitopísčité a jílovitopísčité štěrky tříd S3 S-F, S4 SM a G5 GC. Většinou se vyskytují v mocnosti 1,2 až 1,4 m (HJ4 až 2,2 m). Ojedinele se vytrácejí a jsou nahrazeny zeminami GT2.

Předkvarterní podloží

- GT4 – miocenní „nadložní“ jíly – jíly a rozložené jílovce s velmi vysokou plasticitou třídy F7 MV a F8 CH. Svrchní partie jsou měkké, hlouběji postupně tuhé místy až pevné.

5.1. Vlastnosti základových půd

Normové charakteristiky: Detailní geotechnická interpretace jednotlivých poloh zemin zjištěných geotechnickými zkouškami CPT je uvedena v příloze této zprávy.

Průměrné hodnoty fyzikálních vlastností zemin, použitelné pro zeminy ležící v podzákladí stavby jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.3 – Směrné normové charakteristiky zemin a hornin

Třída	ν	β	γ	E_{def}	Φ_{ef}	Φ_u	c_u
Kvarterní pokryv							
GT1 – F5, F6, S4	0,40	0,47	18,5-19,5	3-11		0	35-65
GT2 – F6, F4	0,35-0,40	0,62-0,47	18,5-20,5	3-8		0	35-80
GT3 – S3, S4, G5	0,30	0,74	19,0-22,5	21-38	30-35		
Terciární podloží - miocen							
GT4 – F7, F8 (měkká-tuhá)	0,40-0,42	0,37-0,47	19,5-22,5	2-6		0	30-70

Vysvětlivky:

E_{def}	modul přetvárnosti (MPa)
Φ_u	úhel vnitřního tření - totální ($^{\circ}$)
Φ_{ef}	úhel vnitřního tření - efektivní ($^{\circ}$)
c_u	totální soudržnost (kPa)
γ	objemová tíha zeminy (kN/m^3)
ν	Poissonovo číslo
β	součinitel pro převod

Únosnost základových půd: Hodnotu výpočtové únosnosti R_d základových půd je třeba počítat v konkrétním místě s využitím geotechnických parametrů zjištěných CPT sondáží a se zohledněním geometrických rozměrů základových konstrukcí.

Pro jednotlivé typy základových půd je možné stanovit hodnotu tabulkové únosnosti R_{dt} podle technické normy ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti zemin mohou být použity jako orientační především v přípravné projektové dokumentaci nebo při návrhu základů podle zásad I. geotechnické kategorie. Pro definitivní návrh základových konstrukcí je možné tento postup použít pro specifickou podskupinu nenáročných stavebních objektů v jednoduchých základových poměrech. Jedná se především o nízké stavby do dvou podlaží - rodinné domy, zařízení staveniště apod.

Základová spára ČOV je předpokládána na úrovni 229,2 m.n.m. Základová půda bude v rozsahu celého staveniště tvořena miocenními jíly třídy F8 CH,CV v konzistenci tuhé. Hodnota tabulkové únosnosti $R_{\text{dt}} = 150 \text{ kPa}$ (po úpravě vlivem hloubky založení i přítomnosti podzemní vody).

Namrzavost: Namrzavost zemin byla stanovena podle zrnitostního kritéria (upravené Scheibleho kritérium) využívaného ČSN 72 1002 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby.

Jíly a prachovitějilovité kvartérní zeminy i miocenní jíly nadložního souvrství jsou **nebezpečně namrzavé**. Písčité a štěrkovité zeminy proluiálních sedimentů jsou většinou **namrzavé** ojediněle **mírně namrzavé**.

Vhodnost zemin pro použití do násypů: Vhodnost zemin k použití do násypů a zpětných zásypů byla posouzena podle kritérií technické normy ČSN 72 1002 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby.

Do násypu smí být bez úpravy použity pouze zeminy vhodné a velmi vhodné podle klasifikace ČSN 72 1002, s výjimkou jejich zpracování do vrstevnatého nebo jinak vyztuženého násypu. Podmínečně vhodné zeminy je dovoleno použít, pokud se prokáže jejich zpracovatelnost a možnost dosažení projektových parametrů.

Vhodnost zemin zjištěných průzkumnými pracemi v prostoru staveniště ČOV jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.4 – Vhodnost zemin pro použití do násypů

Typ zemin a hornin	ČSN 72 1002
GT4 - miocenní jíly (F7, F8)	nevhodné
GT3 - proluiální sedimenty (S3, S4, G5)	vhodné – velmi vhodné
GT2 - fluviální a limnické sedimenty (F6, F4)	nevhodné – málo vhodné
GT1 – svrchní jíly a hlíny (F5, F6)	málo vhodné - nevhodné

Možnost zlepšení fyzikálních vlastností zemin přidavkem vápna nebo směsných pojiv je nutné ověřit technologickými zkouškami (v případné další etapě průzkumu). Je možné očekávat, že některé fluviální a limnické sedimenty budou obsahovat větší obsah organických látek, který zlepšování neumožní. Problematické může být i zlepšování vysoce plastických miocenních jílu a hlín.

Vhodnost zemin pro podloží komunikací: K vhodnosti zemin pro podloží komunikací se zeminy řadí podle ČSN 72 1002 do deseti skupin, kde jsou zařazeny tak, že vhodnost zeminy klesá se zvyšujícím se číslem skupiny.

Svrchní partie geologického profilu jsou tvořeny převážně jílovitými zeminami třídy F6, které náleží do VIII. skupiny. Převážná část zeminy se skládá z jílovitých a prachovitých částic. Zeminy jsou nebezpečně namrzavé a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Poskytují **málo vhodné až nevhodné** podloží komunikací. V trase budovaných komunikací může docházet k určitým změnám. Je třeba očekávat i výskyt zemin s organickými zbytky. Značnou komplikaci představuje vysoká hladina podzemní vody, která v mnoha případech může ležet bezprostředně pod úrovní zemní pláň.

Zlepšování kvality zemin v zemní pláni vápněním nebo směsnými pojivy je zde značně problematické. Doporučujeme spíše zvážit mechanické zlepšení s využitím geosyntetik. Vhodné by mohlo být použití pevné geomříže v kombinaci s vhodně navrženou konstrukcí násypového tělesa komunikace.

Výkopy:

V prostoru staveniště ČOV je možné nad hladinou podzemní vody provádět krátkodobé, dočasné, stavební výkopy do hloubky cca 1,5 m jako volné, nepažené, se sklonem svahů 1:0,5. Hlubší výkopy budou zasahovat pod hladinu podzemní vody.

Svahy výkopu by bylo vhodné zajistit pažením. Pokud budou svahy nepažené je třeba výkopy provádět se zvláštní opatrností a svahy provádět ve sklonu 1:1. V hloubkách cca po 3 m je svah třeba přerušit stabilizační vodorovnou lavičkou o šířce min. 0,5 m.

Přítoky vody do výkopů budou především z kvartérních partií, tedy v hloubkách 1,5 až 3,5 m pod terénem. Vzhledem k nestejnorodosti proluválních sedimentů se může vydatnost přítoků místo od místa značně lišit. V místech silných přítoků mohou být volné svahy nestabilní a nelze vyloučit, že nastane nutnost tyto partie zajistit vhodným pažením.

Při použití výše uvedených tabulkových hodnot bezpečného sklonu svahů musí být dodržovány bezpečnostní podmínky stanovené technickou normou ČSN 73 3050 – Zemní práce.

- ♦ prohlídka svahů a okrajů výkopů na začátku směny a po každém přerušení práce
- ♦ zákaz provozu strojů v blízkosti výkopu
- ♦ zákaz přidavného zatížení v prostoru smykového klínu zeminy tj. přitěžování horní hrany výkopů provozem strojů nebo skládkou materiálu
- ♦ zmírnění svahu při zvětšení obsahu vody v zeminách
- ♦ dočasné výkopy, krátkodobě stabilní, nesmějí být ponechány přes zimní období

Výkopy pro inženýrské sítě v soudržných zeminách mohou být do hloubky cca 1,5 m hloubeny se svislými stěnami. Pokud však není stabilita stěn výkopu dostačující nebo se ve stěnách objevují výrony vody je nutné výkop rýhy provádět svahovaný nebo jej zajistit pažením.

Zhotovitel je povinen chránit všechny výkopy před zaplavením vodou a potřebná zařízení na čerpání a odvádění vody musí být k dispozici po celou dobu výstavby.

Těžitelnost:

Třída těžitelnosti, stanovená podle zásad ČSN 73 3050 - Zemní práce, je uvedena jako poslední údaj v popisu jednotlivých vrstev zemin zjištěných sondážními pracemi (příloha č.2).

Podle Technických kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (2001) se stanovují pouze 3 základní třídy těžitelnosti.

- I. Těžba prováděná běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně). Jedná se o třídy 1 až 3 a 4 a), b), c) a f) podle ČSN 73 3050.
- II. Pro těžbu a rozpojování horniny je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozrývače, skalní lžice, kládíva). Podle ČSN 73 3050 se jedná o třídu 4 d) a e) a třídu 5.
- III. K rozpojování je nutné použít trhacích prací. Jedná se o třídy 6. a 7. dle ČSN 73 3050.

Průzkumnými pracemi byly v prostoru staveniště zjištěny zeminy a horniny (miocenní jíly) ve třídách těžitelnosti 2 a především 3.

6. Závěr

Základové poměry staveniště ČOV v Horním Jiřetíně jsou **složité** ve smyslu ustanovení technické normy ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy.

Základová půda v úrovni předpokládané základové spáry je tvořena málo únosnými a silně stlačitelnými jíly s velmi vysokou plasticitou třídy F7 a F8.

Základová spára leží pod hladinou podzemní vody. Zvodnění je vázáno na průlinově propustné kvartérní proluvialní sedimenty. Miocenní, vysoce plastické jíly představují spodní izolátor kvartérní zvodně. Propustnost proluvialních zemin je místo od místa značně proměnlivá, celkově však je toto souvrství možné označit jako dobře propustné. Značná vydatnost zvodně je zajištěna dotacemi vody z rozsáhlých území krušnohorských svahů a v prostoru zájmové lokality částečně i břehovou infiltrací vody povrchových toků.

Stavební výkopy budou prováděny hluboko pod hladinu podzemní vody a budou zasahovat až do hornin podložního izolátoru. Přítok vody do jámy bude realizován z celé mocnosti zvodnělého horizontu. Přitoky dnem jámy budou velmi pravděpodobně jen minimální.

Přitoky vody mohou způsobit místní nestabilitu zemin zvodnělého horizontu. Vzhledem k tomu, že miocenní jíly jsou značně rozbředavé a při nasycení vodou nestabilní je třeba základovou spáru chránit před zaplavením. Vodu přitékající do stavební jámy bude nutné zachytit a odčerpávat. Stavební čerpání z jámy je třeba zajistit trvale po celou dobu stavby.

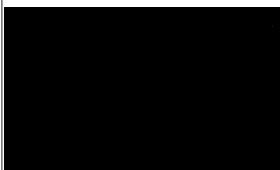
V místě startovací jámy podvrtu pod Loupnicí (HJ4) byla zjištěna větší mocnost kvartérního souvrství, dosahující 3,8 m. I zde je podzemní voda vázána na propustné štěrkovitopísčité zeminy proluvíí. Hladina podzemní vody je zde přibližně ve stejné úrovni jako hladina vody v otevřeném toku. Vzhledem k dobré propustnosti štěrkovitopísčitých zemin je třeba počítat s vydatným přítokem vody stavební jámy.

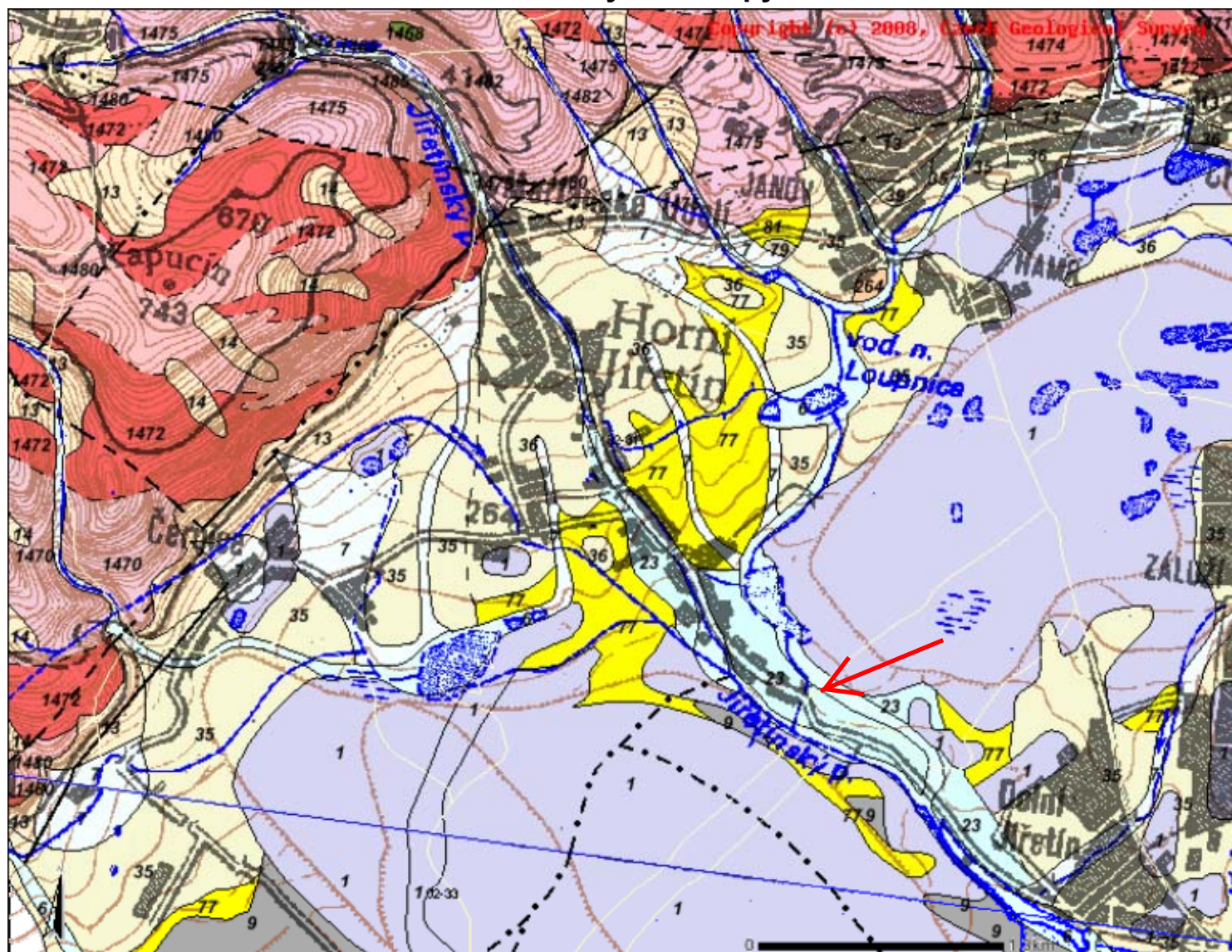
Při výstavbě objektů ČOV je třeba důsledně dbát na ochranu zemin v základové spáře před rozbředáním, promrzáním a prohnětením. Strojní výkopy je vhodné provádět jen do hloubky cca 20 cm nad projektovanou úroveň základové spáry. Odstranění této krycí vrstvy doporučujeme provést bezprostředně před položením podkladního betonu a to buď ručně nebo strojně s použitím hladné lžice bez zubů pro rozrušení zeminy. Miocenní jíly jsou prakticky nezhuťitelné a přehutňování základové spáry nemá smysl, spíše by došlo k znehodnocení základové půdy.

Skutečnosti zjištěné komplexem průzkumných prací jsou podrobně popsány v předcházejících kapitolách a dokladovány v grafické i textové formě v přílohách této zprávy.

Zpracoval:



Datum: 6/2008		Lokalita: Horní Jiřetín	
Příloha:	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV		
1	Mapy a situace		



Sjednocená legenda GeoČR 50

kenozoikum

kvartér

holocén

- | | |
|----|--|
| 1 | navážka, halda, výsypka, odval (antropogenní) (složení proměnlivé) |
| 6 | nivní sediment (fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží) |
| 7 | smíšený sediment (deluviofluviální) |
| 9 | slatina, rašelina, hnílokal (organická) |
| 13 | kamenitý až hlinito-kamenitý sediment (deluviální) (složení pestré) |
| 14 | hlinito-kamenitý, balvanitý až blokový sediment (deluviální) (složení oligomiktní) |

pleistocén

- | | |
|----|---|
| 23 | sediment fluviální (fluviální) (složení pestré) |
| 35 | písek, štěrk (proluviální) (složení pestré) |
| 36 | nevytříděné štěrky (proluviální) (složení pestré) |

neogén, kvartér

pliocén, pleistocén

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 39 | štěrk (proluviální) (složení pestré) |
|----|--------------------------------------|

neogén

miocén

77	jíly, písky, písčité jíly (lakustrinní, fluviolakustrinní)
79	uhlí, jílovité uhlí, jíly, písky (lakustrinní)
81	jíly, písčité jíly

terciér (paleogén - neogén)

miocén, pliocén

243	subvulkanické bazaltoidní brekcie
-----	-----------------------------------

eocén, oligocén, miocén

264	vulkanoklastika (strezovské souvrství)
-----	--

ČESKÝ MASIV - KRYSTALINIKUM A PREVARISKÉ PALEOZOIKUM

paleozoikum

spodní paleozoikum

1470	metagranit (složení muskovit biotit)
1471	metagranit až metagranodiorit (složení muskovit biotit)
1472	ortorula (složení muskovit biotit)
1474	ortorula (složení muskovit biotit)
1475	ortorula (složení muskovit biotit)

paleozoikum až proterozoikum

1480	ortorula (složení muskovit biotit)
1482	ortorula (složení muskovit biotit)
1485	ortorula (složení muskovitická až biotit muskovitická)

proterozoikum

neoproterozoikum

1468	amfibolit (složení granát)
------	----------------------------

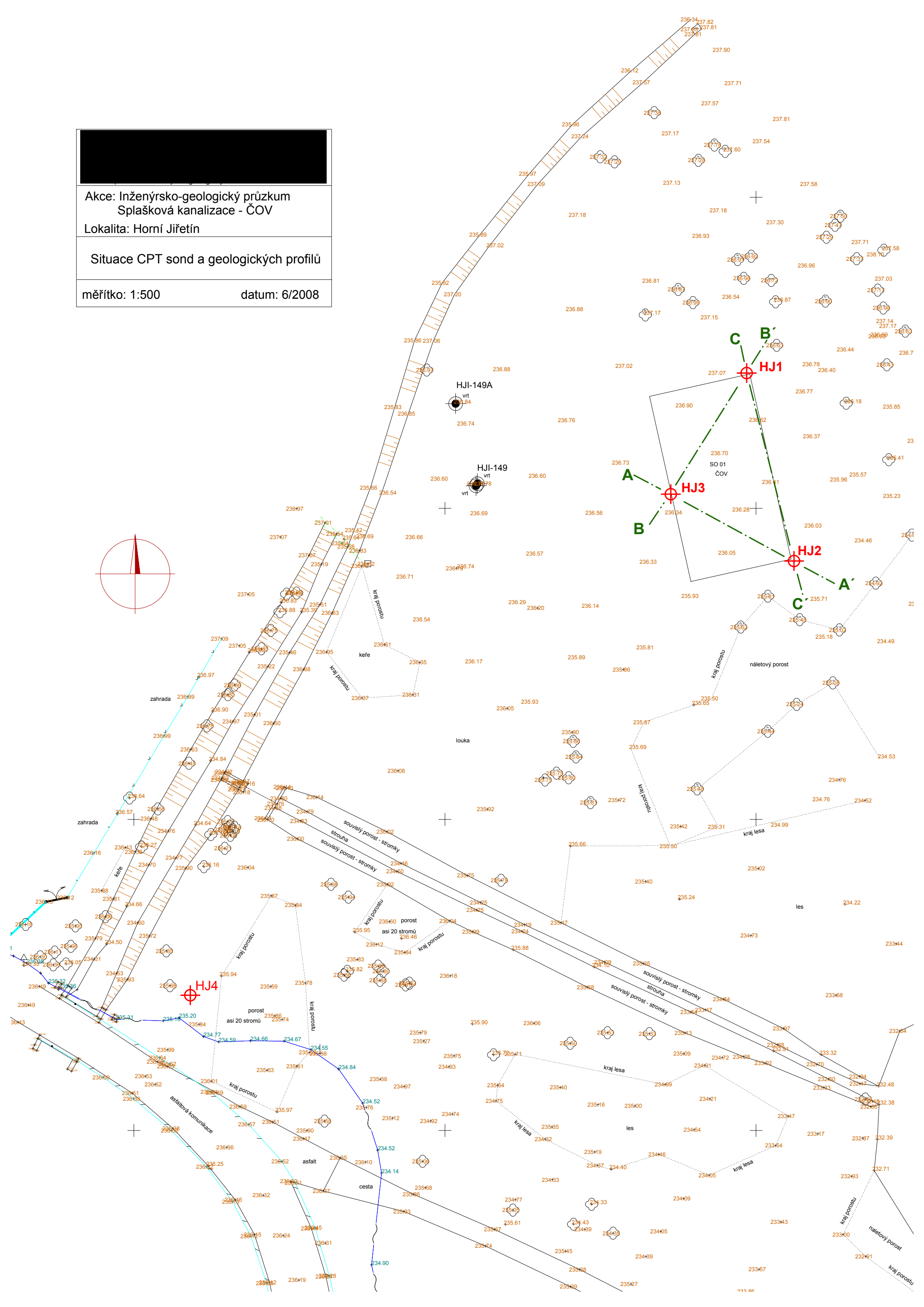
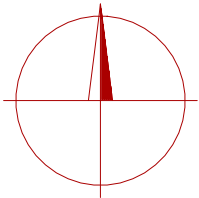
Akce: Inženýrsko-geologický průzkum
Splašková kanalizace - ČOV


Lokalita: Horní Jiřetín

Situace CPT sond a geologických profilů

měřítko: 1:500

datum: 6/2008





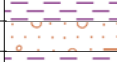











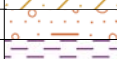



Datum: 6/2008		Lokalita: Horní Jiřetín	
Příloha:	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV		
2	Popisy CPT sond		

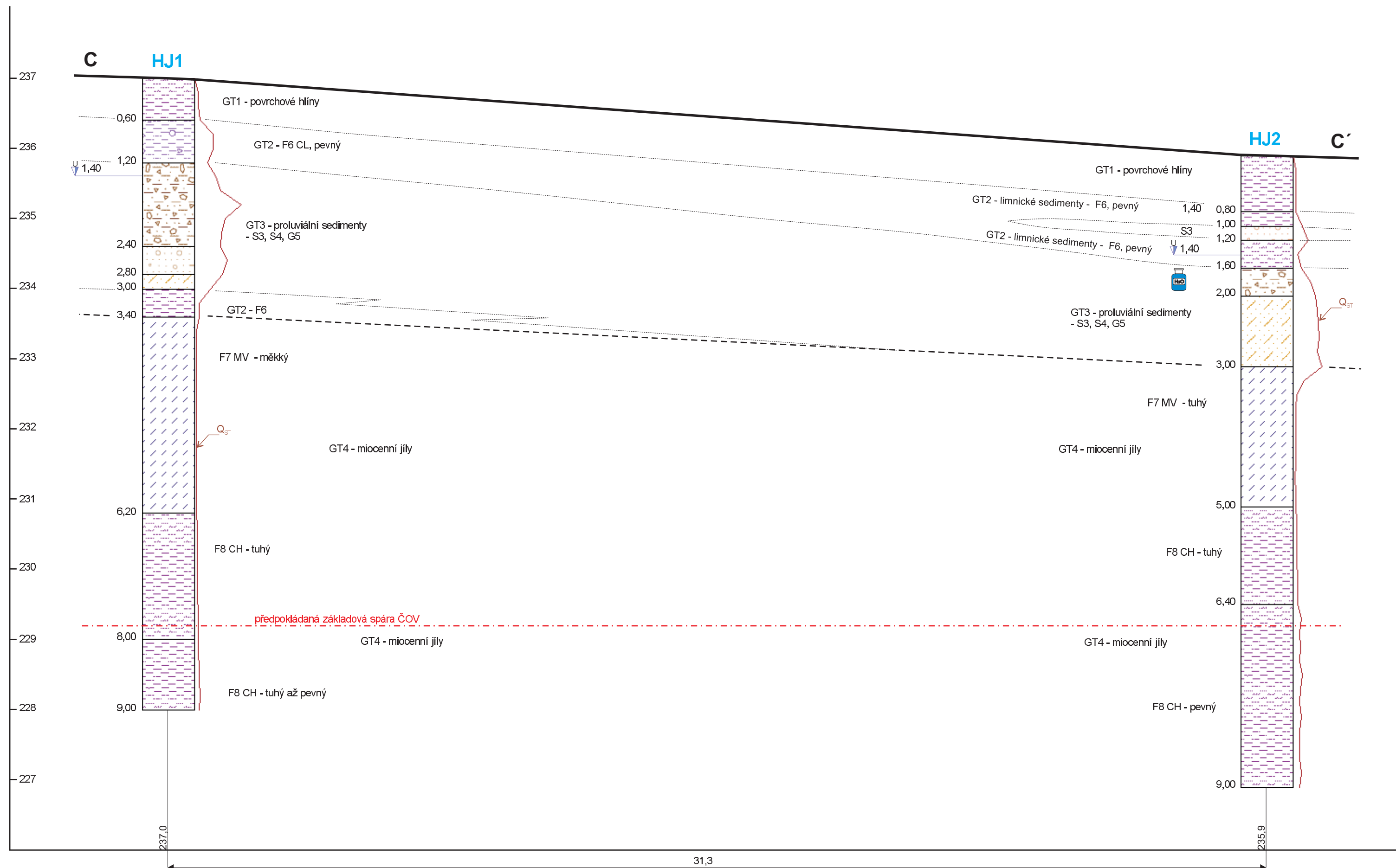
Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum Splašková kanalizace - ČOV							
Lokalita: Horní Jiřetín			Datum: 6/2008				
Zakázka č. 499/9/08			Výška terénu: 237.0				
Geologický profil: HJ1			Souřadnice: Y - 795801 X - 981628				
			Podzemní voda - ustálená: 1,4 m				
Hloubka v cm		Q _{ST} [MPa]		R _f [%]	ČSN EN ISO 14 688-2	popis zemin a hornin	normy ČSN 73 1001 73 3050
60			1.66		4.02	Cl (1) hlína jílovitá, svrchu cca 20 cm humusovitá, tuhá	F6 CL 2.
			1.56		7.35		
			2.36		5.6		
120			8.78		3.71	grCl (2) jíl s příměsí štěrku, pevný	F6 CL 3.
			8.72		5.84		
			6.14		5.67		
240			9.96		3	sacIGr (3) štěrk jílovitopísčitý, ulehlý, zvodnělý	G5 GC 3.
			12.22		1.54		
			21.86		1.59		
			14.44		3.7	grSa (4) písek se štěrkem, ulehlý, zvodnělý	S3 S-F 3.
			12.64		1.54		
			12.08		2.66		
280			15.5		0.36	siSa (5) písek prachovitý, středně ulehlý, zvodnělý	S4 SM 2.
			13.1		0.86		
300			7.36		1.94		
340			2.04		5.17	Cl (6) jíl, tuhý až pevný	F6 CL 3.
			1.98		5.86		
			0.64		19.18		
			0.68		6.87	clSi (7) jíl s vysokou plasticitou, měkký	F7 MV 3.
			0.74		6.67		
			0.6		8.89		
			0.6		9.78		
			0.62		9.04		
			0.6		10.67		
			0.68		8.04		
			0.82		7.65		
			0.94		4.83		
			0.78		7.18		
			0.84		5.08		
			0.72		7.41		
620			0.86		6.98		
			1.02		5.75		
			1.02		7.72		
			1.26		3.92		
			1.2		4.45		
			1.18		3.05		
			1.26		4.23		
			1.62		3.38		
800			1.7		3.77		
			1.7		3.06		
			1.84		4.06		
			2.12		4.47		
			1.96		4.63		
			2.52		2.91		
900			2.14		4.49		
						Cl (8) jíl plastický, tuhý	F8 CH 3.
						Cl (9) jíl plastický, tuhý až pevný	F8 CH 3.

Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum									
Splašková kanalizace - ČOV									
Lokalita: Horní Jiřetín					Datum: 6/2008				
Zakázka č. 499/9/08					Výška terénu: 235.9				
Geologický profil: HJ2					Souřadnice: Y - 795793 X - 981658				
					Podzemní voda - ustálená: 1,4 m				
Hloubka v cm		Q _{ST} [MPa]		R _f [%]		ČSN EN ISO 14 688-2	popis zemin a hornin	normy ČSN 73 1001/73 3050	
		0 20 40		0 3 5 8 10					
80			1.08		1.85		(1) hlína jílovitá až jíł, svrchu cca 20 cm humusovitá, tuhá až měkká	F6 CL	2.
100			1.02		5.36	CI	(2) jíł prachovitý, pevný	F6 CL	3.
120			0.98		6.26	grsiSa	(3) písek prachovitý s příměsí štěrku	S3 S-F	2.
160			1.98		6.6	CI	(4) jíł, pevný	F6 CL	3.
200			3.84		3.61	saciGr	(5) štěrkJílovitopísčitý, středně ulehlý	G5 GC	3.
			8.46		0.63				
			10.72		0.52				
300			11.44		2.82				
			11.62		1.97				
			12.12		2.49				
			11.2		1.77				
			13.72		2.19	siSa	(6) písek prachovitý, ulehlý	S4 SM	3.
500			5.04		8.23				
			1.44		11.12				
			1.22		7.65				
			1.12		7.38				
			1.1		5.21				
			1.26		4.87				
			0.98		6.4				
			0.94		6.95				
			1.24		5.27				
			1		8	clSi	(7) jíł s vysokou plasticitou, tuhý	F7 MV	3.
640			1.5		4.71				
			1.72		6.05				
			1.64		5.04				
			1.78		4.95				
			2.12		4.85				
			2.26		4.55				
			2.08		6.22	CI	(8) jíł plastický, tuhý	F8 CH	3.
900			4.02		1.23				
			2.88		5.51				
			3.36		2.7				
			3.14		2.72				
			4.28		1.93				
			3.32		4.7				
			3.1		4.65				
			4.06		3.68				
			2.74		7.74				
			2.8		7.19				
			3.06		5.75				
			3.66		4.59				
			3.18		6.59	CI	(9) jíł plastický, pevný	F8 CH	3.

Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum Splašková kanalizace - ČOV																												
Lokalita: Horní Jiřetín					Datum: 6/2008																							
Zakázka č. 499/9/08					Výška terénu: 236.5																							
Geologický profil: HJ3					Souřadnice: Y - 795813 X - 981647 Podzemní voda - ustálená: 2,9 m																							
Hloubka v cm		Q _{ST} [MPa]		R _f [%]		ČSN EN ISO 14 688-2	popis zemin a hornin		normy ČSN 73 1001/73 3050																			
60			1.64 1.72 4.64		1.46 3.49 1.64	saSi	(1) hlína písčitá, svrchu cca 20 cm humusovitá, pevná		F5 ML	2.																		
140			1.62 0.94 0.84 0.76		6.42 7.1 5.08 8.25	Cl	(2) jíl, měkký až tuhý		F6 CL	2.																		
180			1.64 2.4		3.25 1.56	sasiCl	(3) jíl prachovitopísčitý, tuhý až pevný		F4 CS	3.																		
200			2.3		15.6	clSi	(4) hlína jílovitá, vysoce plastická, tuhá až pevná		F7 MV	3.																		
240			6.96 3.46		2.36 5.67	Cl	(5) jíl prachovitý, pevný		F6 CL	3.																		
420			0.98 1.38 1.16 1.5 1.42 1.42 1.18 1.04 0.9		20.69 4.06 8.86 6.76 8.74 7.7 7.8 9.49 7.41	voda	clSi	(6) jíl s vysokou plasticitou, tuhý	F7 MV	3.																		
			0.9 0.96 0.96 1.02 0.74 0.86 0.84 0.98 0.98 1.18 1.56								5.93 4.86 3.61 3.92 5.77 5.12 6.19 4.63 3.81 3.17 4.87	Cl	(7) jíl, plastický, tuhý až měkký	F8 CH	3.													
640			1.84 1.82 1.92 2.48 2.16 2.52 1.56								2.32 2.27 1.95 1.78 4.01 2.7 3.16					sasiCl	(8) jílovec rozložený, prachovitý až jemně písčitý, tuhý až pevný	F4 CS	3.									
780			1.54 1.74 2.2 2.34 1.76 1.74								4.24 4.22 3.27 4.67 7.05 9.05									Cl	(9) jílovec rozložený, tuhý	F8 CH	3.					
900																												

Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum Splašková kanalizace - ČOV							
Lokalita: Horní Jiřetín			Datum: 6/2008				
Zakázka č. 499/9/08			Výška terénu: 235.9				
Geologický profil: HJ4			Souřadnice: Y - 795891 X - 981728				
			Podzemní voda - ustálená: 1,5 m				
Hloubka v cm		Q _{ST} [MPa]	R _f [%]		ČSN EN ISO 14 688-2	popis zemin a hornin	normy ČSN 73 1001/73 3050
		0 20 40	0 3 5 8 10				
40			6.62 6.8	0.4 0.88	siSa	(1) písek hlinitý s příměsí štěrku, svrchu cca 15 cm humusovitý (navážka?)	S4 SM 2.
100			2.74 2.56 1.64	6.43 6.77 7	CI	(2) jíl náplavový, plastický, tuhý až pevný	F8 CH 3.
120			6.58	1.05	grsiSa	(3) písek prachovitý se štěrkem, středně uhlý	S4 SM 2.
160			4.34 8.24	24.04 7.3	CI	(4) jílovitý náplav, prachovitý, pevný	F6 CL 3.
220			9.34 35.24 24.26	2.89 1.05 2.5	sasiGr	(5) štěrk prachovitopísčitý, uhlý	G4 GM 3.
320			17.7 14.2 9 16.8 17.28	0.69 0.56 3.81 0.17 0.76	grsiSa	(6) písek prachovitý se štěrkem, uhlý	S3 S-F 3.
360			8.02 10.9	3.36 2.53	siSa	(7) písek prachovitý jílovitý	S4 SM 3.
380			9.08	0.75	grsiSa	(8) písek prachovitý se štěrkem	S3 S-F 3.
600			0.76 0.72 0.66 0.82 0.96 0.94 0.98 1.12 1.24 1.26 1.38	15.97 5.37 8.29 6.02 5.14 5.25 5.17 4.53 4.09 4.45 4.06	CI	(9) jíl plastický, měkký až tuhý	F8 CH 3.

Datum: 6/2008		Lokalita: Horní Jiřetín	
Příloha:	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV		
3	Geologické profily		

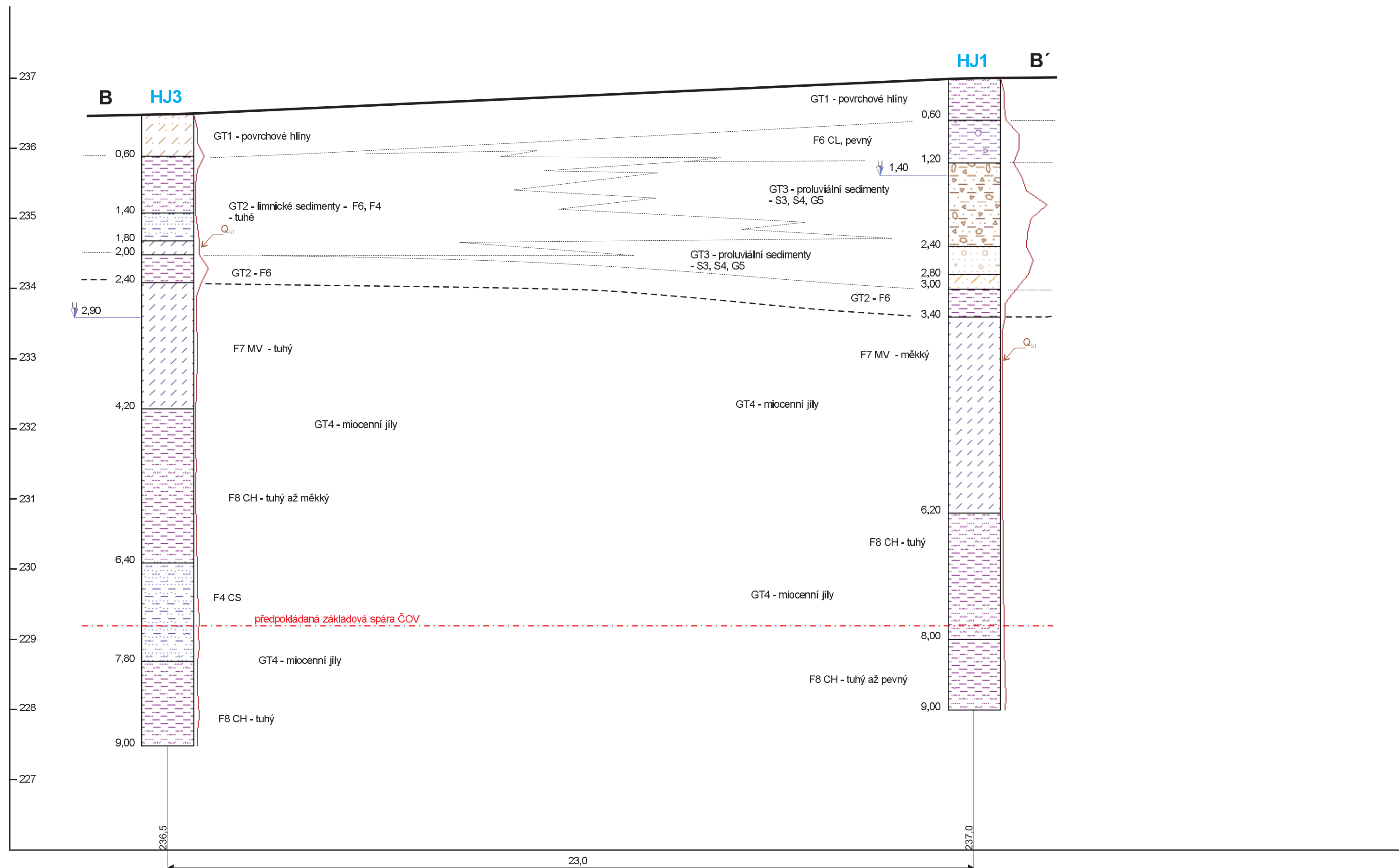


Vysvětlivky:

- Q_{ST} měrný penetrační odpor na hrotu
 U hladina vody - ustálená
 H_2O místo odběru vzorku podzemní vody

- předpokládaný průběh hranice vrstev
 předpokládaný průběh povrchu podloží

Datum: 6/2008	Lokalita: Horní Jiřetín
Měřítko: výšky - 1:50 délky - 1:100	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV
Geologický profil C - C'	

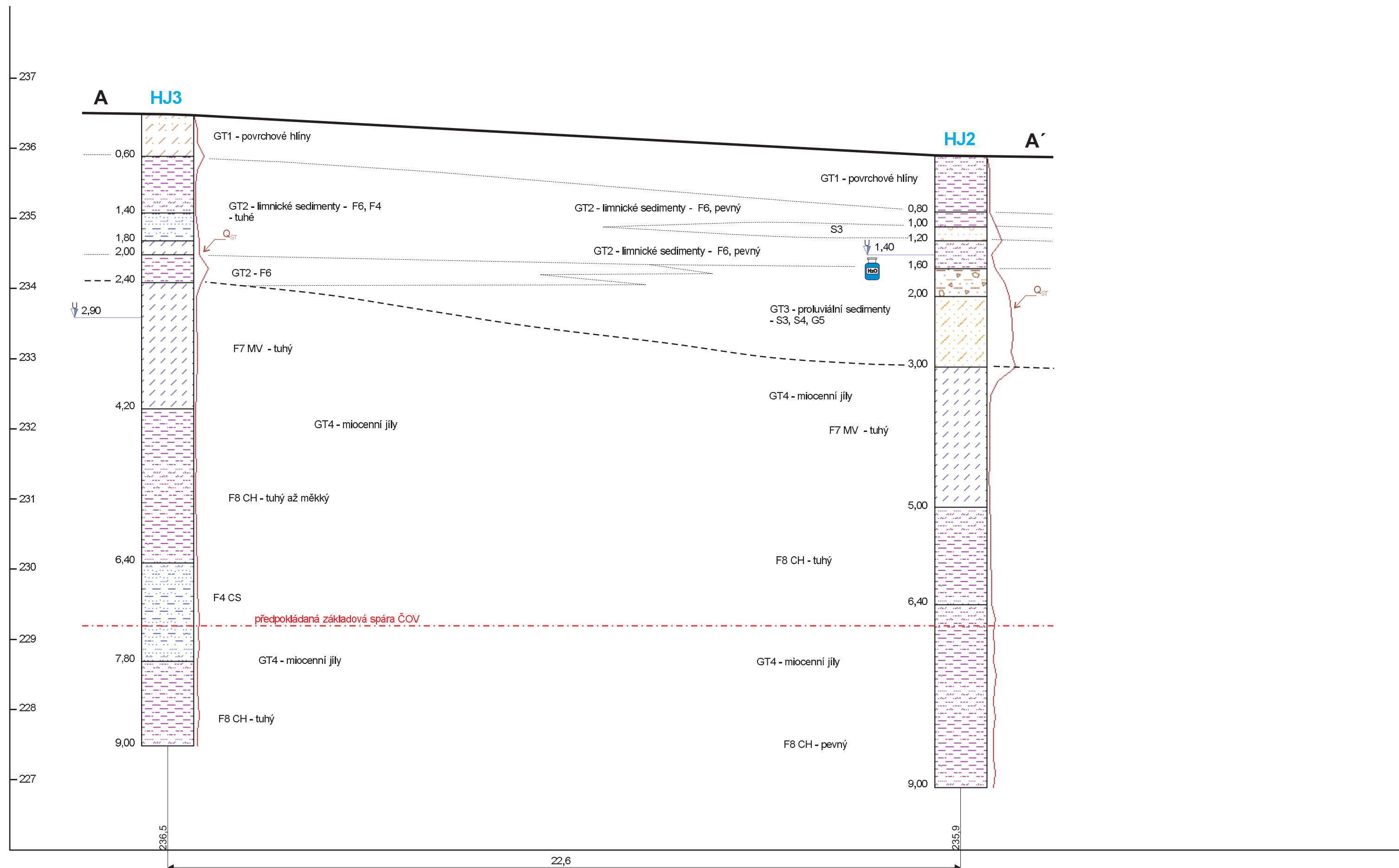


Vysvětlivky:

- Q_{ST} měrný penetrační odpor na hrotu
- U hladina vody - ustálená
- místo odběru vzorku podzemní vody

- předpokládaný průběh hranice vrstev
- předpokládaný průběh povrchu podloží

Datum: 6/2008	Lokalita: Horní Jiřetín	
Měřítko: výšky - 1:50 délky - 1:100	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV	
Geologický profil B - B'		



Vysvětlivky:

- měrný penetrační odpor na hrotu
- hladina vody - ustálená
- místo odběru vzorku podzemní vody

- předpokládaný průběh hranice vrstev
- předpokládaný průběh povrchu podloží

Datum: 6/2008	Lokalita: Horní Jiřetín	
Měřítko: výšky - 1:50 délky - 1:100	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV	
Geologický profil A - A'		

Datum: 6/2008		Lokalita: Horní Jiřetín	
Příloha:	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV		
4	Odvozené geotechnické parametry		

Odvozené geotechnické parametry zemin a hornin:

Sonda	Vrstva	hloubka	q_c (Mpa)	typ zeminy	γ (kN/m3)	Φ_u	Φ_{ef}	c_u	E_{def}	K (cm/s)
HJ1	1	0,60	1,86	C	19,2	0		62	6	1,00E-11
	2	1,20	7,88	C	21,6	0		263	12	1,00E-11
	3	2,40	13,87	Cl	22,5		35		21	5,90E-05
	4	2,80	14,30	I	22,6		33		30	1,00E-03
	5	3,00	7,36	I	21,5		30		29	5,59E-04
	6	3,40	2,01	C	19,3	0		67	6	1,00E-11
	7	6,20	0,72	C	17,5	0		24	2	1,00E-11
	8	8,00	1,33	C	18,6	0		44	4	1,36E-08
	9	9,00	2,12	C	19,4	0		71	6	2,82E-08

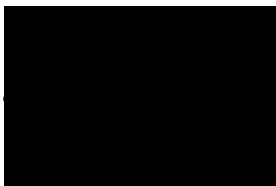
Sonda	Vrstva	hloubka	q_c (Mpa)	typ zeminy	γ (kN/m3)	Φ_u	Φ_{ef}	c_u	E_{def}	K (cm/s)
HJ2	1	0,80	1,04	C	18,3	0		35	3	4,51E-09
	2	1,00	4,16	C	20,6	0		139	13	9,39E-07
	3	1,20	6,80	I	21,4		33		27	1,00E-03
	4	1,60	2,91	C	19,9	0		97	9	7,98E-10
	5	2,00	9,59	I	21,9		33		38	1,00E-03
	6	3,00	12,02	I	22,3		33		26	9,13E-05
	7	5,00	1,53	C	18,6	0		51	5	1,00E-11
	8	6,40	1,87	C	19,2	0		62	6	1,25E-10
	9	9,00	3,35	C	20,1	0		112	10	3,75E-09

Sonda	Vrstva	hloubka	q_c (Mpa)	typ zeminy	γ (kN/m ³)	Φ_u	Φ_{ef}	c_u	E_{def}	K (cm/s)
HJ3	1	0,60	2,67	CI	19,6				11	7,43E-04
	2	1,40	1,04	C	18,2	0		35	3	1,00E-11
	3	1,80	2,02	CI	19,3	0		67	6	6,87E-05
	4	2,00	2,30	C	19,6	0		77	7	1,00E-11
	5	2,40	5,21	C	20,8	3		174	8	4,44E-07
	6	4,20	1,22	C	18,5	0		41	4	1,00E-11
	7	6,40	1,00	C	18,1	0		33	3	1,97E-09
	8	7,80	2,04	CI	19,3	0		68	6	7,57E-05
	9	9,00	1,89	C	19,2	0		63	6	1,66E-10
HJ4	1	0,40	6,71	I	21,4		41		26	1,00E-03
	2	1,00	2,31	C	19,6	0		77	7	1,00E-11
	3	1,20	6,58	I	21,3		33		26	1,00E-03
	4	1,60	6,29	C	21,2	3		210	9	1,00E-11
	5	2,20	22,95	I	23,2		37		47	4,68E-04
	6	3,20	15,00	I	22,6		33		31	1,00E-03
	7	3,60	9,46	CI	21,9		30		14	2,68E-06
	8	3,80	9,08	I	21,9		30		36	1,00E-03
	9	6,00	0,99	C	18	0		33	3	1,30E-11

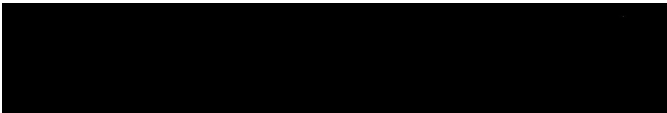


Vysvětlivky:

q_c - měrný statický penetrační odpor na hrotu (MPa) – průměrná hodnota vrstvy
 Typ zeminy: C – soudržná; I – nesoudržná; CI – přechodový typ soudržná – nesoudržná

γ - objemová tíha zeminy (kN/m³)
 Φ_u - úhel vnitřního tření – totální
 Φ_{ef} - úhel vnitřního tření – efektivní
 c_u - totální soudržnost (kPa)
 E_{def} - modul přetvárnosti (MPa)
 K - koeficient filtrace (cm/s)

Datum: 6/2008		Lokalita: Horní Jiřetín	
Příloha:	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV		
5	Chemické analýzy vod		

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : 
Název akce : 
Objekt (Místo) : 
Označení vzorku : HJ2
Popis vzorku : podzemní voda Č.prot. : 356
Datum odběru : 22.05.08 Č.zakázky : 3204/08
Odebral : zadavatel Č.vzorku : 433
Datum dodání : 23.05.08 Strana : 1/2
Analýzy provedeny : 26.05.08 - 27.05.08

V Ý S L E D K Y Z K O U Š E K

pH	:	5,5	Vzhled vody:	bezbarvá průhl.
Konduktivita	mS/m:	39,8	Pach	: žádný -
Lang.index	:	-1,91	Sediment	: silný
KNK4,5	mmol/l:	1,10		hnědý
CO2 agr.(Heyer)	mg/l:	68,2		

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
NH4	0,60	Cl	11,7
Ca	22,0	HCO3	67,1
Mg	20,7	SO4	82,3

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1: X A2
pH (X A1), agr.CO2 (X A2)

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Agresivita vod a půd na ocel:
velmi nízká I. (pH), zvýšená III. (konduktivita), velmi vysoká IV.
(pH, agr.CO2)

Ca+Mg (tvrdost) mmol/l: 1,40 Reakce vody: kyselá

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.
Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

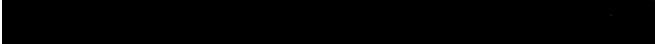
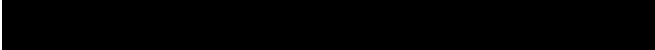

Použité zkušební postupy

Ukazatel	Metoda	Název metody	Nej.
pH	SOP V08 (ČSN ISO 10523)	Stanovení pH	±0,2
konduktivita	SOP V09 (ČSN EN 27888)	Stanovení konduktivity	8%
KNK4,5, HCO3	SOP V07 (ČSN EN ISO 9963-1)	Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK)	4%
CO2 agr., Lang.index	SOP V11 (TNV 75 7121, ČSN ISO 9963-1, ČSN ISO 10523)	Stanovení agresivního oxidu uhličitého metodou podle Heyera a stanovení Langelierova indexu nasycení	10%
NH4	SOP V01 (ČSN ISO 7150-1)	Stanovení amonných iontů	9%
Ca Mg	SOP V10 (ČSN ISO 6058, ČSN ISO 6059)	Stanovení vápníku a stanovení sumy vápníku a hořčíku	4% 8%
Cl	SOP V15 (ČSN ISO 9297)	Stanovení chloridů	4%
SO4	SOP V14 (TNV 75 7476)	Stanovení síranů	7%

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

V

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : 
Název akce : 
Objekt (Místo) : 
Označení vzorku : HJ4
Popis vzorku : podzemní voda Č.prot. : 357
Datum odběru : 22.05.08 Č.zakázky : 3204/08
Odebral : zadavatel Č.vzorku : 434
Datum dodání : 23.05.08 Strana : 1/2
Analýzy provedeny : 26.05.08 - 29.05.08

V Ý S L E D K Y Z K O U Š E K

pH	:	6,1	Vzhled vody:	bezbarvá průhl.
Konduktivita	mS/m:	65,7	Pach	: žádný -
Lang.index	:	4,90	Sediment	: silný
KNK4,5	mmol/l:	2,40		hnědý
CO2 agr.(Heyer)	mg/l:	79,2		

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
NH4	4,60	Cl	18,5
Ca	48,1	HCO3	146
Mg	24,3	SO4	178

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1: X A2
pH (X A1), agr.CO2 (X A2)

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Agresivita vod a půd na ocel:
střední II. (chloridy+sírany), zvýšená III. (pH), velmi vysoká IV.
(konduktivita, agr.CO2)

Ca+Mg (tvrdost) mmol/l: 2,20 Reakce vody: slabě kyselá

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.
Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Použité zkušební postupy

Ukazatel	Metoda	Název metody	Nej.
pH	SOP V08 (ČSN ISO 10523)	Stanovení pH	±0,2
konduktivita	SOP V09 (ČSN EN 27888)	Stanovení konduktivity	8%
KNK4,5, HCO ₃	SOP V07 (ČSN EN ISO 9963-1)	Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK)	4%
CO ₂ agr., Lang.index	SOP V11 (TNV 75 7121, ČSN ISO 9963-1, ČSN ISO 10523)	Stanovení agresivního oxidu uhličitého metodou podle Heyera a stanovení Langelierova indexu nasycení	10%
NH ₄	SOP V01 (ČSN ISO 7150-1)	Stanovení amonných iontů	9%
Ca Mg	SOP V10 (ČSN ISO 6058, ČSN ISO 6059)	Stanovení vápníku a stanovení sumy vápníku a hořčíku	4% 8%
Cl	SOP V15 (ČSN ISO 9297)	Stanovení chloridů	4%
SO ₄	SOP V14 (TNV 75 7476)	Stanovení síranů	7%

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

V



Datum: 6/2008		Lokalita: Horní Jiřetín	
Příloha:	Projekt: Inženýrsko-geologický průzkum - Splašková kanalizace - ČOV		
6	Protokoly provedeného CPT měření		

Lokalita Horní Jiřetín

Zákazník
Poznámka použito snížovače
Operátor
Sonda HJ1
Hloubka pažení

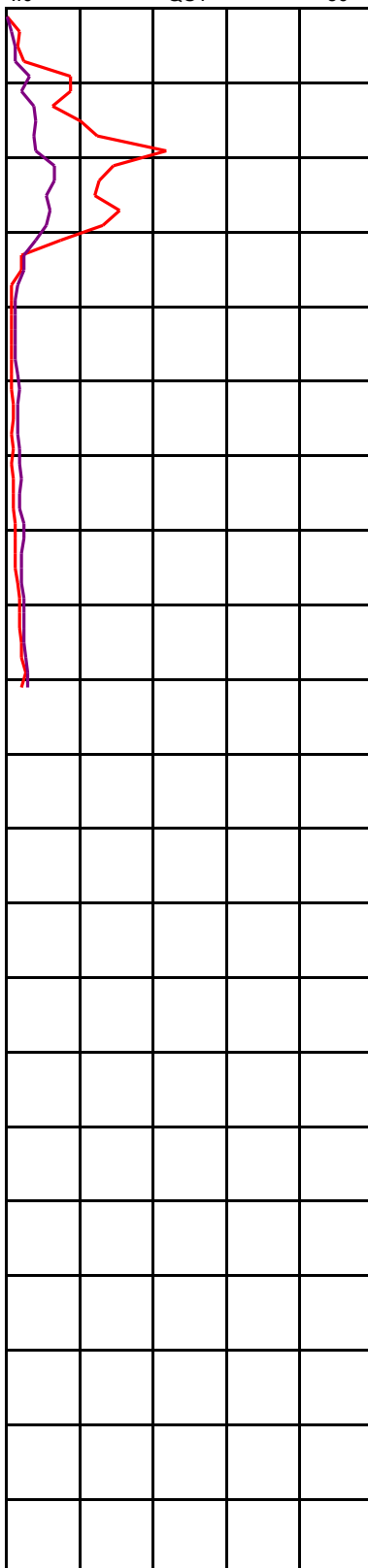
Datum 22.5.2008

HI vody naražené
HI vody ustálené 1,4 m
X
Y
Z

hl	QST	QT
[m]	[Mpa]	[kN]

0.0	0.00	0.00
0.2	1.66	2.20
0.4	1.56	4.72
0.6	2.36	5.30
0.8	8.78	12.88
1.0	8.72	7.68
1.2	6.14	14.90
1.4	9.96	16.36
1.6	12.22	15.22
1.8	21.86	15.92
2.0	14.44	25.62
2.2	12.64	25.96
2.4	12.08	21.48
2.6	15.50	24.08
2.8	13.10	21.92
3.0	7.36	15.92
3.2	2.04	9.44
3.4	1.98	8.74
3.6	0.64	5.66
3.8	0.68	4.32
4.0	0.74	4.64
4.2	0.60	4.54
4.4	0.60	4.60
4.6	0.62	5.16
4.8	0.60	6.00
5.0	0.68	6.96
5.2	0.82	6.08
5.4	0.94	6.04
5.6	0.78	6.36
5.8	0.84	6.66
6.0	0.72	6.98
6.2	0.86	7.90
6.4	1.02	7.40
6.6	1.02	7.42
6.8	1.26	8.72
7.0	1.20	9.36
7.2	1.18	8.52
7.4	1.26	7.90
7.6	1.62	7.80
7.8	1.70	8.82
8.0	1.70	9.74
8.2	1.84	9.78
8.4	2.12	9.32
8.6	1.96	10.62
8.8	2.52	11.28
9.0	2.14	11.78

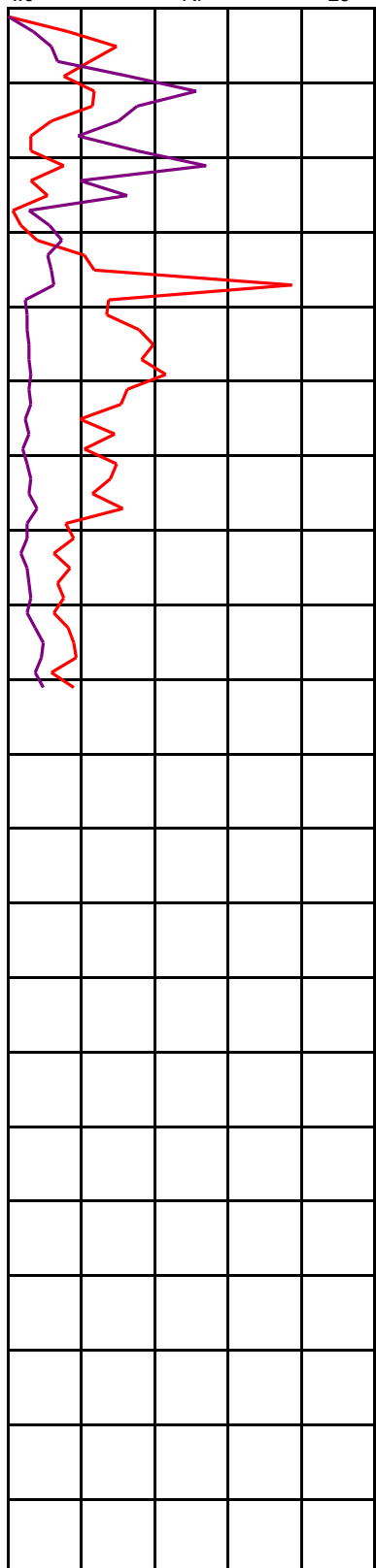
..0 QT 200
..0 QST 50



Rf	FS
%	[Mpa]

0.00	0.000
4.02	0.067
7.35	0.115
5.60	0.132
3.71	0.325
5.84	0.510
5.67	0.348
3.00	0.299
1.54	0.188
1.59	0.348
3.70	0.535
1.54	0.195
2.66	0.321
0.36	0.056
0.86	0.112
1.94	0.143
5.17	0.105
5.86	0.116
19.18	0.123
6.87	0.047
6.67	0.049
8.89	0.053
9.78	0.059
9.04	0.056
10.67	0.064
8.04	0.055
7.65	0.063
4.83	0.045
7.18	0.056
5.08	0.043
7.41	0.053
6.98	0.060
5.75	0.059
7.72	0.079
3.92	0.049
4.45	0.053
3.05	0.036
4.23	0.053
3.38	0.055
3.77	0.064
3.06	0.052
4.06	0.075
4.47	0.095
4.63	0.091
2.91	0.073
4.49	0.096

..0 FS 1
..0 Rf 25





Lokalita Horní Jiřetín

Zákazník
Poznámka Použito snížovače
Operátor
Sonda HJ2
Hloubka pažení

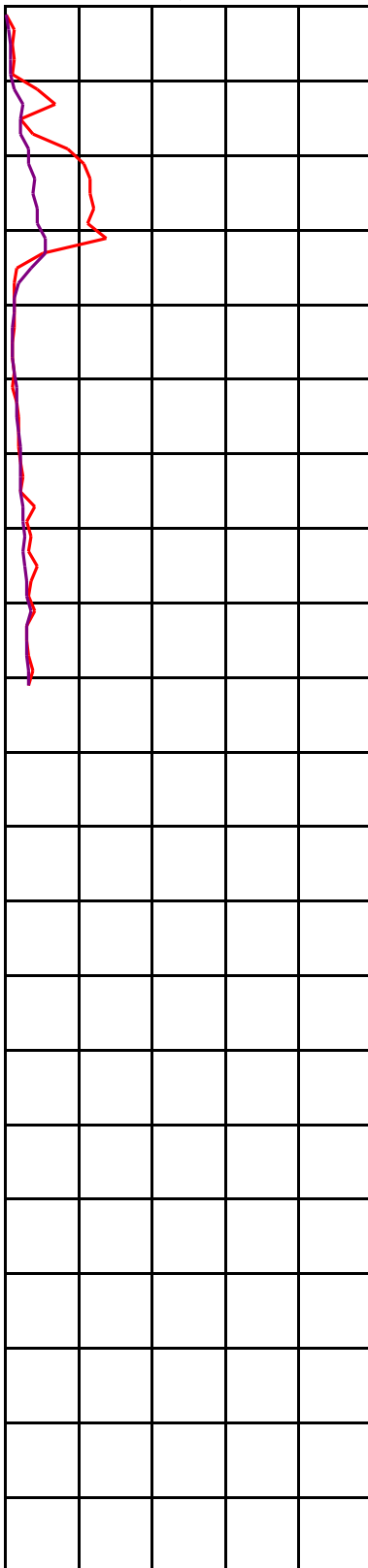
Datum 22.5.2008

HI vody naražené
HI vody ustálené 1,4 m
X
Y
Z

hl	QST	QT
[m]	[Mpa]	[kN]

0.0	0.00	0.00
0.2	1.08	1.70
0.4	1.02	2.06
0.6	1.08	2.74
0.8	0.98	2.74
1.0	4.16	4.68
1.2	6.80	8.98
1.4	1.98	7.84
1.6	3.64	7.76
1.8	8.48	12.52
2.0	10.72	12.76
2.2	11.44	16.12
2.4	11.62	15.22
2.6	12.12	17.40
2.8	11.20	17.16
3.0	13.72	21.58
3.2	5.04	21.30
3.4	1.44	13.98
3.6	1.22	6.88
3.8	1.12	5.30
4.0	1.10	4.34
4.2	1.26	4.20
4.4	0.98	3.72
4.6	0.94	3.98
4.8	1.24	5.12
5.0	1.00	5.56
5.2	1.50	5.66
5.4	1.72	5.92
5.6	1.64	7.10
5.8	1.78	7.76
6.0	2.12	8.20
6.2	2.26	8.60
6.4	2.08	8.68
6.6	4.02	9.26
6.8	2.88	9.44
7.0	3.38	10.38
7.2	3.14	9.56
7.4	4.28	10.80
7.6	3.32	11.00
7.8	3.10	11.60
8.0	4.06	13.30
8.2	2.74	11.18
8.4	2.80	11.80
8.6	3.06	11.96
8.8	3.66	12.56
9.0	3.18	12.74

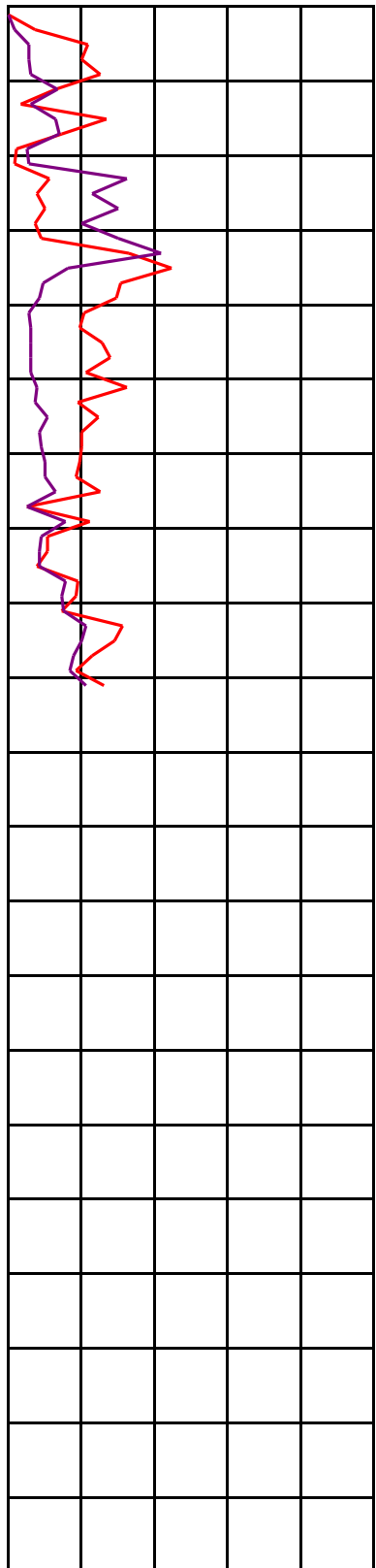
..0 — QT — 200
..0 — QST — 50



Rf	FS
%	[Mpa]

0.00	0.000
1.85	0.020
5.36	0.055
5.06	0.055
6.26	0.061
3.24	0.135
0.94	0.064
6.60	0.131
3.61	0.139
0.63	0.053
0.52	0.056
2.82	0.323
1.97	0.229
2.49	0.301
1.77	0.199
2.19	0.300
8.23	0.415
11.12	0.160
7.65	0.093
7.38	0.083
5.21	0.057
4.87	0.061
6.40	0.063
6.95	0.065
5.27	0.065
8.00	0.080
4.71	0.071
6.05	0.104
5.04	0.083
4.95	0.088
4.85	0.103
4.55	0.103
6.22	0.129
1.23	0.049
5.51	0.159
2.70	0.091
2.72	0.085
1.93	0.083
4.70	0.156
4.65	0.144
3.68	0.149
7.74	0.212
7.19	0.201
5.75	0.176
4.59	0.168
6.59	0.209

..0 — FS — 1
..0 — Rf — 25



Lokalita Horní Jiřetín

Zákazník
Poznámka použito snížovače
Operátor
Sonda HJ3
Hloubka pažení

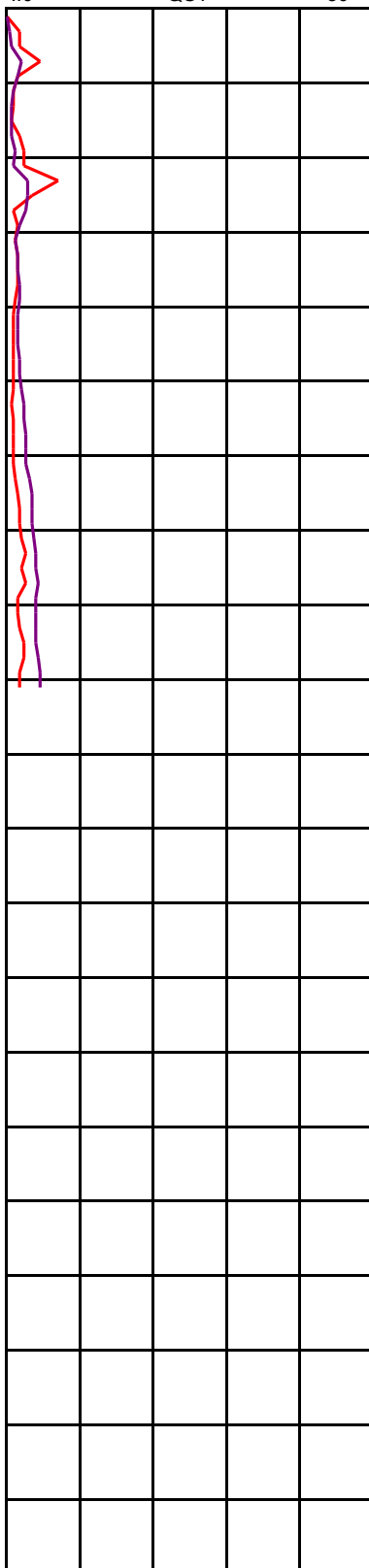
Datum 22.5.2008

HI vody naražené
HI vody ustálené 2,9 m
X
Y
Z

hl	QST	QT
[m]	[Mpa]	[kN]

0.0	0.00	0.00
0.2	1.64	1.86
0.4	1.72	3.02
0.6	4.64	8.56
0.8	1.62	5.74
1.0	0.94	4.02
1.2	0.84	2.48
1.4	0.76	2.14
1.6	1.64	2.74
1.8	2.40	5.22
2.0	2.30	3.46
2.2	6.96	11.52
2.4	3.46	11.96
2.6	0.98	10.00
2.8	1.38	7.20
3.0	1.16	4.42
3.2	1.50	6.36
3.4	1.42	5.74
3.6	1.42	6.88
3.8	1.18	6.92
4.0	1.04	6.22
4.2	0.90	6.30
4.4	0.90	6.04
4.6	0.96	6.74
4.8	0.96	7.54
5.0	1.02	7.86
5.2	0.74	9.52
5.4	0.86	9.58
5.6	0.84	10.32
5.8	0.98	10.64
6.0	0.98	10.76
6.2	1.18	12.58
6.4	1.56	13.56
6.6	1.84	13.90
6.8	1.82	14.00
7.0	1.92	14.50
7.2	2.48	15.46
7.4	2.16	15.94
7.6	2.52	16.98
7.8	1.56	15.76
8.0	1.54	15.60
8.2	1.74	16.02
8.4	2.20	16.36
8.6	2.34	17.40
8.8	1.76	18.12
9.0	1.74	17.68

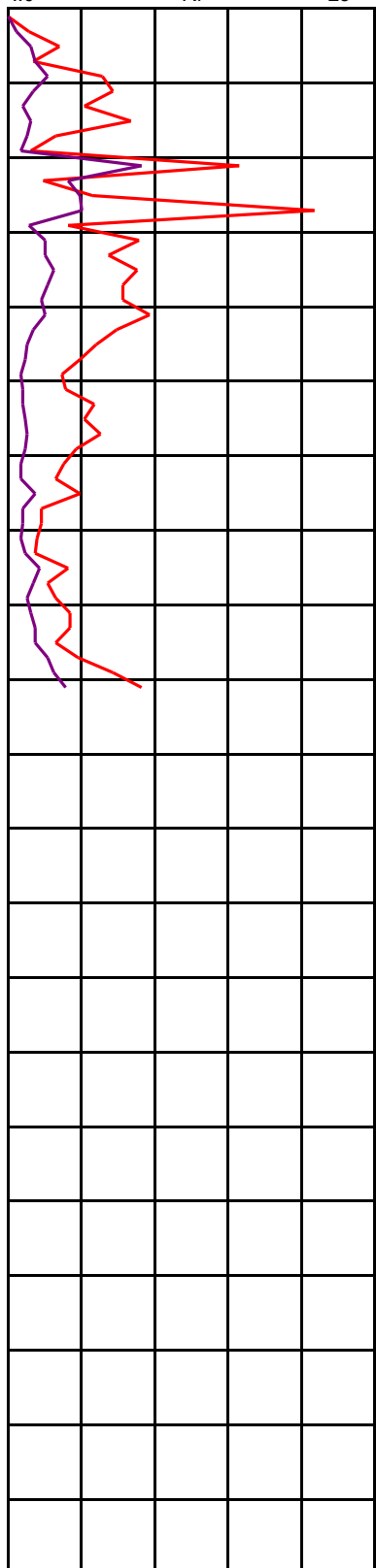
..0 — QT — 200
..0 — QST — 50



Rf	FS
%	[Mpa]

0.00	0.000
1.46	0.024
3.49	0.060
1.64	0.076
6.42	0.104
7.10	0.067
5.08	0.043
8.25	0.063
3.25	0.053
1.56	0.037
15.60	0.359
2.36	0.164
5.67	0.196
20.69	0.203
4.06	0.056
8.86	0.103
6.76	0.101
8.74	0.124
7.70	0.109
7.80	0.092
9.49	0.099
7.41	0.067
5.93	0.053
4.86	0.047
3.61	0.035
3.92	0.040
5.77	0.043
5.12	0.044
6.19	0.052
4.63	0.045
3.81	0.037
3.17	0.037
4.87	0.076
2.32	0.043
2.27	0.041
1.95	0.037
1.78	0.044
4.01	0.087
2.70	0.068
3.16	0.049
4.24	0.065
4.22	0.073
3.27	0.072
4.67	0.109
7.05	0.124
9.05	0.157

..0 — FS — 1
..0 — Rf — 25



Lokalita Horní Jiřetín

Zákazník
Poznámka použito snížovače
Operátor
Sonda HJ4
Hloubka pažení

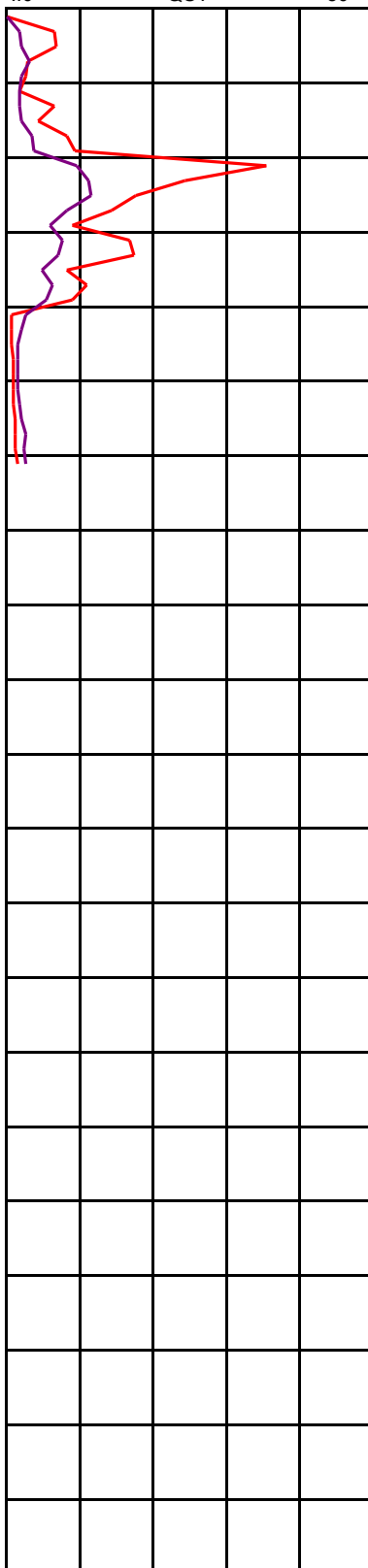
Datum 22.5.2008

HI vody naražené
HI vody ustálené 1,5 m
X
Y
Z

hl	QST	QT
[m]	[Mpa]	[kN]

0.0	0.00	0.00
0.2	6.62	6.84
0.4	6.80	8.52
0.6	2.74	12.06
0.8	2.56	8.30
1.0	1.64	7.32
1.2	6.58	7.36
1.4	4.34	7.90
1.6	8.24	13.72
1.8	9.34	15.04
2.0	35.24	37.98
2.2	24.26	45.02
2.4	17.70	46.44
2.6	14.20	32.56
2.8	9.00	24.14
3.0	16.80	30.18
3.2	17.28	28.26
3.4	8.02	19.80
3.6	10.90	25.32
3.8	9.08	21.40
4.0	0.76	10.12
4.2	0.72	8.68
4.4	0.66	6.18
4.6	0.82	6.08
4.8	0.96	6.14
5.0	0.94	6.32
5.2	0.98	6.66
5.4	1.12	8.54
5.6	1.24	10.12
5.8	1.26	9.78
6.0	1.38	10.10

..0 QT 200
..0 QST 50



Rf	FS
%	[Mpa]

0.00	0.000
0.40	0.027
0.88	0.060
6.43	0.176
6.77	0.173
7.00	0.115
1.05	0.069
24.04	1.043
7.30	0.602
2.89	0.269
1.05	0.370
2.50	0.607
0.69	0.123
0.56	0.080
3.81	0.343
0.17	0.029
0.76	0.131
3.36	0.269
2.53	0.276
0.75	0.068
15.97	0.121
5.37	0.039
8.29	0.055
6.02	0.049
5.14	0.049
5.25	0.049
5.17	0.051
4.53	0.051
4.09	0.051
4.45	0.056
4.06	0.056

..0 FS 1
..0 Rf 25

