

O B S A H :

1. Základní údaje	2
2. Zadání úkolu, cíl prací a metodika zpracování	2
3. Excerpce a použití archivních údajů	2
4. Souhrnná dokumentace prací	3
4.1. Aktuální terénní vrtné a dokumentační práce	3
4.2. Odběr vzorků zemin, hornin, podzemní a povrchové vody	4
4.3. Doplnující měření terénní dokumentace a doplňující polní zkoušky	4
4.4. Geodetické zaměření a zpracování aktuálních i archivních průzkumných objektů	5
5. Vyhodnocení provedených prací	5
5.1. Klimatické poměry území	5
5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod	6
5.3. Pedologické poměry	6
5.4. Regionální a stavebně lokální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry	6
5.5. Petrografické popisy průzkumných objektů	7
5.6. Přehled určujících geodetických údajů průzkumných objektů	7
5.7. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků zemin	7
5.8. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků podzemní vody	8
5.9. Vyhodnocení doplňujících dokumentačních měření a doplňujících polních zkoušek	9
5.10. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na těžitelnost, rozpojitelnost a vrtatelnost	10
6. Geotechnické zhodnocení stavebních poměrů	10
6.1. Základní stavebně - geologické poměry a jejich klasifikace	10
6.2. Geotechnika výstavby nových objektů ČOV – doporučené způsoby zakládání	12
6.3. Geotechnika pomocných stavebních prací a konstrukcí	12
6.4. Geotechnika ochranných opatření	13
7. Závěr	15

SEZNAM PŘÍLOH :

1. Přehledná vodohospodářská situace zájmového území v měřítku 1: 50 000
2. Podrobná situace zájmového území v měřítku 1: 5 000
3. Detailní situace zájmového prostoru ČOV v měřítku 1: 250
4. Geologické profily prostorem ČOV v měřítku 1:300/100 a 1:100
5. Vysvětlivky ke geologickým profilům
6. Dokumentační listy aktuálního a archivních průzkumných geologických vrtů
7. Certifikáty laboratorních rozborů vzorků zemin a podzemní vody
8. Doplnující polní zkoušky – těžká dynamická penetrace
9. Přehledná tabulka chemismu a agresivity vzorků podzemní vody
10. Tabulka zatřídění a základních směrných geotechnických hodnot zemin a hornin
11. Fotodokumentace

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce : **Horní Jelení – rekonstrukce čistírny odpadních vod
– geotechnický průzkum**

Zakázkové číslo : 110653

Evidenční číslo ČGS : 1231/2011 ze dne 2.6.2011

Katastrální území : 642 983 Horní Jelení

Region : CZ 0532 – Pardubický kraj, okres Pardubice

Úkol : Jednostupňový stavebně – geologický průzkum

Objednavatel : BKN spol. s r.o. - projekční a inženýrská kancelář,
Vladislavova 29/I, 566 01 Vysoké Mýto

Investor : Vodovody a kanalizace Pardubice a.s., provozní středisko Holice,
Hradecká 1092, 534 01 Holice

Řešitel úkolu : Ing. Petr Čihák - ŽL e.č. 361103-4203-13169 a 361100-30830-00,
rozhodnutí MŽP ČR č.j. 650.13975/96 a 6304/630/33279/01,
oprávnění OBÚ č.j. 3192/97 a 1354/02

Datum zpracování : červen 2011

2. ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Práce byly objednány výše uvedeným objednatelem objednávkou ze dne 10.5.2011 na základě v předstihu zpracované nabídky prací, sestavené dle požadavků upřesněných pověřeným projektantem a zejména statikem přestavby čistírny odpadních vod (ČOV). Cílem prací bylo především stanovit veškeré potřebné parametry z oblasti geotechnické problematiky pro staticky bezpečný, avšak ekonomicky efektivní projekční návrh, realizaci a spolehlivou funkčnost základových konstrukcí nových objektů plánované rekonstruované části areálu čistírny odpadních vod při V okraji obce Horní Jelení, vpravo od silnice III/3058 Horní Jelení – Dolní Jelení na pozemku p.č. 107/4 v katastrálním území Horní Jelení – region Pardubický kraj. Práce byly pojaty jako jednostupňový geotechnický průzkum, s použitím údajů starších archivovaných průzkumných prací pro původní výstavbu areálu, které byly převedeny na aktuální klasifikační normy zemin a hornin, s doplněním o aktuální průzkumné práce realizované přímo v prostoru nově projektovaných objektů ČOV. Na základě předloženého a potvrzeného rozsahu prací byla zakázka zaevidována u ČGS Geofondu Praha. Metodika realizace a zpracování průzkumných prací potom spočívala v aplikaci platných norem a vyhlášek v dané oblasti.

3. EXCERPCE A POUŽITÍ ARCHIVNÍCH ÚDAJŮ

Excerpce archivních materiálů pro zájmové území ČOV byla provedena v době zpracování věcné a cenové nabídky průzkumných prací dne 25.3.2011 prostřednictvím síťového registru prací v centrálním archivu české geologické služby - Geofondu ČR Praha.

Dne 7.4.2001 byla potom z výše uvedeného archivu získána kopie archivní zprávy o průzkumných pracích v tomto prostoru. Pro zpracování daného průzkumného úkolu tak byly používány archivní údaje z těchto archivovaných průzkumných geologických prací:

<i>autor</i>	<i>rok</i>	<i>název akce</i>	<i>organizace</i>	<i>max. hl.</i>	<i>ev. číslo</i>
Navrátil:	1983	Horní Jelení – ČOV SV od koupaliště – podrobný stavebně - geologický průzkum	Stavoprojekt Pardubice	6,00	P 43054

Z uvedené zprávy byly především převzaty petrografické popisy jediných 2 ks archivních průzkumných vrtů označených V1 a V2 hloubky vždy 6,00 m (celkem 12,00 bm). Zároveň z výše uvedené archivované zprávy byly převzaty údaje o laboratorních rozborech vzorků podzemní vody za účelem porovnání s aktuálním chemismem těchto podzemních vod. Přihlédnuto bylo i k archivovaným 2 ks rozborů vzorků zemin.

4. SOUHRNNÁ DOKUMENTACE PRACÍ

4.1. Aktuální terénní vrtné a dokumentační práce

Za účelem doplnění a zpřesnění archivovaných údajů byl v rekonstruované SZ okrajové části areálu ČOV proveden 1 ks nového aktuálního jádrového průzkumného vrtu. Tento jádrový vrt vrtaný jádrovou technologií na sucho, označený jako J1 hloubky 6,20 m o průměru 195 - 156 mm provedla dne 17.5.2011 vrtná četa SUDOPu Pardubice pod vedením vrtmistra M. Lípy pomocí strojní mobilní soupravy WIRTH B0 bez použití manipulačního pažení. Po dokumentaci vrtného výnosu, odběru vzorku zeminy a podzemní vody byl vrtný výnos skartován a průzkumný vrt byl likvidován hutněným záhozem vytěženým materiálem v přirozeném vrstevním sledu.

4.2. Odběr vzorků zemin, hornin, podzemní a povrchové vody

Pro potřebu ověření lokálních geotechnických charakteristik byl odebrán 1 ks porušeného vzorku zeminy. Vzorek, který byl odebrán výhradně z významných partií geologických vrstev, byl z důvodu zachování přirozené vlhkosti okamžitě balen do igelitového sáčku. Výsledky těchto analýz charakterizují fyzikálně - mechanické parametry dílčích geologických vrstev a umožňují další geotechnické výpočty. Stejně jako archivními vrty i aktuálním jádrovým vrtem bylo zastiženo zvodnělé prostředí – i z nového vrtu tak byl odebrán 1 ks vzorku podzemní vody. Zastižené podložní poloskalní křídové podloží bylo silně rozvětráno a rozpukáno – kompaktní vzorky podložní horniny tak odebírány nebyly. Vzorky zeminy a podzemní vody byly analyzovány v laboratoři mechaniky zemin a stavebních vod SUDOPu Pardubice s.r.o.

4.3. Doplnující měření terénní dokumentace a doplňující polní zkoušky

Pro nejpřesnější stanovení zejména konzistenčních mezí soudržných a směsných soudržných zemin a přímých hodnot neodvodněných pevností těchto zemin in - situ bylo prováděno na vrtném výnosu bezprostředně po jeho vytěžení měření pomocí ručního penetrometru typu Geospol se základním krokem měření 0,25 m. Toto měření prováděl zpracovatel této zprávy dne 17.5.2011. V grafických přílohách je průběh tohoto měření označen indexem RP1. Zejména s ohledem na upřesnění kompaktnosti křídového podloží a ověření možností beranění ocelových štetových stěn byla kromě tohoto výše uvedeného doplňujícího dokumentačního měření in – situ, použita i metoda TDP (těžké dynamické penetrace) a to pomocí 1 ks penetrační sondy označené DP 1 (v prostoru mezi archivním vrtem V1/83 a novým aktuálním vrtem J1) hloubky 5,50 m. Tuto penetrační sondu provedla dne 17.5.2011 pracovní skupina firmy SUDOPu spol. s.r.o. Pardubice pomocí těžké

dynamické penetrační soupravy SDP 20/1 s hmotností beranu 50 kg. Interpretace těchto doplňujících zkoušek umožňují na základě dlouhodobě ověřených korelačních vztahů stanovit jak geotechnické parametry zastižených zemin, tak i přímo provést statický návrh jak plošných, tak i případných hlubinných základů. Geotechnickou interpretaci terénního penetračního měření pro metodu dynamické penetrace provedl ing. Josef Čejka z výše uvedené firmy.

4.4. Geodetické zaměření a zpracování aktuálních i archivních průzkumných objektů

Před realizací vlastních aktuálních průzkumných objektů byly jejich polohy vytýčeny in situ ortonogonální metodou pomocí pásma s ohledem na polohy podzemních inženýrských sítí a s ohledem na technologický přístup strojní vrtné soupravy. Pro zajištění dokumentační hodnoty aktuálních terénních prací bylo dne 18.5.2011 provedeno stavebně - situační i výškové zaměření jak ústí realizovaného jádrového vrtu, tak i penetrační sondy zpracovatelem závěrečné zprávy. Pro toto zjednodušené stavebně – geodetické zaměření byla zvolena tachymetrická metoda pomocí teodolitu Zeiss Theo 010. Výchozími body pro směrové zaměření byly charakteristické body nejbližších objektů, pro výškové zaměření to potom byla výšková úroveň poklopu vnější východní kanalizační šachty s přesně geodeticky ověřenou výškovou úrovní 285,72 m.n.m. v jednotném výškovém systému B.p.v. Při kancelářském zpracování byly po výpočtu tachymetrického zápisníku polohy jádrového průzkumného vrtu i penetrační sondy vyneseny do poskytnuté podrobné geodetické situace zaměření stávajícího stavu v měřítku 1:250 a výseku SMO 1: 5 000 Ústí nad Orlicí 9-1, odkud byly, na základě identifikace souřadnicové sítě, polohám těchto aktuálních průzkumných objektů odsazeny i směrové souřadnice v systému JTSK. Obdobně byly po ztotožnění archivních situací s těmito aktuálními podklady vyneseny i polohy obou převzatých archivních průzkumných vrtů.

Veškeré polohové údaje uváděné v této zprávě jsou tak v systému JTSK, veškeré výškové údaje potom v absolutním výškovém systému B.p.v.

5. VYHODNOCENÍ PROVEDENÝCH PRACÍ

5.1. Klimatické poměry území

Dle Quittova Atlasu podnebí České republiky (Studio Geografia ČSAV Brno 2007) se zájmové území obce Horní Jelení nachází v teplé klimatické oblasti s těmito klimatickými návrhovými parametry:

PARAMETR	ZDROJ	HODNOTA
klimatická oblast	(Atlas podnebí ČR - 2007)	T2
klimatický okresek	(Atlas podnebí ČR - 2007)	teplý, mírně suchý
výškové pásmo území:	(SMO 1:5000)	280 – 290 m.n.m.
sněhová oblast:	(ČSN EN 1991:Z1-2006)	II
zatížení sněhem:	(ČSN EN 1991:Z1-2006)	1,0 kPa
seismická oblast:	(Atlas podnebí ČR - 2007)	do 4° M.C.S.
	(ČSN P ENV 1998)	do 6° MSK 64
seismické ohrožení území:	(ČSN 73 0036)	území seismicky neohrožené
průměrná roční teplota:	(ČSN 73 6114)	7°- 8°
rozsah hodnoty indexu mrazu:	(ČSN 73 6114)	$I_{mk} = 200 - 300 \text{ °C/den}$
index mrazu pro $n = 10$ let:	(ČSN 73 6114)	$Im_{k,0,1} = 375$
součinitel chladných poloh:	(ČSN 73 6114)	$\gamma_m = 1$
součinitel výškové zástavby:	(ČSN 73 6114)	$\gamma_n = 1$
návrhový index mrazu $n = 10$ let	(ČSN 73 6114)	$Im_{d,0,1} = 375 \cdot 1 \cdot 1 = 375$
max. hloubka promrzání (pro $I_{m0,1}$):	(ČSN 73 6114)	$d_{pr} = 0,178 \cdot 375^{0,30} = 1,05 \text{ m}$
	(TP 77)	$d_{pr} = 0,05 \cdot (375)^{0,50} = 0,97 \text{ m}$
směr převládajících větrů:	(KA ČR)	Z, SZ, JV

max. síla větru:	(KA ČR)	nad 5° Beauforta
podíl bezvětří:	(KA ČR)	8,7 %

5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod

PRŮMĚRNÁ SOUHRNNÁ MĚSÍČNÍ DEŠŤOVÁ DOTACE (STANICE BOROHRÁDEK)												
1901 - 1950	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(mm)	46	37	38	47	62	72	80	79	49	50	47	47
												celkem
												654

POVRCHOVÉ VODY	
ochranný režim území:	bez ochrany
hydrologické pořadí a příslušnost povodí:	1 - 02 - 02 - 070 - povodí Tiché Orlice
příslušnost, řád a průběh toků:	Černá – IV, Tichá Orlice – III, Orlice – II, Labe – I
plocha dílčího povodí:	7,433 km ²
celková plocha povodí s předchozími:	7,433 km ²
ochranný režim povrchových vod:	bez ochrany
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany - dříve PHO 3. stupně OP H.Králové

PODZEMNÍ VODY	
ochranný režim krajiny:	bez ochrany
bilancované hydrogeologické kolektory:	A (Kc)
ochranný režim podzemních vod:	CHOPAV Východočeská křída
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

I když se jedná o rekonstrukci stávajícího areálu, lze pro projekční návrh nově navrhovaných objektů doporučit hydrologické posouzení jejich výškového osazení do terénu a to především s ohledem na skutečnost, že areál stávající ČOV je situován v plochem terénu údolní nivní oblasti potoka Černá. Toto výškové osazení bude nutné porovnat se stavem možného zavodnění areálu z lokálního přilehlého povodí, které bude podloženo odborným hydrologickým výpočtem, případně se bude vztahovat na aktualizované údaje náporových vod, získané na příslušném Povodí a.s., případně ČHMÚ.

5.3. Pedologické poměry

Nově navrhované objekty, které jsou součástí projektované rekonstrukce ČOV jsou situovány výhradně na pozemky ve vlastnictví investora stavby a to na p.č. 107/4 s případnými úpravami administrativního objektu - st.p. č. 745. Pozemek p.č. 107/4 je veden jako ostatní plocha bez vztahu k zemědělské půdě chráněné ZPF. Realizace pedologického průzkumu pro daný záměr je tak bezpředmětná.

5.4. Regionální a stavebně lokální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČSR (B.Balatka a kol. - GÚ ČSAV Brno 1971) zájmové území obce Horní Jelení patří do provincie České vysočiny, soustavy České tabule, podsoustavy Polabských tabulí, celku Orlických tabulí, podcelku Třebechovická tabule s označením VIB-5B.

Z regionálně - geologického hlediska se zájmové území nachází ve východním okraji české křídové pánve, při východní části rozsáhlé strukturní geologické jednotky zvané labská křída. Křídová výplň oblasti je tvořena sedimenty cenomanského až svrchně – turonského – coniackého stáří. Povrch skalního podkladu zde tak tvoří sedimenty březenských vrstev coniackého stáří, zastoupené slínovci až spíše měkkými vápnitými jílovci, šedých barev v různém stupni zvětrání, přecházejících až v eluviální vrstvu zemin výrazně soudržného charakteru. Kvartérní pokryv je ve své nejspodnější zóně tvořen deluviálně - fluviálními jíly

(přeplavenými eluvii ze zcela rozvětralého povrchu křídového podloží). Ve svrchních partiích však hlavní objem kvartérního pokryvu tvoří psefiticko - psamitické sedimenty převážně fluvialního charakteru sedimentované zde akumulací činností toku řeky Orlice. Starší terasové sedimenty pleistocenního stáří se zde vyskytují převážně na lokálních vyvýšeninách nad svahy údolních potočních niv, mladší pleistocenní a mladé fluvialní sedimenty až holocenního stáří potom vyplňují údolní plochý reliéf v nejbližším okolí stávajících drobných vodních toků. Okraje těchto teras a místy i celé tyto terasy jsou překryty i značně mocnými vrstvami eolických sedimentů, tj. v daném prostoru především vrstvami vátých písků a ojediněle i sprašovými hlínami a lokálními mladými holocenními deluviálně – fluvialními splaveninami převážně směsného hlinitě – písčitého až písčité – hlinitého charakteru.

Z globálního hydrogeologického hlediska je území součástí hydrogeologického rajonu č. 436 - Labská křída. Rajón zahrnuje centrální část křídové pánve, která se z obecného hydrogeologického hlediska odlišuje od ostatních částí zcela zanedbatelnou velikostí infiltračních ploch, malou mocností až úplnou absencí jediného bazálního cenomanského kolektoru A v klastikách perucko - korycanského souvrství, a tím i nepatrnou intenzitou oběhu podzemní vody. Bilanční zásoby vodárensky využívaných vod tohoto kolektoru jsou tak velmi malé. Toto vodonosné souvrství je navíc přerušeno rozsáhlou předkřídovou východočeskou elevací v rozsahu oblastí měst Chrudim - Holice - Opočno. V plochém povrchu rajónu je tak ještě více zvýrazněno dominantní postavení teplického a březeneckého souvrství svrchně - turonského až coniackého stáří v nepropustné jílovité labské facii s minimální propustností i zranitelností křídových vrstev. S ohledem na tyto skutečnosti a výskyty mineralizovaných vod v tomto křídovém kolektoru, které jsou nepoužitelné pro běžné vodárenské využití, bývají tak pro vodohospodářské účely v labské oblasti vyčleněny i dílčí kvartérní kolektory (souhrnně označované D), kdy je vodohospodářsky bilancováno zvodnění ve šterkopískových fluvialních terasách s různým charakterem a režimem zvodnění.

Lokální – stavebně - geologické poměry přímo v prostoru stávající ČOV objasnily jak archivní geologické vrty, tak je doplnily a upřesnily i aktuální průzkumné práce. Geologické poměry v tomto prostoru jsou zcela monotónní, když povrch křídového podloží vystupuje velmi měkce k povrchu terénu. Nachází se v hloubce 2,00 – 2,35 m pod povrchem terénu a je tvořen velmi měkkým silně zvětřalým až rozloženým tmavě šedým slínovcem až spíše vápnitým jílovcem coniackého stáří (R6,5). Míra jeho degradace v této povrchové zóně je velmi vysoká a místy má vrstva charakter spíše pevného až tvrdého slínu s úlomky podložní horniny, avšak při zachovalé struktuře horniny (R6,5(F8,7-CH,MH resp. siCl)). Navíc obsahuje zetlelé zbytky kořenových systémů dřevin. Hluběji potom přechází do silně navětralého až navětralého stavu horniny (R5,4). Kompaktnější navětralou až zdravou formu horniny (R4) lze očekávat v hloubce až okolo 4,0 – 4,6 m pod povrchem terénu - dle údajů penetrační sondy spíše však ještě hlouběji (až okolo 5,0 m pod povrchem terénu). Celkově lze pevnost podložní horniny hodnotit jako velmi nízkou a to do poměrně značné hloubky. Příčinou je jednak nízké genetické zpevnění horniny (její celková měkkost), dále vliv intenzivního rozpukání a trvalé působení podzemní vody. Kvartérní pokryv tvoří v naprosté převaze soudržné zeminy charakteru vysoce plastických, při větší příměsi střípků podložní horniny i středně plastických jílo (F8,6-CH,Cl) resp. (Cl,siCl,clSi) ve spodních partiích pevné až tvrdé, ve svrchních partiích i tuhé konzistence. Vesměs se jedná o produkty eluvialního rozkladu povrchové zóny podložních křídových hornin, splavené na kratší i delší vzdálenost. Při povrchu kvartérního pokryvu byla místy zastižena slabá vrstva středně ulehklých fluvialních písků s příměsí drobných valounů křemene a křídových hornin do 0,5 cm (S3-S-F) resp. (siSa). Opět se jedná o mladé splaveniny těchto zemin z výše položených fluvialních terasových stupňů, případně akumulací vátých písků. Současný povrch areálu ČOV je upraven

slabou vrstvou recentních sypanin – navážek různorodého charakteru (S4-Y-O,G3,5-Y,Z (SM,G-F,GC) resp. (Mg), dosahujících mocnosti okolo 0,5 m.

Jedním z hlavních důvodů nutnosti aktuálních doplňujících průzkumných prací bylo ověření skutečného stavu lokálních - hydrogeologických poměrů v prostoru areálu ČOV, neboť uváděné archivní údaje neodpovídaly skutečnosti. Dle údajů archivních vrtů z roku 1983 se ustálená hladina podzemní vody měla nacházet velmi mělce pod povrchem terénu – 0,20 – 0,75 m. Tato skutečnost se nepotvrdila. Hladina podzemní vody se v prostoru areálu pohybuje cca okolo 2,50 m pod úrovní terénu a má poměrně volnou hladinu. Tato voda je vázána na silně rozvětralou a rozpukanou povrchovou zónu podložních křídových slínovců až jílovců a bezesporu zde komunikuje i s mělkými kvartérními vodami, místy patrně i s povrchovou vodou. Zároveň lze konstatovat, že úrovně ustálených hladin uváděné v popisech archivních vrtů byly měřeny po zaplavení sond povrchovou vodou (patrně po intenzivním dešti), což dokládá i porovnání chemismu těchto vod s aktuálním chemismem podzemních vod – viz. příloha č. 9.

Přehledně lze zdejší aktuální lokální geologické a hydrogeologické poměry shrnout do následující tabulky:

průzkumný objekt	úroveň	křídové podloží		HPV naražená		HPV ustálená		vzestup
	ústí objektu	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m
V2/83	285,80	1,70	284,10	3,20	282,60	0,75	285,03	2,45
V1/83	285,70	2,00	284,70	2,60	283,10	0,20	285,50	2,40
DP1	285,65	2,20	283,45	2,50	283,15	2,50	283,15	0
J1	285,62	2,35	283,27	2,50	283,12	2,50	283,12	0

5.5. Petrografické popisy průzkumných objektů

S ohledem na sjednocující požadavky Technických podmínek na geotechnické průzkumné práce a zjednodušení závěrečné textové zprávy jsou tyto popisy zahrnuty do samostatné přílohy číslo 6 - dokumentační listy aktuálních a archivních průzkumných geologických objektů.

5.6. Přehled určujících geodetických údajů průzkumných objektů

aktuální průzkumné objekty

Objekt číslo:	X (JTSK)	Y (JTSK)	Z (m.n.m.)	hloubka (m)
J1	1 062 298	624 580	285,62	6,20
DP1	1 062 305	624 584	285,65	5,50

archivní průzkumné vrtů

Objekt číslo:	X (JTSK)	Y (JTSK)	Z (m.n.m.)	hloubka (m)
V1/83	1 062 331	624 582	285,70	6,00
V2/83	1 062 360	624 589	285,80	6,00

5.7. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků zemin

Výsledky analýz vzorků zemin charakterizují lokální půdně - mechanické parametry jednotlivých významných geologických vrstev jak z hlediska klasifikace základových poměrů, tak i jako podklad pro potřeby výpočtů ve vyšších geotechnických kategoriích. Vzorky zemin pro potřeby této stavby byly odebrány z této jediné geologické vrstvy:

- geologickou vrstvou č. Q4 charakterizují vzorky
 - č. 11841 z vrtu V1/83 z hloubky 1,20 – 1,80 m
 - č. 11842 z vrtu V1/83 z hloubky 1,80 – 2,00 m
 - č. 397 z vrtu J1 z hloubky 1,80 – 2,00 m

Detailněji lze charakter takto odebranými vzorky a laboratorními rozbory dokladované geologické vrstvy lze blíže specifikovat takto:

geologická vrstva č. Q4

Veškeré výše uvedené laboratorní rozbory vzorků zemin byly odebrány z jediné vrstvy, která se zde vyskytuje v zóně běžného plošného zakládání objektů. U archivních vzorků se dochovaly jen hodnoty základních indexových vlastností bez zrnitostních křivek. Laboratorními rozbory těchto vzorků byl prokázán jíl vysoce plastický, případně jíl na hranici střední až vysoké plasticity ($A = 0,73$ (56,00 až 48,32 - 20)) = 26,28 až 20,67 < $I_p = 27,00$ až 23,89) – F8,6-CH,CI s přirozenou vlhkostí ($w_n = 17,16$ až 25,30%) a vesměs pevnou až tvrdou konzistencí ($I_c = 1,14 - 1,30$). Genetický koeficient filtrace, stanovený u aktuálního vzorku zeminy nepřímými metodami na ($k = \text{pod } 1,00 \cdot 10^{-9}$), odpovídá prakticky nepropustným zeminám (třída VIII. – index propustnosti $Z = 1$ - dle hydrogeologické klasifikace J. Jetela – 1973). Jde o vysoce namrzavou zeminu, se střední výškou kapilární vztlakovosti nad 5,0 m. Z hlediska granulometrické skladby jsou výrazněji zastoupeny pouze složky: aleuritická ($m = 63\%$) a pelitická ($c = 33\%$), které pouze velmi nepatrně doplňuje složka psamitická ($s = 4\%$). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde vesměs o zeminy typu **siCl – prachovitý jíl**.

Podrobný přehled geomechanických parametrů aktuálního vzorku zeminy poskytují certifikáty laboratorních rozborů vzorků zemin a podzemní vody - viz. č. 7 této zprávy.

5.8. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků podzemní vody

V zájmovém prostoru areálu ČOV bylo zastiženo souvislé zvodnění a to ať již archivními vrtly V1 a V2 v roce 1983, tak i aktuálními průzkumnými objekty - sondou DP1 i jádrovým vrtem J1. Výsledky laboratorních rozborů aktuálního vzorku podzemní vody z vrtu J1 byly shrnuty do názorné přehledné tabulky chemismu a agresivity zdejších podzemních vod, kde byly doplněny i o výsledky archivních rozborů vzorků vod z výše uvedených archivních vrtů – viz příloha č. 9 této zprávy. Z těchto rozborů je zřejmý celkový rozsah chemismu zdejších vod, přičemž je zjevná i mírná odlišnost chemismu aktuálního a archivních vzorků podzemní vody. Z vysokých ustálených hladin podzemní vody na archivních vrtech vyplývá, že vzorky podzemní vody byly tehdy odebrány po částečném zaplavení vrtů povrchovou vodou (patrně po intenzivním dešti). Vzorky vody z těchto archivních vrtů byly středně tvrdé ($t_c = 14,60 - 14,90^\circ\text{N}$), mírně alkalické ($\text{pH} = 7,46 - 7,54$), se střední až vysokou vápenatou ($\text{Ca}_2 = 97 - 101 \text{ mg/l}$) a vysokou hydrogenuhličitanovou reakcí ($\text{HCO}_3 = 384 - 387 \text{ mg/l}$) a dále s velmi nízkým obsahem hořečnatých ($\text{Mg} = 3 - 4 \text{ mg/l}$) i síranových iontů ($\text{SO}_4 = 27 - 29 \text{ mg/l}$). V současnosti odebraný aktuální vzorek podzemní vody byl velmi tvrdý ($t_c = 35,60^\circ\text{N}$), neutrální ($\text{pH} = 7,05$), s vysokou vápenatou ($\text{Ca}_2 = 124 \text{ mg/l}$) a velmi vysokou hydrogenuhličitanovou reakcí ($\text{HCO}_3 = 491 \text{ mg/l}$), při vyšším obsahu hořečnatých ($\text{Mg} = 13 \text{ mg/l}$) i síranových iontů ($\text{SO}_4 = 88 \text{ mg/l}$). Z tohoto porovnání je zcela zřejmé, že archivní vzorky podzemní vody odebrané v roce 1983 byly naředěny povrchovou, patrně dešťovou vodou.

Laboratorní analýzy všech uvedených vzorků vod byly vyhodnoceny pro stavební účely s ohledem na agresivitu na betonové konstrukce jak dle aktuálně platné normy ČSN EN 206-1 respektující požadavky EU, tak i dle dřívější ČSN 73 1215 a s ohledem na použitelnost do betonu jako vody záměsové a ošetřovací dle ČSN 73 2028. Jak vyplývá z uvedeného přehledu ani archivní, ani aktuální rozbory neprokázaly agresivitu zdejších podzemních vod a to ani dle kritérií normy ČSN EN 206-1, ani dle kritérií dřívější národní normy ČSN 73 1215. Vody jsou

dle kritérií normy ČSN 73 2028 rovněž plně použitelné pro betonáž pro všechny druhy betonů jako vody záměsové i ošetřovací.

5.9. Vyhodnocení doplňujících dokumentačních měření a doplňujících polních zkoušek

Pro zvýšení dokumentační hodnoty resp. i pro účely nejvýstižnějšího ověření konzistenčních mezí soudržných a směsných zemin se soudržnou výplní a orientačních hodnot neodvodněné pevnosti těchto zemin in - situ pomocí ručního penetrometru byly získány tyto bezprostřední hodnoty pevnosti:

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN - SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
<i>hloubka</i>	<i>m</i>	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
<i>pevnost Su</i>	<i>kPa</i>	-	-	320	350	110	240	280	220	280	380	320	250
<i>hloubka</i>	<i>m</i>	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
<i>pevnost Su</i>	<i>kPa</i>	420	300	500	500	500	320	500	420	490	500	>500	>500
<i>hloubka</i>	<i>m</i>	6,00	6,20										
<i>pevnost Su</i>	<i>kPa</i>	>500	>500										

Při hodnocení konzistenčních mezí soudržných zemin lze zcela orientačně uvažovat s těmito odpovídajícími kritérii:

kašovitá	měkká	tuhá	pevná	tvrdá
0 - 5 kPa	5 - 50 kPa	50 - 150 kPa	150 - 350 kPa	nad 350 kPa

POZN.:

Někteří autoři doporučují pro rozhraní mezi tuhou a pevnou konzistencí uvažovat spíše pevnost $S_u = 200$ kPa.

Kromě tohoto porovnání může mít dané terénní měření i bezprostřední význam pro návrh základových konstrukcí, neboť pomocí empirického vztahu umožňuje přímé, ale pouze orientační stanovení únosnosti daných soudržných zemin. Nejčastěji se používá převodní vztah podle J. Fedy (1984), dle kterého je únosnost zemin in – situ daná vztahem $q_u = 0,8 \cdot S_u$ (kPa).

Detailní výčet výsledků provedené sondy metodou těžké dynamické penetrace obsahuje příloha č. 8. Aplikace dynamické penetrace zde byla zaměřena především na ověření míry rozvětrání povrchové zóny křídového podloží, dále i určení míry ulehlosti nesoudržných, písčitých zemin a dále potom aplikace této metody umožňuje stanovit přesné místní geotechnické parametry potřebné pro výpočty staveb ve vyšších geotechnických kategoriích a to jak nesoudržných, tak i soudržných zemin in – situ, na základě dlouhodobě prověřených korelačních vztahů. U výše specifikovaných nesoudržných vrstev zemin v prostoru objektu ČOV byly prokázány následující stupně ulehlosti:

vrstva č.	zemina	zjištěné hodnoty relativní ulehlosti	průměrná hodnota	míra ulehlosti
R2	navážka štěrku s příměsí jnz zeminy	$I_d = 0,25 - 0,48$	$I_d = 0,36$	středně ulehlá
Q2	písek s příměsí valounů a jnz zeminy	$I_d = 0,28$	$I_d = 0,28$	kyprá – středně ulehlá

Na základě konfrontace s geologickou skladbou ověřenou nejbližšími průzkumnými vrtů byly potom na základě korelačních vztahů a dle interpretace Köllnera (1990) z výsledků dynamické penetrace stanoveny pro jednotlivé dílčí vrstvy tyto průměrné parametry: efektivní úhel vnitřního tření a modul přetvárnosti (pro nesoudržné zeminy) resp. totální koheze a modul přetvárnosti (pro soudržné zeminy):

vrstva č.	pojmenování zeminy	EN ISO14688-ČSN736133-ČSN752410	ϕ_{ef} (°)	E_{def} (MPa)
R2	navážka štěrku s příměsí jnz zeminy	(sisGr) – G3,5-Y (G-F,GC)	32	81
Q2	písek s příměsí valounů a jnz zeminy	siSa – S3-S-F	27	11

vrstva č.	pojmenování zeminy	EN ISO14688-ČSN736133-ČSN752410	cu (kPa)	Edef (MPa)
Q3	jíl vysoce plastický, H	Cl,siCl – F8-CH	30	2
Q4	jíl vysoce až středně plastický, P-TV	siCl,clSi – F8,6-CH,CI	48	3,5
K1	slínovec rozvětralý do slínu, P-TV	(siCl) – R6,5(F8,7-CH,MH)	49	5

5.10. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na těžitelnost, rozpojitelnost a vrtatelnost

Problematika těžitelnosti a rozpojitelnosti je dnes zcela zahrnuta do přílohy D novelizované normy ČSN 73 6133. Na základě zde zastížených geologických vrstev lze v souladu s tab. D1 této normy klasifikovat zdejší zeminy a horniny takto:

- tř. II hlubší kompaktní navětralé až zdravé partie podložních křídových hornin
- tř. I – II zvětralé až navětralé partie podložních křídových hornin
- tř. I – veškeré zbývající vrstvy rostlých zemin kvartérního pokryvu i zcela eluviálně rozvětraleho povrchu hornin křídového podloží

Vzhledem k tomu, že aktualizace norem vztahujících se na klasifikaci těžitelnosti pro zemní práce není v souladu s aktualizací ceníků pro zemní práce, obvykle projektant stavby požaduje i uvedení klasifikace těžitelnosti i podle dnes již neplatné normy ČSN 73 3050. Toto zatřídění lze pro každou z geologických vrstev zastížených v prostoru stavby ČOV přehledně uvést takto:

vrstva č.	třída těžitelnosti	vrstva č.	třída těžitelnosti	vrstva č.	třída těžitelnosti
TT	III - IV	Q1	II	K1	IV
R1	I	Q2	I	K2	IV - V
R2	III	Q3	III	K3	V
		Q4	III - IV		

Ve smyslu čl. 67 uvedené normy je možné přiznat příplatek na lepivost u soudržných, výrazně plastických zemin, ale pouze při kašovitě, měkké a tuhé konzistenci těchto zemin. Tyto parametry splňují pouze zeminy z geologické vrstvy č. Q2. Současně však je nutné ale upozornit na skutečnost, že na lepivost těchto zemin mají vliv i jakékoliv okamžité změny vodního režimu, spojené např. s nevhodnou realizací zemních prací a nevhodně použitými technologiemi.

Z hlediska základových poměrů lze vyloučit variantu hlubinného zakládání dílčích objektů. Použití vrtných technologií však zcela vyloučit nelze (např. pro realizaci doprovodných opatření pro ochranu otevřených stavebních jam, či okolních stávajících objektů) - následně je tedy uveden přehled o třídách vrtatelnosti dle TP 76, případně katalogu směrných cen pro zvláštní zakládání objektů - 800-2 z roku 1999 jednotlivých dotčených geologických vrstev takto:

tř. II – navětralé až zdravé hlubší partie podložních křídových hornin – vrstva č. K3

tř. I – zvětralé až rozvětralé partie při povrchu křídového podloží a veškeré zeminy a navážky

6. GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ STAVEBNÍCH POMĚRŮ

6.1. Základní stavebně - geologické poměry a jejich klasifikace

Technický popis objektů:

REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ ČOV – v rámci efektivit a modernizace čistícího procesu je připravována rekonstrukce provozu ČOV. V rámci této rekonstrukce mají být některé objekty stávající ČOV ponechány trvale (např. objekt provozní budovy), některé budou ponechány minimálně do

doby jejich náhrady nově projektovanými objekty a některé bude nutné demolovat pro uvolnění prostoru pro výstavbu nových objektů. Tato výstavba nových objektů se předpokládá při SZ okraji stávajícího areálu – příloha č. 3.

SO – NOVĚ PROJEKTOVANÉ OBJEKTY ČOV –

výstavba nových objektů má probíhat při SZ okraji stávajícího areálu ČOV na ploše cca 16 x 21 m. Zahrnuje především realizaci monolitických žb. nádrží, z velké části zapuštěných pod úroveň terénu. Technologicky jde o tyto objekty: ČS (čerpací stanici), selektor (předřazenou denitrifikaci), aktivační nádrž, 2 ks kalových jímek, 2 ks dosazovacích nádrží a jímku přebytečného kalu. K těmto zapuštěným nádržím bude přistaven objekt pro hrubé předčištění a samostatná jímka nádrže na síran. Vzhledem ke stávajícímu rovinatému terénu areálu je navržena úroveň 00,00 všech objektů na kótě cca 285,70 m.n.m. Nejhlouběji, cca 4,5 m pod terén, budou zpuštěny dna čtvercových dosazovacích nádrží 1 a 2 s vnitřními rozměry 5,4 x 5,4 m. Mělčěji, cca 3,5 m pod terén, budou potom osazena dna aktivační nádrže s vnitřními rozměry 5,4 x 15,4 m, dna selektoru (5,4 x 6,0 m), čerpací stanice (5,4 x 1,5 m), dvou kalových jímek (2,4 x 2,0 m) a jímky přebytečného kalu (7,8 x 3,2 m). Technologicky půjde o srušenou žb monolitickou vanu, založenou na základové žb monolitické desce, se dvěma úrovněmi zakládání – v hlubší části 5,0 m pod úroveň terénu (cca 280,70 m.n.m.), v mělčí části 4,0 m pod úroveň terénu (cca 281,70 m.n.m.). Nejmělčěji zakládaným nově navrhovaným objektem bude objekt hrubého předčištění. Jde o zděný přístřešek s půdorysnými rozměry 5,1 x 5,4 m se sedlovou střechou a klasickým dřevěným krovem. Založení objektu je navrženo velmi mělké - plošné na základové desce.

Staveniště:

podmínečně vhodné – pro hlouběji zakládané vanové nádrže výskyt vysoké hladiny podzemní vody, s nutností realizace celé řady doprovodných opatření, pro mělce plošně zakládané objekty potom málo únosné a silně stlačitelné základové prostředí

Geologické poměry:

jsou zřejmé z geologických profilů a dokumentačních listů průzkumných objektů - viz. přílohy č. 4 a 6

Základové poměry:

jednoduché - kap. 2 ČSN EN 1997-1, čl. 20a ČSN 73 1001 - s výjimkou negativního vlivu vysoké HPV

Stavební konstrukce:

náročné - kap. 2 ČSN EN 1997-1, čl. 21b ČSN 73 1001 - vany podzemních nádrží jsou staticky neurčité objekty mimořádně citlivé na rozdíly v sedání

Návrh a posouzení základů:

podle 2. geotechnické kategorie - kap. 2 a 6 ČSN EN 1997-1, čl. 24a ČSN 73 1001 – pro plošné zakládání

6.2. Geotechnika výstavby nových objektů ČOV – doporučené způsoby zakládání

Geologické a hydrogeologické poměry v prostoru nových objektů rekonstruované ČOV jsou názorně zřetelné z grafických geologických profilů – viz. příloha č. 4. Tyto objekty budou jednoznačně a zcela vhodně zakládány plošně na monolitické základové desce ve výše uvedených hloubkových úrovních. Na základě údajů těchto profilů je zřejmé, že hlavní objekty – plošně rozsáhlý a staticky neurčitý soubor pod terén zahloubených jímek bude zakládán již do podložních skalních křídových hornin z geologických vrstev označených K2, případně i K3. Jde o zvětralé, navětralé až zdravé partie měkkých křídových vápnitých jílovců až slínovců coniackého stáří, řazené do skupiny R6-4 s velmi velkou hustotou diskontinuit. Aktuální průzkumné práce (jádrový vrt a zejména penetrační sonda) však oproti archivním údajům prokázaly celkově velmi výrazné změknutí uvedených hornin v daném prostoru, patrně v důsledku trvalého vlivu podzemní vody se snížením zpevňujícího vlivu vápenatého tmele v daných horninách. Tyto skutečnosti však nebudou mít podstatný vliv na únosnost základového prostředí pod plošně rozsáhlými základy základových desek nádrží, budou ale negativně ovlivňovat stabilitu otevřených stěn výkopů stavební jámy (stavebních jam). Základové spáry těchto dílčích objektů se budou totiž nacházet 4 – 5 m pod povrchem terénu, 2 – 3 m pod povrchem křídového změkčeného podloží a minimálně 1,5 – 2,5 m pod trvalou HPV. Zcela orientačně lze pro výše uvedené základové vrstvy uvést základní hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti dle dřívější ČSN 73 1001 takto: $R_{dt} = 0,225$ až $0,300$ MPa.

Jediným odlišně zakládaným objektem z nové zástavby bude pod terén nezahloubený a nepodsklepený drobný objekt hrubého předčištění, který má být zakládán na mělké základové desce. Předně je nutné uvést, že změna situování tohoto objektu směrem ke stávající provozní budově, která má zůstat zachována, je velmi vhodným řešením. Z výše uvedeného geologického profilu (viz. příloha 4.3.) vyplývá, že bezprostředně pod navrženou základovou deskou by se vyskytovala geologická vrstva Q3 - vysoce plastických jílo tuhé konzistence (F8-CH). Tyto zeminy jsou velmi náchylné k objemovým změnám a proto se při zakládání v těchto zeminách doporučuje volit hloubku ZS cca 1,6 – 1,8 m pod povrchem upraveného terénu. Z konstrukčního hlediska potom tedy u tohoto objektu doporučuji provést dílčí úpravy a to tak, aby tento objekt byl řešen zcela samostatně, tj. aby byl oddílován od výše uvedených zahloubených objektů nádrží. Při tomto uspořádání je potom možné objekt zakládat plošně, ale na základovém roštu – základových pasech, monoliticky spojených s podlahovou deskou objektu. Při výše uvedené hloubce zakládání, by základové prostředí potom tvořila geologická vrstva Q4 – vysoce až středně plastické jíly pevné až tvrdé konzistence se základní hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti dle dřívější ČSN 73 1001 takto: $R_{dt} = 0,120$ MPa. Navržený způsob založení je vhodný i s ohledem na skutečnost, že tento objekt bude v bezprostřední blízkosti zahloubených jímek, při jejichž zakládání dojde zjevně i k narušení základové skladby v nejbližším okolí. Zakládání tohoto objektu nebude ovlivňovat HPV.

Výše uvedené postupy řešení dle normy ČSN 73 1001, stejně jako uváděné základní hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} jsou však uvedeny pouze pro orientaci, neboť postupy výpočtů plošného i hlubinného zakládání objektů dnes upravuje evropská norma EUROKÓDU 7 - ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí – část. 1: Obecná pravidla. Na plošné základy se vztahuje kap. 6 a na hlubinné zakládání potom kap. 7 této normy.

6.3. Geotechnika pomocných stavebních prací a konstrukcí

Ochrana stavebních výkopů

Jedním z dvou hlavních geotechnických problémů při realizaci projektované rekonstrukce stávajícího areálu ČOV bude zajištění ochrany stavebních výkopů při zakládání a výstavbě

výrazně zhloubených objektů nádrží. Řešení této problematiky bude ovlivňovat i relativní blízkost ponechaných stávajících objektů areálu, tj. zejména provozní budovy (ve vzdálenosti cca 4 m od okraje zhloubené stavební jámy) a nadzemní výškové silo aktivací nádrže (cca 5 - 7 m od okraje zhloubené stavební jámy), ale i přírodních tras kanalizace (cca 2 m od okraje zhloubené jámy). Hloubka výkopů hlavní stavební jámy bude dosahovat 4,5 – 5,5 m pod úroveň stávajícího terénu. Stěny výkopů budou ve svrchní polovině tvořeny různorodou převážně štěrkovitě – písčitou navázkou a zejména nezavodněnými výrazně plastickými jílovitými zeminami, ve spodní polovině potom zvodněnými partiemi podloží, převážně zvětralých až navětralých změkklých křídových hornin, se sníženým zpevněním, které se minimálně lokálně mohou chovat jako výše uvedené jílovité zeminy, ale se sníženou soudržností. Vysoký stupeň degradace těchto hornin může ještě výrazněji poklesnout po jejich otevření a dočasném odvodnění, kdy lze očekávat rychlý střípkovitý rozpad této horniny. V daných poměrech přicházejí v úvahu tyto varianty ochrany stavební základové jámy a okolních objektů:

- vysvahování otevřených stěn jámy
- pažení stěn jámy
- mikropilotová ochranná stěna
- kombinace uvedených řešení

Při uvedené geologické skladbě stěn a zvodnění spodních partií výkopu, lze s ohledem na výše uvedené skutečnosti uvažovat s jednotným dočasným sklonem svahů okolo 1:1 až spíše 1:1,25. To znamená, pro výkop ještě volný prostor za patou stavební jámy šířky minimálně 5 – 7 m. Je zřejmé, že v okolí provozní budovy a přírodní kanalizační trasy toto řešení nevyhovuje a byla by nutná kombinace s jiným řešením. Výhodou daného řešení je zcela volný prostor v místě stavby, nevýhodou výrazný nárůst zemních prací. Při variantě pažení stěn stavební jámy přichází v úvahu pažení příložné, zátažné a záporové. S příložným pažením je možné uvažovat jen zcela omezeně a v žádném případě na celou výšku otevřené stěny. Uplatnit se zde může při mělkých výkopech nebo při etážové ochraně ve svrchní nezavodněné etáži. Zátažný typ pažení v daných poměrech představuje především beraněná ocelová štetová stěna. Ve vztahu k posouzení možnosti použití této varianty byla nasazena i průzkumná metoda pomocí těžké dynamické penetrace. Na základě výsledků této metody v sondě DP1 lze uvést, že maximální možná hloubka zaberanění se zde pohybuje okolo 5 m pod úroveň terénu, hlubší vetknutí touto metodou nebude možné. Nasazení této metody se tak jeví jako nevhodné a to i zejména s ohledem k negativním vlivům otřesů na ponechané blízké stávající objekty a podloží jejich základů. Nejvhodnějším způsobem pažení zde potom je použití záporového pažení se zavrtávanými ocelovými záporami. S ohledem na výšku takto pažené stěny a výraznou šířku stavební jámy, která nebude umožňovat vzájemné rozepření stěn, je nutné uvažovat s kotvením ocelových zápor minimálně ve dvou výškových etážích. Dalším řešením je použití ochranné mikropilotové stěny, kterou by opět s ohledem na její výšku bylo nutné převázat a kotvit minimálně ve dvou převážkových úrovních. Jako zcela nejvhodnější řešení, které by umožnilo realizaci prací ve volné stavební jámě se tak jeví kombinace řešení půdorysně zalomené, kotvené mikropilotové vrtané stěny, provedené při V až JV okraji nově zakládaných objektů v kombinaci s otevřenou svahovanou stavební jámou při Z a S okraji nově zakládaných objektů a to i za cenu dočasného záboru malé části okolních pozemků ve vlastnictví města. Konstrukční uspořádání mikropilotové stěny bude nutné posoudit statickým výpočtem – předběžně lze uvažovat s délkou stěny okolo 30 m a délkou mikropilot okolo 6 – 8 m. Při návrhu vhodného řešení ochrany stavebních výkopů je

zde nutné vzít v úvahu i výraznou míru zavodnění dna stavební jámy podzemní vodou a jejího vlivu na celkovou stabilitu takto obnaženého prostředí.

Odvodnění staveniště

Druhým hlavním geotechnickým problémem daného záměru bude nutnost dočasného odvodnění výrazně zahloubené stavební jámy po dobu zakládání a realizace podterénní části hlavního objektu monolitických van různých nádrží a to především s ohledem na skutečnost, že základové spáry těchto objektů jsou navrženy cca minimálně 1,5 – 2,5 m pod HPV. Kromě hloubky snižované hladiny podzemní vody je nutné vzít v úvahu intenzitu celkového přítoku vody ze zvodněného prostředí. I když vydatnost křídových hornin – coniackých jílovců obvykle nebývá výrazná, (obecně je prostředí těchto hornin hodnoceno jako izolátor) v daném údolním prostoru, může být zóna připovrchového rozevření puklin i těchto hornin značně vydatná (orientačně s vydatností jediného samostatného hydrogeologického objektu přesahující i 0,5 l/sec). S ohledem na skutečnost, že v průzkumném vrtu J1 došlo prakticky okamžitě k ustálení HPV v naražené úrovni a tato hladina podzemní vody setrvala v této úrovni i v průběhu dalšího prohlubování vrtu, je nutné zde očekávat poměrně značnou intenzitu přítoku. Pro výraznější zavodnění této údolní oblasti hovoří jednak blízkost dvou drobných vodotečí (mj. odpadního koryta z Dolního rybníka) a existence několika výrazných pramenních vývěřů v této oblasti. Tyto skutečnosti by podrobněji a přesněji ověřilo až hydrodynamické testování vystrojených hydrogeologických vrtů v místě stavby např. v rámci podrobného hydrogeologického průzkumu. Tyto hydrovrtby by bylo nutné rozmístit tak, aby se již staly součástí odvodňovacích objektů vlastní stavby. Dalším cílem tohoto průzkumu by mělo být ověření možného negativního vlivu dlouhodobějšího výrazného snížení HPV na podzákladí ponechaných stávajících objektů areálu ČOV a případně na hydrogeologické objekty v možném dosahu vlivu (jímací vrtby, studny apod.). Předběžně s ohledem na HPV, vyskytující se až v křídovém podloží lze však tento vliv očekávat jako zanedbatelný až nulový. Minimálně zde však doporučuji zohlednit i archivní hydrogeologické údaje o vydatnosti hydrogeologických objektů z blízkého okolí.

Technicky bude možné dočasné odvodnění prostoru stavební jámy při provádění zakládání zahloubených objektů především pomocí jímacích hydrovrtů rozmístěných po obvodu staveniště, v kombinaci s čerpacími jímkami vyhloubenými při dně stavební jámy. Pro odčerpání je nutné použít kvalitní odčerpávací techniku se zálohováním a s nutností trvalé technické obsluhy těchto čerpadel.

6.4. Geotechnika ochranných opatření

Ochrana stavebních konstrukcí objektů

Při zakládání podterénních nádrží se na daném staveništi nebude možné vyhnout trvalému styku těchto objektů s HPV. Na základě rozboru odebraných vzorků podzemní vody je zřejmé, že zdejší podzemní voda agresivitu nevykazuje, opatření na ochranu betonových konstrukcí před vlivy agresivního prostředí tak nejsou nutná. Zájmový prostor areálu ČOV se nachází ve dně ploché údolní nivy při soutoku dvou potoků, s periodickým výskytem jejich zvýšených hladin. Vzhledem k tomu, že lze očekávat určitou míru komunikace mezi podzemní vodou a povrchovou vodou, lze v době intenzivních dešťových srážek očekávat i mírný vzestup HPV. Toto kolísání lze očekávat v rozsahu 0,5 – 1,0 m. Spodní partie nádrží bude v každém případě nutné chránit proti tlakové vodě. Části těchto objektů situované pod úroveň max. HPV + 0,3 m tak musí být v souladu s ČSN 73 0600 chráněny tlakovou izolací – namáhání HF I (namáhání tlakovou vodou). Na úroveň této maximální hladiny je rovněž nutné staticky posoudit konstrukci a odolnost těchto nádrží na vztlak vody při jejich případném úplném vypuštění. Vnitřní ochrana nádrží musí být provedena na plný stav splašků v nádržích, tj. opět

pomocí tlakové izolace. Intenzitu mechanických zatížení izolací lze pro daný typ staveb očekávat v kategoriích MZ – S,V (mechanické zatížení střední až vysoké). Způsoby ochrany proti škodlivému pronikání radonu z podloží do objektu obsluhy řeší ČSN 73 0601 na základě ověřeného radonového indexu pozemku. Případná opatření proti pronikání radonu do objektu obsluhy je možné spojit s opatřeními (izolacemi) proti podzemní vodě.

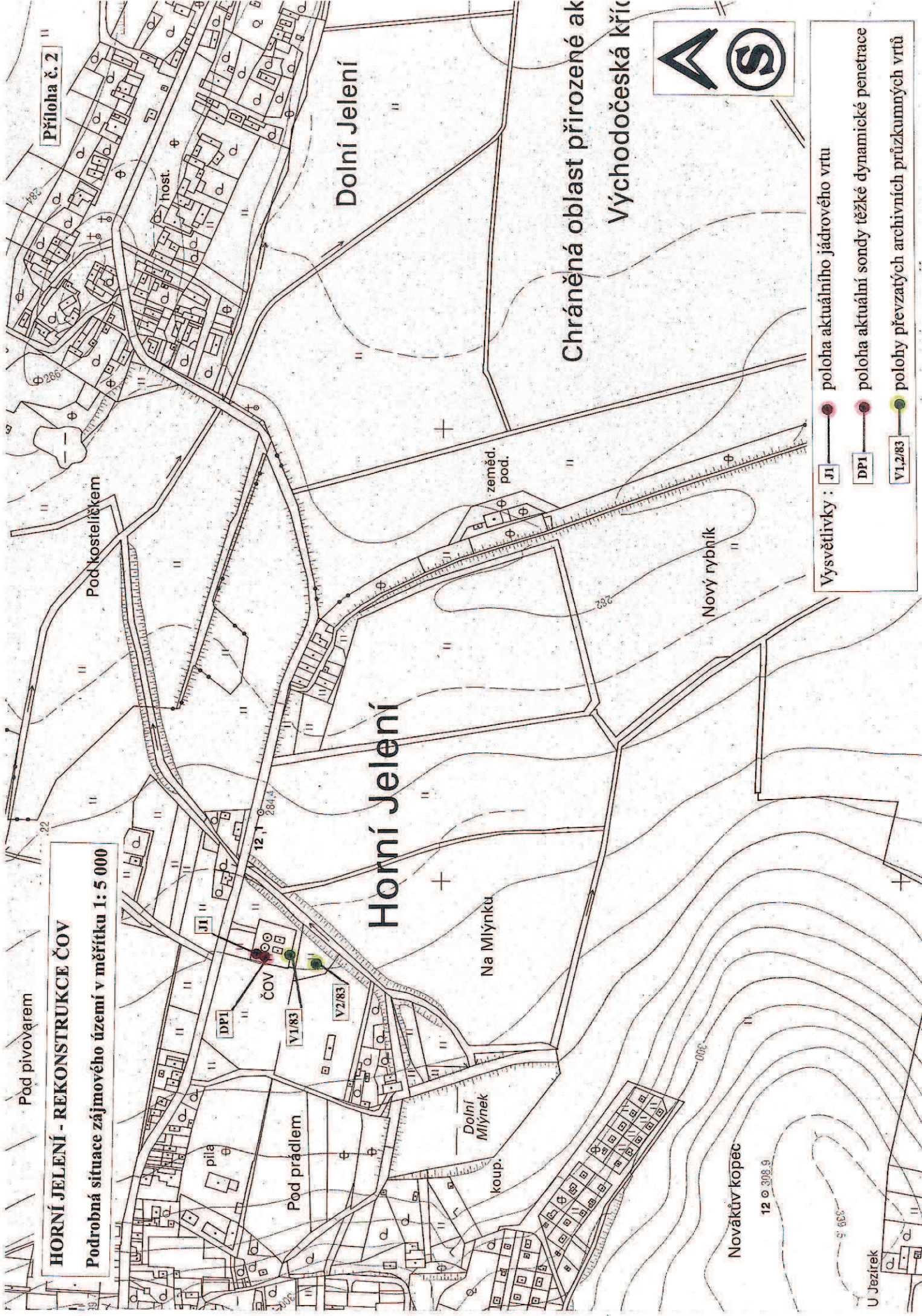
7. ZÁVĚR

Předložená zpráva poskytuje souhrn zjištěných údajů v oblasti stavebně – geologických (geotechnických) průzkumných prací, sloužících jako podklad pro zpracování projektové dokumentace ve stádiu DÚR až DZS pro záměr rekonstrukce stávajícího areálu ČOV při V okraji obce Horní Jelení, vpravo od silnice III/3058 Horní Jelení – Dolní Jelení na pozemcích p.č. 107/4 a st.p. č. 745 v k.ú. Horní Jelení – region Pardubický kraj. Provedenými průzkumnými pracemi byly zjištěny poměrně výrazně podmíněčně vhodné základové poměry pro daný stavebně značně náročný záměr výstavby nových, výrazně pod terén zahloubených objektů rekonstruované ČOV. Tyto poměry nebudou ani tak ovlivňovat únosnost navrhovaných plošně zakládaných objektů, neboť veškeré náročnější objekty budou zakládány do křídového poloskalního podloží, ale spíše realizaci stavebních prací při výstavbě těchto objektů za provozu a při zachování některých stávajících objektů. Vzhledem k navrhovanému výraznému zahloubení projektovaných objektů pod povrch terénu půjde především o zajištění ochrany stěn stavební jámy ve zdejších stísňených poměrech při nutnosti snižování stálé hladiny podzemní vody na poměrně značnou výšku. S ohledem na ochranu stávajících objektů je proto doporučeno řešit ochranu stavební jámy kombinovaně při V a JV okraji navrhované zástavby pomocí cca 30 m dlouhé, půdorysně zalomené, kotvené mikropilotové vrtané stěny v kombinaci s otevřenou svahovanou stavební jámou při Z a S okraji nově zakládaných objektů. Toto navržené řešení je podloženo stísňenými poměry při nutnosti zachování provozu ve stávajících objektech, celkovou hloubkou výkopů stavební jámy, nutností výrazného zahloubení jámy pod HPV a také ověřenou zvýšenou degradací (celkovým změkčením v důsledku trvalého kontaktu s HPV) podložních křídových hornin, které mohou lokálně nabývat až charakteru málo stabilních zemin. Pro dočasné, ale dlouhodobější snížení HPV je doporučeno čerpání pomocí jímacích hydrovrtů rozmístěných po obvodu staveniště, v kombinaci s čerpacími jímkami vyhloubenými při dně stavební jámy. Pro ověření celkové intenzity přítoku podzemní vody do otevřené stavební jámy je doporučena realizace podrobného hydrogeologického průzkumu pomocí vystrojených hydrovrtů. Tyto hydrovrty je vhodné rozmístit tak, aby se již staly součástí odvodňovacích objektů vlastní stavby.

Příloha č. 1

Vysvětlivky :  zájmový prostor areálu ČOV





HORNÍ JELENÍ - REKONSTRUKCE ČOV
Podrobná situace zájmového území v měřítku 1:5 000

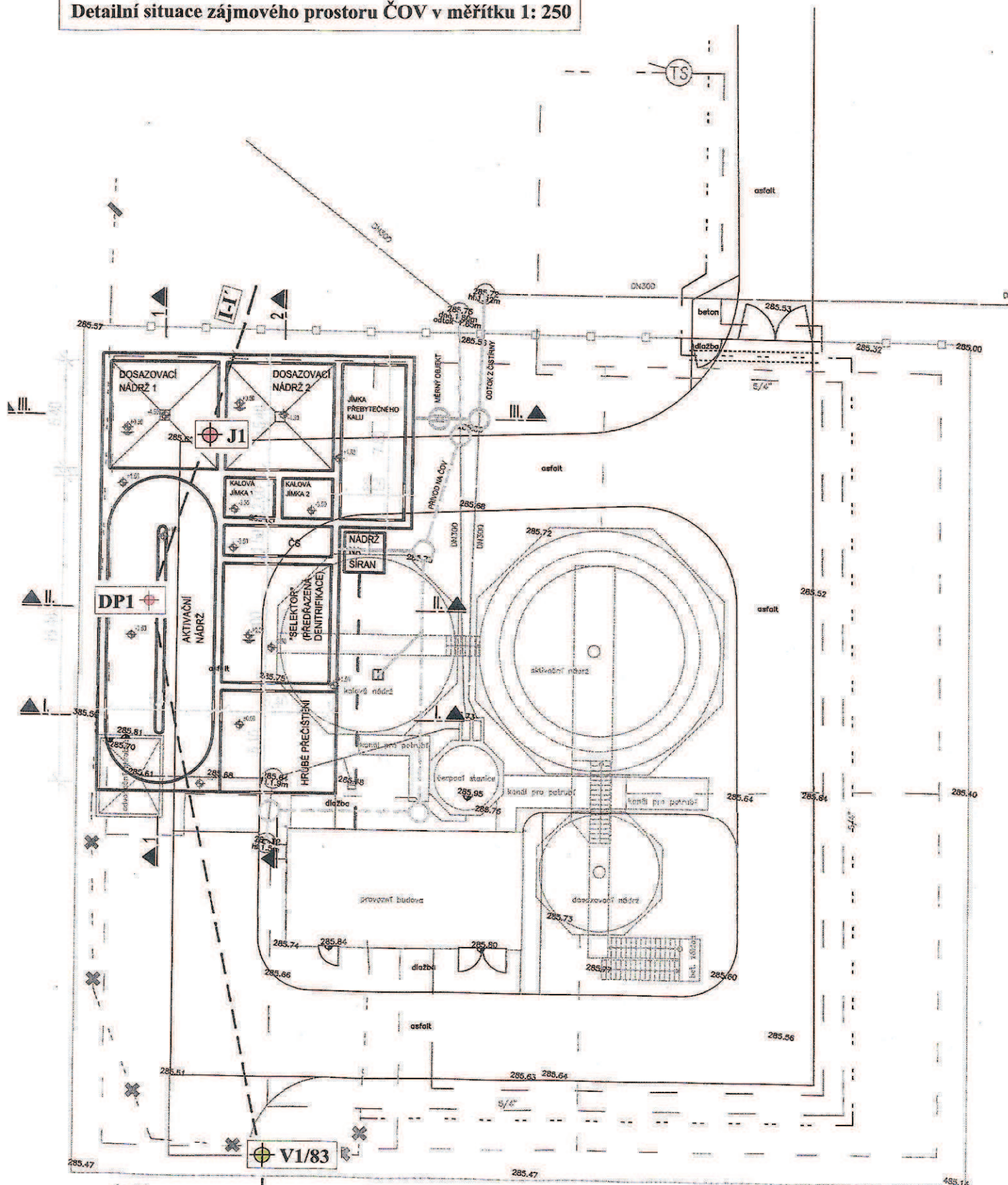
Příloha č. 2





Chráněná oblast přirozené ak
Východočeská kříd



- Vysvětlivky :
- J1 — poloha aktuálního jádrového vrtu
 - DP1 — poloha aktuální sondy těžké dynamické penetrace
 - V1,2/83 — polohy převzatých archivních průzkumných vrtů

Detailní situace zájmového prostoru ČOV v měřítku 1: 250



- Vysvětlivky :
-  **J1** poloha aktuálního jádrového vrtu
 -  **DP1** poloha aktuální sondy těžké dynamické penetrace
 -  **V1/83** poloha nejbližšího archivního ig vrtu
 -  **I-I'** linie a označení geologického profilu

Příloha č. 4.1.

Geologický profil podélnou linií ČOV v měřítku 1: 300/100 - 3x převýšený



PROSTOR NOVĚ PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ ČOV



281 20 m m - ~~ÍŘOVENĚ DNA NEJHĚJŠÍ~~ - ÍMKV

T1	$(\text{Mg})/\text{Zl}/\text{I}$	Q1	$(\text{sasiOr}, \text{sasicOr})/\text{F3-O}/(\text{MS})/\text{I}$	K1	$(\text{SiCl})/\text{R6},5/(\text{F8},7)/(\text{CH},\text{MH})/\text{I}$
R1	$(\text{sasiOr})/\text{S4-O-Y}/(\text{SM})/\text{I}$	Q2	$\text{SiSa}/\text{S3}/\text{S-F}/\text{I}$	K2	$-\text{R5},4/(-)/\text{I}-\text{II}$
R2	$(\text{sisGr})/\text{G3},5-\text{Y}/(\text{G-F},\text{GC})/\text{I}$	Q3	$\text{Cl}, \text{SiCl}/\text{F8}/\text{CH}/\text{I}$	K3	$-\text{R4}/(-)/\text{II}$
		Q4	$\text{SiCl}, \text{dSi}/\text{F8},6/\text{CH},\text{Cl}/\text{I}$		

SROVNÁVACÍ ROVINA - 274.00 m.n.m.

SROVNÁVACÍ ROVINA - 274,00 m.n.m.

PCRM Product

29.8 m

26,1 m

7.9 m

UJELENÍ - REKONSTRUKCE ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

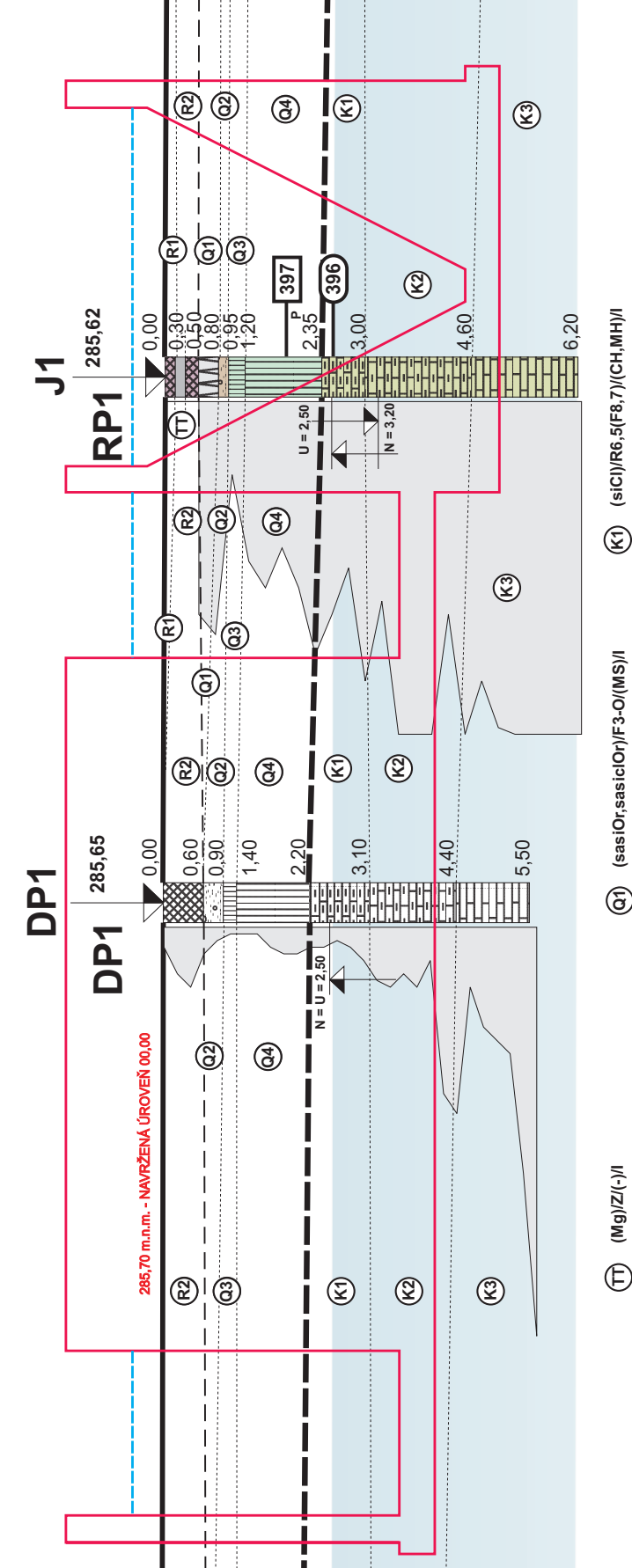
Příloha č. 4.2.

profil prostorem nově projektovaných objektů ČOV v měřítku 1: 100 - nepřevýšený (v profilu 1 - 1)

PROSTOR NOVĚ PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ ČOV

AKTIVAČNÍ NÁDRŽ

DOSAZOVACÍ NÁDRŽ 1

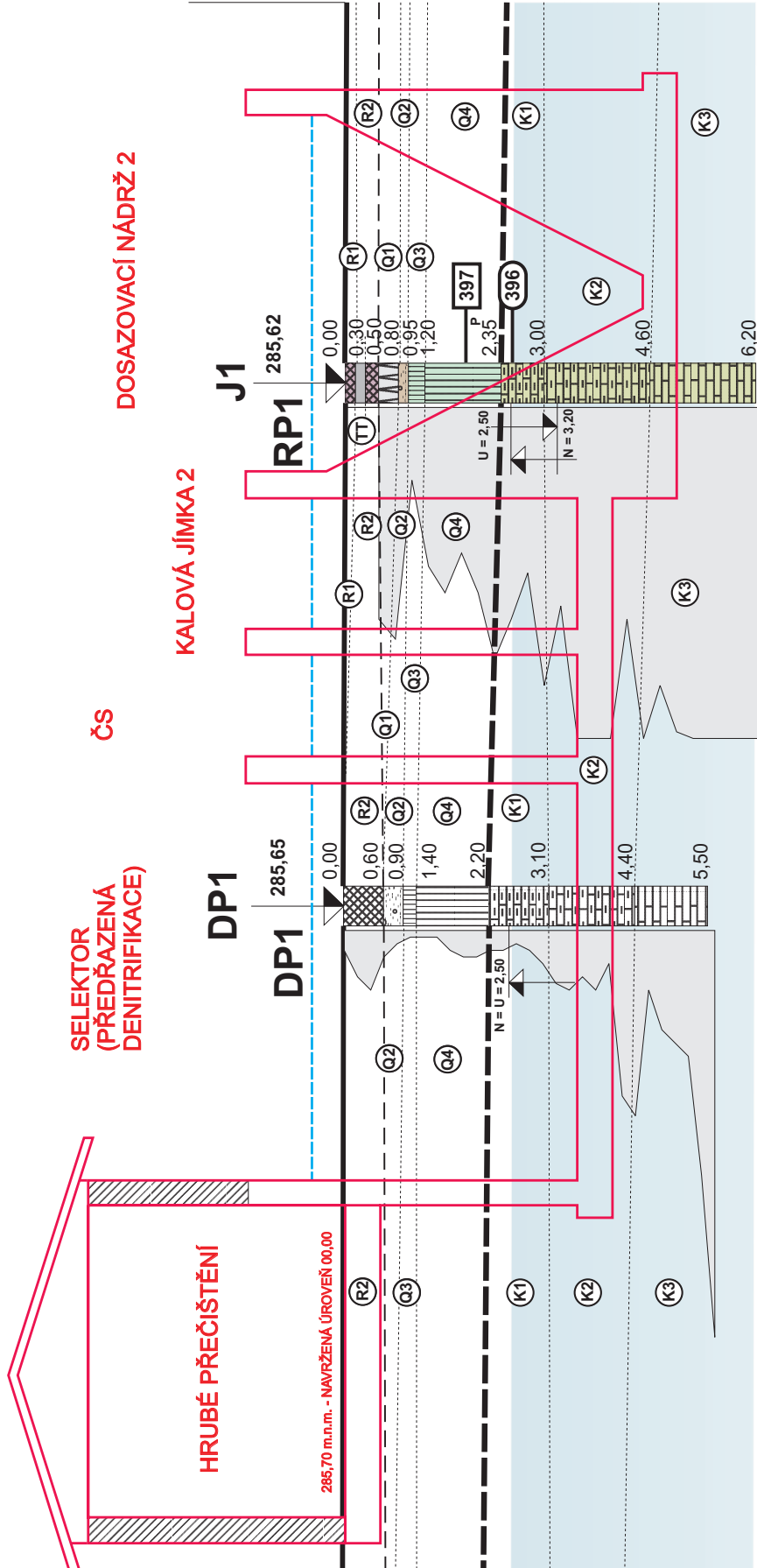


UJELENÍ - REKONSTRUKCE ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Příloha č. 4.3.

profil prostorem nově projektovaných objektů ČOV v měřítku 1: 100 - nepřevýšený (v profilu 2 - 2)

PROSTOR NOVĚ PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ ČOV



(TT) (Mg)/Z(-)/I

(Q1) (sasiOr,sasiOr)/F3-O/(MS)/I




(K1) (siCI)/R6.5(F8.7)/(CH,MH)/I

HORNÍ JELENÍ - REKONSTRUKCE ČOV





Příloha č. 5

Vysvětlivky ke geologickým profilům




RECENT - (TT) tuhá tělesa a středně ulehle (SU) sypaniny (navážky)

- (TT)  TT - beton monolitický - lože vodících proužků zpevněné plochy
- (R1)  SU - písek hlinitý, vegetační, na povrchu s trsy a kořeny travin
- (R2)  SU - štěrkopísek, slabě až silně jílovitý, fluvialní - konstrukční vrstva zpevněné plochy

KVARTÉR

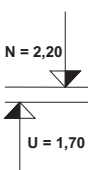
- (Q1)  hlína jílovitě - písčitá, pevná, s ojedinělými štěrky, vegetační, s trsy a kořeny travin, organickými zbytky apod.
- (Q2)  písek slabě jílovitý, jemnozrný, kyprý až středně uhlý, s ojedinělými valouny drobných štěrků - fluvialní
- (Q3)  jíl až slín vysoce plastický, tuhý - deluvialně - fluvialní
- (Q4)  jíl až slín vysoce až středně plastický, pevný, se střípky a úlomky podložních hornin - deluvialně - fluvialní




MESOZOIKUM - Coniak - Svrchní turon


- (K1)  slínovec až jílovec vápnitý, rozvětralý až silně zvětralý, místy až charakter slínu pevného až tvrdého s úlomky - eluvium
- (K2)  slínovec až jílovec vápnitý, zvětralý až navětralý
- (K3)  slínovec až jílovec vápnitý, navětralý až zdravý

- předpokládané rozhraní geologických vrstev
- - - - - předpokládané rozhraní stratigrafických jednotek
- — — — — předpokládaná úroveň skalního podkladu


- (Q3) cISa/S5/SC/I označení a zatřídění geologických vrstev dle EN ISO 14688 a 14689 / ČSN 73 1001 / ČSN 75 2410 / ČSN 73 6133

-  úroveň naražené a ustálené hladiny podzemní vody

-  místo odběru vzorku zeminy
-  místo odběru vzorku povrchové a podzemní vody
-  místo odběru vzorku horniny

-  označení typu odebraného vzorku (P - porušený, N - neporušený, T - technologický, H - horniny, E - ekologický)

- RP1** označení pro měření pevnosti soudržných zemin in-situ ručním penetrometrem

-  schematizovaný graf neodvodněné pevnosti soudržných zemin v horizontálním měřítku: 1 mm = 10 kPa

- DP1** označení polohy provedené polní zkoušky pomocí těžké dynamické penetrace

-  schematizovaný průběh dynamického odporu na hrotu Qdyn v horizontálním měřítku: 1 mm = 1 MPa

HORNÍ JELENÍ

-

REKONSTRUKCE ČOV

Jednostupňový geotechnický průzkum

**Dokumentační listy aktuálního a archivních
průzkumných geologických vrtů**

J1	Akce: Objekt: Evid. - zak. č:	Horní Jelení – ČOV - rekonstrukce SO – základové poměry objektů ČOV 1231/2011 ČGS - 110653	<i>Ing. Petr Čihák</i> <i>geologie a geotechnika pro stavební účely</i> Vysokomýtská 716 565 01 Choceň
-----------	-------------------------------------	---	---

Geodetické určení:	Hloubicí firma:	SUDOP spol. s r.o. Pardubice	Hloubicí profily:
JTSK / JTSK / Bpv	Zařízení:	WIRTH B0	Technologie:
X = 1 062 298	Vrtmistr:	Lípa M.	Dokumentoval:
Y = 624 580	Hloubeno dne:	17.05.2011	Přejímka dne:
Z = 285,62 m.n.m.	Man. pažení:	nepaženo	

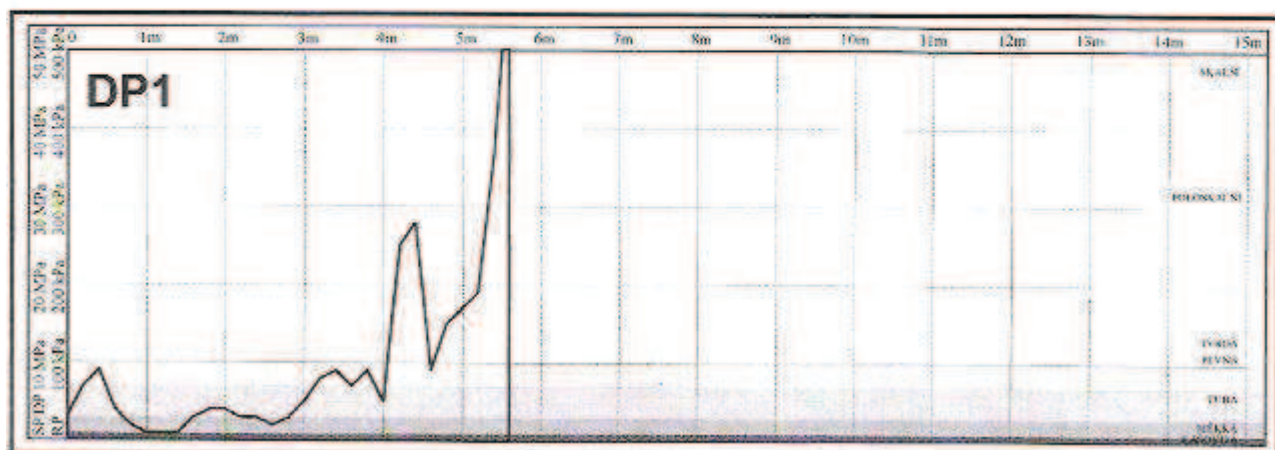
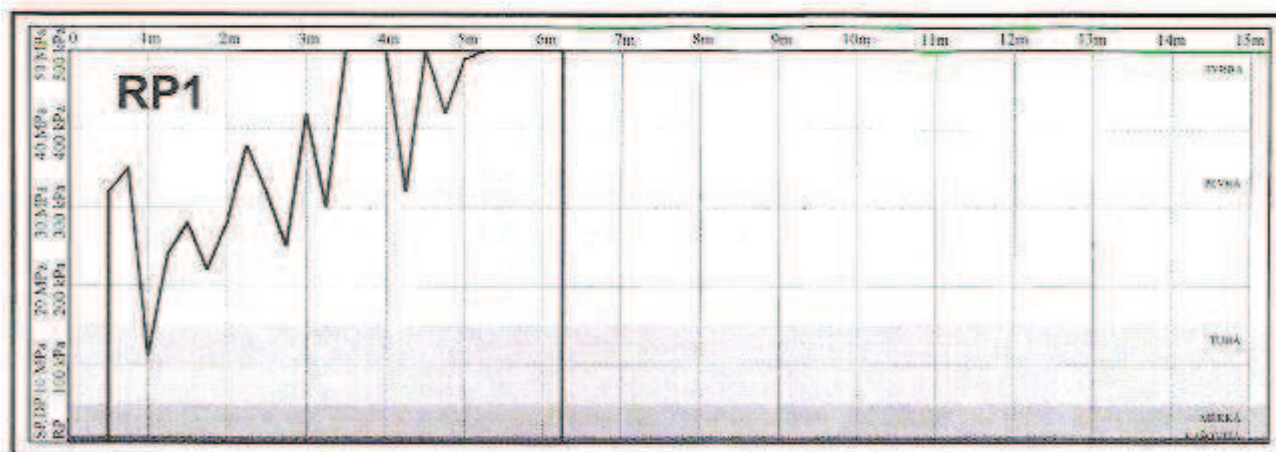
Sled vrstev	Popis situování a vrstev	EN ISO 14688-1	ČSN 73 1001 ČSN 73 6133	ČSN 73 6133
	<i>SZ roh stávajícího areálu ČOV</i>			
0,00 - 0,15 m	Sypanina stf. ulehlá - písek hlinitý, jemnozrný, žlutošedý, vegetační, na povrchu s trsy travin, suchý	(sisOr)	S4-Y-O (SM)	I
0,15 - 0,30 m	Tuhé těleso - beton monolitický, šedožlutý, suchý, rozpojený do dvou vrstev – lože vodících proužků blízké zpevněné plochy	Mg	Z	I
0,30 - 0,50 m	Sypanina stf. ulehlá - štěrkopísek, slabě až silně jílovitý, šedožlutý, fluvialní – valouny do 3 cm, oj. úlomky drceného štěrku do 6 cm, vlhký – okraj podsypu zpevněné plochy	(sisGr)	G3,5-Y (G-F,GC)	I
0,50 - 0,80 m	Hlína jílovitě – písčitá, pevná, tmavě šedočerná až černá, fluvialní, s drobnými valounky křemene do 2 cm a 10%, zavlhlá až vlhká – původní povrch terénu	(sasiOr)	F3-O (MS)	I
0,80 - 0,95 m	Písek jemnozrný, slabě jílovitý, středně ulehlý, světle namodralé šedý, s drobnými valouny křemene a křídových hornin do 0,5 cm, vlhký	siSa	S3-S-F	I
0,95 - 1,20 m	Jíl vysoce plastický, tuhý, nazelenalé šedožlutý, se závalky zuhelnatělé dřevní hmoty	Cl,siCl	F8-CH	I
1,20 - 2,35 m	Jíl vysoce plastický, pevný, nazelenalé šedožlutý, se závalky zuhelnatělé dřevní hmoty	siCl	F8-CH	I
2,35 - 3,00 m	KVARTÉR Slín vysoce plastický, pevný až tvrdý, tmavě modravě šedý, s přibývajícimi střípky a drobnými úlomky podloží jílůvců velikosti do 1 cm, ojediněle zbytky zuhelnatělé dřevní hmoty z prorůstajících kořenů dřevin, zavlhlý až vlhký – místy zachovalá struktura horniny – silně zvětralého slínovce	(siCl)	R6,5 (F8,7-CH,MH)	I
3,00 - 4,60 m	Slínovec až vápnitý jílovec, navětralý, světle modravě šedý, rozpukaný – rozpojený do plochých lehce drolitelných deskovitých úlomků velikosti 2 – 6 cm, s četnou mezní výplní jílu pevného	-	R5,4	I-II
4,60 - 6,20 m	Slínovec až vápnitý jílovec navětralý až zdravý, modravě šedý – rozpojený do plochých deskovitých úlomků velikosti 3 – 8 cm, ojediněle 10 cm, suchý až slabě zavlhlý	-	R4,3	II-III
	Coniak - Svrchní turon - MESOZOIKUM			
Hladina podzemní vody:	naražená -	2,50 m		
	ustálená -	2,50 m (po 1. hodině) 2,50 m (po 24. hodinách)		

Odebrané a zkoušené vzorky:	Další dokumentační měření			
hornin	zemín			vody
	neporušené	jádra	porušené	technologické
			1,80 – 2,00	2,50

- a polní zkoušky:
- fotodokumentace
 - penetrace RP
 - dynamická penetrace DP

[illegible]

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN - SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
<i>hl - hloubka</i>	<i>m</i>	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
<i>pevnost Su</i>	<i>kPa</i>	-	-	320	350	110	240	280	220	280	380	320	250
<i>hloubka</i>	<i>m</i>	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
<i>pevnost Su</i>	<i>kPa</i>	420	300	500	500	500	320	500	420	490	500	>500	>500
<i>hloubka</i>	<i>m</i>	6,00	6,20										
<i>pevnost Su</i>	<i>kPa</i>	>500	>500										



V1/83	Akce: Archivní akce: Evid. - zak. č:	Horní Jelení – ČOV - rekonstrukce Horní Jelení – ČOV SV od koupaliště – st. – g. průzkum P 43054	<i>Ing. Petr Čihák</i> <i>geolog a geotechnik pro stavební účely</i> Vysokomýtská 716 565 01 Choceň
--------------	--	---	--

Geodetické určení:	Hloubicí firma:	Stavoprojekt Pardubice			Hloubicí profily:
JTSK / JTSK / Bpv	Zařízení:	UGB 50M	Technologie:	náběrově	00,00-06,00 – 190
X = 1 062 331	Vrtmistr:	Prokop	Dokumentoval:	Ing. Navrátil J.	
Y = 624 582	Hloubeno dne:	07.06.1983	Přejímka dne:	neuvedeno	
Z = 285,70 m.n.m.	Man. pažení:	nepaženo			

Sled vrstev	Popis situování a vrstev	EN ISO 14688-1	ČSN 73 1001 ČSN 73 6133	ČSN 73 6133
	<i>JZ roh stávajícího areálu</i>			
0,00 - 0,30 m	Hlína písčitá, pevná, tmavě hnědá, s ojedinělými šterky (valouny křemene) do 5/2 cm	(sasiclOr)	F3-O (MS)	I
0,30 - 1,20 m	Slín tuhý až pevný, šedozelený	Cl	F8-CH	I
1,20 - 1,80 m	Slín pevný, zelenošedý	Cl,siCl	F8-CH	I
1,80 - 2,00 m	Slín pevný, hnědavě zelenošedý – rozložený, silně zvětralý slínovec	siCl,clSi	F8,6-CH,Cl	I
	KVARTÉR			
2,00 - 3,20 m	Slínovec silně zvětralý, šedý, se zbytky vegetace	-	R6,5	I
3,20 - 4,50 m	Slínovec navětralý, šedý, místy rozpukáný, méně zpevněný	-	R5,4	I-II
4,50 - 6,00 m	Slínovec zdravý, šedý, místy rozpukáný	-	R4	II
	Coniak - Svrchní turon - MESOZOIKUM			
Hladina podzemní vody: naražená -		2,60 m		
ustálená -		0,20 m (po 2 hodinách)		

Odebrané a zkoušené vzorky:					Další dokumentační měření a polní zkoušky:
hornin	zemín				
	neporušené	jádra	porušené	technologické	
			1,20 – 1,80		0,20
			1.80 – 2,00		

V2/83	Akce: Archivní akce: Evid. - zak. č:	Horní Jelení – ČOV - rekonstrukce Horní Jelení – ČOV SV od koupaliště – st. – g. průzkum P 43054	<i>Ing. Petr Čihák</i> <i>geolog a geotechnik pro stavební účely</i> Vysokomýtská 716 565 01 Choceň
--------------	--	---	--

Geodetické určení:	Hloubicí firma:	Stavoprojekt Pardubice			Hloubicí profily:
JTSK / JTSK / Bpv	Zařízení:	UGB 50M	Technologie:	náběrově	00,00-06,00 – 190
X = 1 062 360	Vrtmistr:	Prokop	Dokumentoval:	Ing. Navrátil J.	
Y = 624 589	Hloubeno dne:	07.06.1983	Přejímka dne:	neuvedeno	
Z = 285,80 m.n.m.	Man. pažení:	nepaženo			

Sled vrstev	Popis situování a vrstev <i>cca 30 m J od J okraje stávajícího areálu</i>	EN ISO 14688-1	ČSN 73 1001 ČSN 73 6133	ČSN 73 6133
0,00 - 0,20 m	Hlína silně písčitá, černohnědá, s vegetací	(sasiOr)	F3-O (MS)	I
0,20 - 0,80 m	Písek středně zrný, šedohnědý, s ojedinělými šterky do 0,5 cm (valouny křemene)	siSa	S3-S-F	I
0,80 - 1,20 m	Slín tuhý, zelenošedý se zbytky vegetace	Cl,siCl	F8-CH	I
1,20 - 1,70 m	Slín pevný, hnědavě šedozelený, s angulárními úlomky slínovce – rozložený slínovec	siCl,clSi	F8,6-CH,Cl	I
	KVARTÉR			
1,70 - 2,40 m	Slínovec zvětralý, šedý, rozpukaný	-	R6,5	I
2,40 - 4,00 m	Slínovec navětralý, šedý, rozpukaný	-	R5,4	I-II
4,00 - 6,00 m	Slínovec navětralý až zdravý, šedý, méně zpevněný, místy rozpukaný	-	R4	II
	Coniak - Svrchní turon - MESOZOIKUM			
Hladina podzemní vody: naražená -		3,20 m		
ustálená -		0,75 m (po 1 hodině)		

Odebrané a zkoušené vzorky:					Další dokumentační měření a polní zkoušky:
hornin	zemín			vody	
	neporušené	jádra	porušené	technologické	
				0,75	

HORNÍ JELENÍ **-** **REKONSTRUKCE ČOV**

Jednostupňový geotechnický průzkum

**Certifikáty laboratorních rozborů vzorků
zemín a podzemní vody**

PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: 42

Název zakázky **HORNÍ JELENÍ**
Objekt **ČOV**
Název a adresa zadavatele **ING.PETR ČIHÁK VYSOKOMÝTSKÁ 716**
geologie a geotechnika pro stavební účely
565 01 CHOCEŇ
Číslo zakázky zadavatele **11 001**
Laboratorní čísla vzorků **397**
Odběr vzorků in situ zajistil *Zadavatel*
Datum odběru vzorků in situ **16.05.2011**
Datum dodání do laboratoře **17.05.2011**

Název použitého zkušebního postupu:	
Laboratorní stanovení vlhkosti zemin:	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
Stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku	ČSN CEN ISO/TS 17892-4
Laboratorní stanovení obsahu uhličitánů	ČSN 72 1022
Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody ,klasifikace agresivity kapalných prostředí	ČSN EN 206-1 ČSN 73 1215
Pojmenování a zatřídování zemin	ČSN EN ISO 14688-1,2
Pojmenování a zatřídování hornin	ČSN EN ISO 14689-1
Základová půda pod plošnými základy	ČSN 73 1001
Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii	ČSN 72 1001
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Klasifikace zemin pro dopravní stavby	ČSN 72 1002
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.	

Na základě výsledků zrnitostních rozborů je odvozená namrzavost, dopočítány hodnoty filtračního součinitele (podle Hazena, Malleta a Pacguanta), kapilární vztlínavost a vhodnost použití pro podloží a násyp.

Zkoušky provedly Jitka Radostová

Lucie Šafková

Vedoucí laboratoře
Ing. Josef Čejka

Za laboratoř SUDOPu Jitka Radostová

Datum vystavení: 22.11.2013

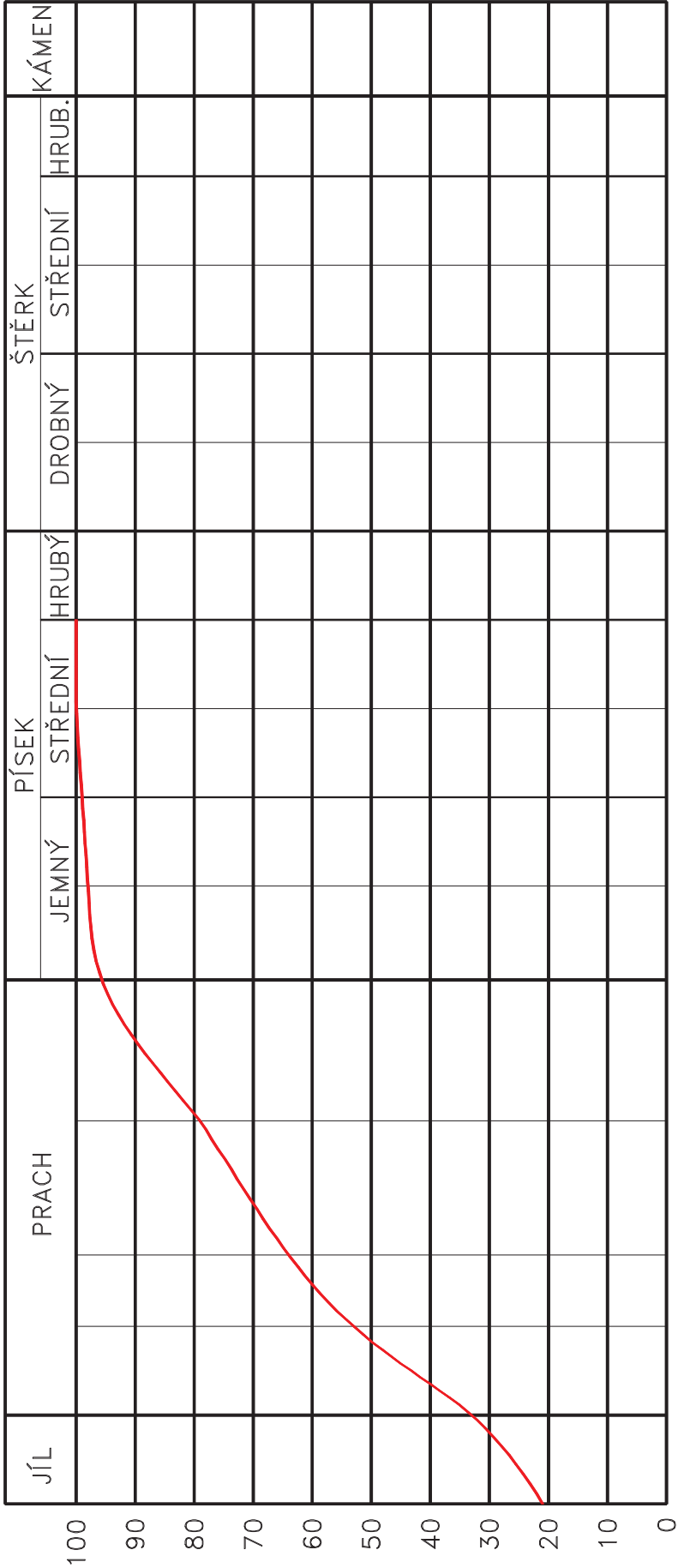
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : ***HORNÍ JELENÍ ČOV***
ČÍSLO ÚKOLU : ***11 001***

SONDA	J 1
HLOUBKA [m]	1,8 - 2,0
LAB. Č.	397
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	25,3
MEZ TEKUTOSTI [%]	56
MEZ PLASTICITY [%]	29
INDEX PLASTICITY [%]	27
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F8 CH
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siCl
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F8 CH
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	PEVNÁ+
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN EN ISO 14688-2	VELMI PEVNÁ
INDEX KONZISTENCE	1,14
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,82
BARVA VZORKU	ŠEDĚ STŘEDNÍ
OBSAH UHLÍČITANŮ [%]	32,7

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Název úkolu
HORNÍ JELENÍ ČOV

čára

sonda
J 1

hloubka
1.8– 2.0

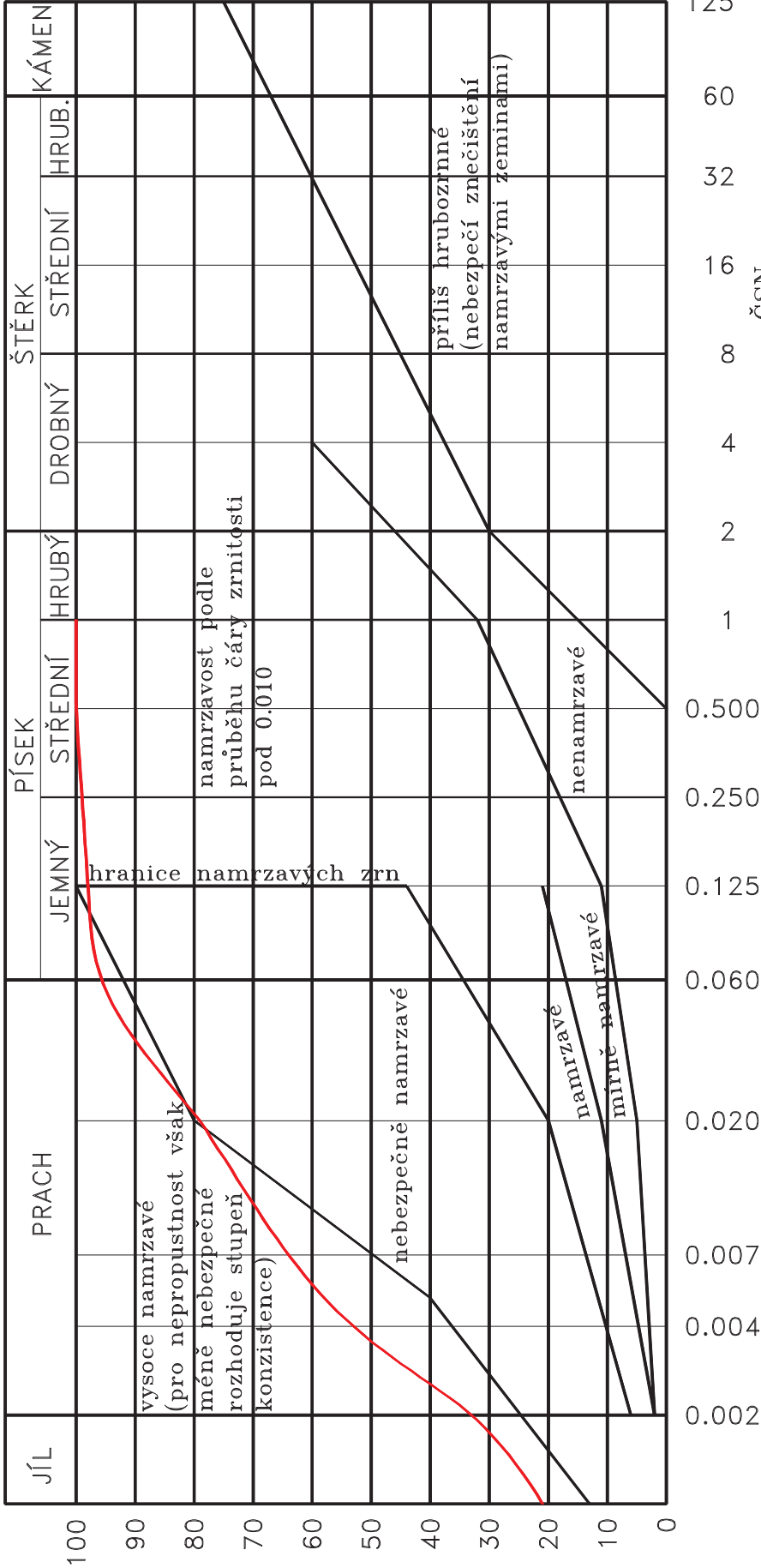
vzorek
397

ČSN
14688–2 736133 752410

siCl
F8 CH F8 CH

Wl Ip
56 27

KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



Název úkolu
HORNÍ JELENÍ ČOV

čára
J 1

sonda
F 8 CH

hloubka
1.8–2.0

vzorek
397

ČSN
14688–2 736133 752410

Wl Ip
56 27

Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : *HORNÍ JELENÍ ČOV*
ČÍSLO ÚKOLU : *11 001*

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
397	21	33	53	64	79	96	98	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : *HORNÍ JELENÍ ČOV*
ČÍSLO ÚKOLU : *11 001*

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
397	J 1	1,8 - 2,0			mimo oblast	mimo oblast

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : *HORNÍ JELENÍ ČOV*
ČÍSLO ÚKOLU : *11 001*

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
397	J 1	1,8 - 2,0	F8 CH	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ

Optické vlastnosti

NÁZEV ÚKOLU : *HORNÍ JELENÍ ČOV*
ČÍSLO ÚKOLU : *11 001*

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		
		[m]		
397	J 1	1,8 - 2,0	Barva ČSN 721001	ŠEŘ STŘEDNÍ

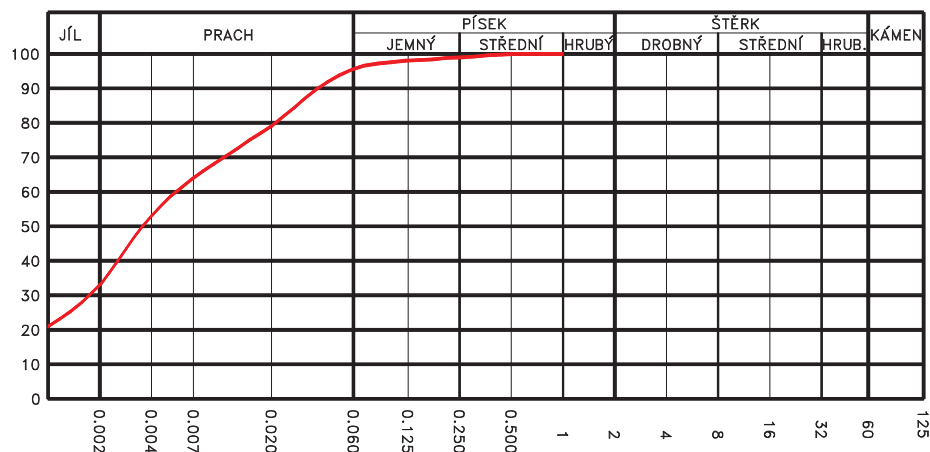
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : HORNÍ JELENÍ ČOV

Sonda: J 1 hloubka [m]: 1.8– 2.0 lab. číslo: 397

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JíL	33
PRACH	63
PÍSEK	4
ŠTĚRK	0

Vlhkost $w = 25.3 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 27$ $w_p = 29$ $w_L = 56 \%$

Konzistence : 1.14 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

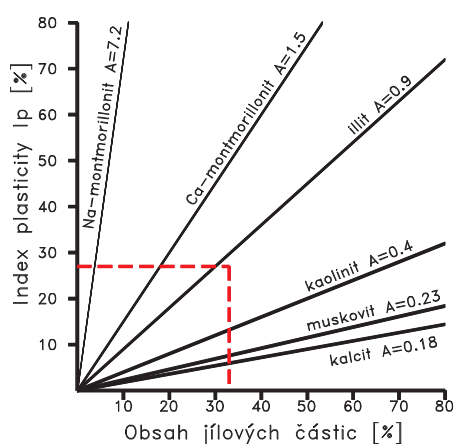
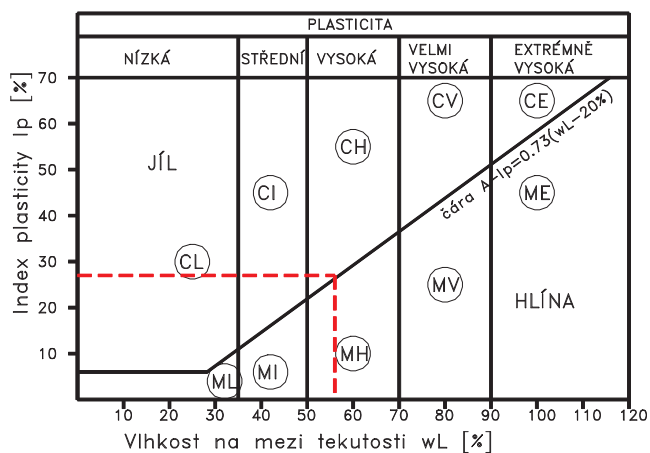


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	ŠED STŘEDNÍ
Organ. příměsi	Uhličitany	32.7 [%]
Klasifikace ČSN 736133	F8 CH	Název zeminy
		JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
		podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2	siCl	Podloží
		NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410	F8 CH	Násyp
		NEVHODNÁ

Zpráva o rozboru vod

I. Úvod

Pro akci HORNÍ JELENÍ ČOV č. akce 11 001/42 byl odebrán tento vzorek vody v množství 1000 ml bez přísad.

Vzorek č. 396 byl odebrán ze sondy J 1 z hloubky 2,5 m pod terénem Ing. Čihákem dne 17.05.2011.
Chemický a fyzikální rozbor provedla : Šafková.

Vyhodnocení je provedeno s ohledem na agresivitu kapalných prostředků dle ČSN EN 206-1.

II. Laboratorní rozbor

Fyzikální vlastnosti

Barva nefiltrované vody	bez	Poznámka o filtrovatelnosti	norm.
Barva filtrované vody	bez		
Zákal nefiltrované vody	bez	pH elektrometrický	7,05
Zákal filtrované vody	bez	při teplotě °C	20,5
Zápach při 20°C	bez		

Chemické látky

Acidita na FFT [mval]	1,43	Tvrdost celková [mval]	7,30
Alkalita M na MO [mval]	8,06	přechodná [mval]	7,30
Kyslíčník uhličitý vol. [mg/l]	62,82		
příslušný [mg/l]	113,17	stálá [mval]	0,00
vázaný [mg/l]	177,22	vápenatá [mval]	6,20
agresivní na železo [mg/l]	0	hořečnatá [mval]	1,10
agresivní na vápno [mg/l]	0		

III. Kationty		IV. Anionty	
Vápník [mg/l]	124,07	Sírany [mg/l]	88,06
Hořčík [mg/l]	13,19	Bikarbonáty [mg/l]	491,39
Amoniak [mg/l]	0,1	Karbonáty [mg/l]	0

V. Technologický popis vzorku

Voda ze sondy J 1 dle ČSN EN 206-1 není agresivní.

v Pardubicích dne 19.05.2011

HORNÍ JELENÍ

-

REKONSTRUKCE ČOV

Jednostupňový geotechnický průzkum

Doplňující polní zkoušky

-

těžká dynamická penetrace

OBSAH

Textová část

1. Úvod	str. 2
2. Metodika prací	str. 2
2.1 Technické práce v terénu	str. 2
2.2 Vyhodnocení zkoušek a závěrečné zpracování	str. 2
3. Interpretace penetračních zkoušek a stanovení geotechnických parametrů	str. 4
Sonda DP 1	str. 4
4. Závěr	str. 5

Tabulky

1. Přehled provedených penetračních sond	str. 3
2. Místní hodnoty geotechnických parametrů	str. 4

Přílohová část

Dokumentace a výsledky dynamické penetrace	str. 7
--	--------

1. ÚVOD

Na základě objednávky Ing. Petr Čihák - geologie a geotechnika pro stavební účely Chocení, ze dne 17. 5. 2011, byl proveden předkládaný penetrační průzkum, jako součást geologických prací pro projekt čistíčky odpadních vod Horní Jelení.

Cílem prací je zjištění místních hodnot vybraných fyzikálně-mechanických parametrů zemín pomocí dynamických penetračních zkoušek, ověření průběhu a kvality horninového podloží a dále upřesnění vrstevního sledu, včetně vymezení mocností jednotlivých poloh.

2. METODIKA PRACÍ

V prostoru budoucího staveniště bylo odpovědným řešitelem akce označeno místo pro uskutečnění sondy dynamickou penetrací do hloubky cca 5,5 m.

K interpretaci naměřených výsledků a vyhodnocení geotechnických parametrů bylo využito objednatelem poskytnuté původní zařazení vrstev dle ČSN 73 1001 z geologické dokumentace jádrového vrtu J1, který byl proveden nedaleko od uskutečněné penetrační sondy. Iladina podzemní vody, mající vliv na velikost specifického dynamického odporu zeminy, byla stanovena s ohledem na ověřenou ustálenou výšku H.P.V. ve vrtu J1 v hloubce 2,5 m.

2.1 TECHNICKÉ PRÁCE V TERÉNU

Princip použité metody spočívá v zarážení penetračního soutyčí s normovaným hrotem, volným pádem beranu do souvrství zemín. Záznam průběhu zkoušky je prováděn registrací počtu úderů beranu nutných k zarážení soutyčí o 10 cm (N_{10}).

Plášťové tření mezi soutyčím a zeminou nebylo měřeno, částečně jsme jej eliminovali pootáčením soutyčí v průběhu realizace zkoušky.

Pro sondovací práce jsme použili těžkou penetrační soupravu SDP 20/1 od výrobce Geologický průzkum, n.p. Ostrava Hrabová s následujícími základními technickými parametry:

- hmotnost beranu	50 kg
- pádová výška	500 mm
- počet rázů	cca 30.min ⁻¹
- průměr soutyčí	32 mm
- délka tyče	1000 mm
- krok měření	100 mm
- pevný hrot DIN 4094	43,7 mm, vrcholový úhel 90°
- pohonná jednotka	spal. motor Briggs & Stratton

Penetrační sonda byla zhotovena pracovní skupinou ve složení M. Lípa a J. Grof dne 17. 05. 2011 do konečné hloubky dle následující tabulky.

Tabulka č. 1 - Přehled provedených penetračních sond

Sonda číslo	Hloubka sondy (m)		Poznámka
	projektovaná	skutečná	
DP 1	5,50	5,50	-

2.2 VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK A ZÁVĚREČNÉ ZPRACOVÁNÍ

Základem vyhodnocení dynamických penetračních zkoušek je převod počtu úderů potřebných k zaražení normalizovaného hrotu o 10 cm - N_{10} (1) na specifický dynamický odpor zeminy Q_d (MPa).

Přepočet se provádí, v souladu s ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum zkoušení - část 2 Dynamická penetrační zkouška, podle vztahu:

$$Q_d = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot \frac{m_1 \cdot h \cdot g \cdot n \cdot 4}{\pi \cdot d^2 \cdot 0,1}$$

- m_1 ... hmotnost beranu
- m_2 ... hmotnost kovadliny a dvou tyčí
(hmotnost m_2 se každý celý metr zvyšuje o hmotnost 1 tyče)
- h ... výška pádu beranu
- d ... průměr penetračního hrotu
- n ... počet úderů na 0,1 m

K vyhodnocení na PC je použit výpočetní program, který provádí přepočet N_{10} specifický dynamický odpor zeminy a poskytuje zároveň grafický průběh Q_d .

Změny v kontinuálním záznamu pak indikují rozhraní geologických vrstev a její mocnosti. Dále program vypočteným hodnotám Q_d přiřazuje na základě korelačních vztahů (RNDr. Köllner, 1990) podle typu zadané zeminy hodnoty mechanicko - fyzikální vlastností, tj.:

- u nesoudržných zemín relativní hutnosti I_D (1), modulu přetvárnosti E_{def} (MPa) a efektivního úhlu vnitřního tření φ_{ef} (°)
- u soudržných zemín totální soudržnosti c_u (kPa), stupně konzistence I_C (1) a modulu přetvárnosti E_{def} (MPa), při $\varphi = 0^\circ$

Typy zemín se zadávají symboly příslušných tříd v souladu s klasifikačním systémem ČSN 73 61 33 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, tj.:

- nesoudržné, písčité a štěrkovité zeminy S1 - S5 a G1 - G5
- soudržné, jemnozrnné zeminy (jíly, hlíny) F1 - F8

Zvětralé a rozložené horniny se posuzují podle svého charakteru jako výše uvedené typy zemín. Obdobně se zařazují a vyhodnocují i horniny s velmi nízkou až extrémně nízkou pevností, je-li možné z nich připravit vzorky obvyklé v mechanice zemín.

Dokumentace provedené zkoušky je doložena samostatně v přílohové části za textu zprávy.

3. INTERPRETACE PENETRAČNÍCH ZKOUŠEK A STANOVENÍ GEOTECHNICKÝCH PARAMETRŮ

U penetrační sondy byly pro jednotlivé druhy zemin a hornin, na základě zjištěných hodnot geotechnických parametrů, vymezeny homogenní celky přibližně stejných vlastností. Tyto polohy mají stanovenou mocnost, resp. hloubkový interval a jsou zaříděny ve znění platného klasifikačního systému dle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Pro každý parametr je dále uvedeno rozpětí (minimum-maximum) a průměrná hodnota. Získané místní hodnoty pro vymezené druhy a vrstvy jsou přehledně sestaveny v následující tabulce.

Tabulka č. 2 - Místní hodnoty geotechnických parametrů

Sonda číslo	Hloubkový interval (m)	PARAMETR								Symbol ČSN 73 6133
		φ (°)		E_{def} (MPa)		c_u (kPa)		I_D, I_C (I)		
		min.- max.	σ	min.-max.	σ	min.- max.	σ	min.- max.	σ	
DP 1	0,0 - 0,6	31 - 34	32,3	78,5 - 85,4	81,8	-	-	0,25-0,48	0,36	G3 G-F
	0,6 - 0,9	27,0	27,0	11,0	11,0	-	-	0,28	0,28	S3 S-F
	0,9 - 1,4	-	-	2,0	2,0	30,0	30,0	0,38	0,38	F8 CH
	1,4 - 2,2	-	-	2,0 - 4,6	3,6	45,0-52,0	48,2	0,49-0,71	0,56	F8 CH
	2,2 - 3,1	-	-	3,9 - 7,6	5,32	45,0-56,0	48,9	0,49-0,71	0,63	R6/F6 CL
	3,1 - 5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	R5
	5,1 - 5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	R4

Sedě podbarvený interval představuje polohu s nízkou ulehlostí s $I_D < 0,33$, tj. kyprou ve znění čl. 51 ČSN 73 1001.

Poznámka:

φ úhel vnitřního tření

E_{def} modul přetvárnosti

c_u totální soudržnost

I_D relativní ulehlost

I_C stupeň konzistence

σ průměr vrstvy (aritmetický)

Sonda DP 1

Byla zhotovena v blízkosti jádrového vrtu J1, jehož geologická dokumentace byla použita k interpretaci výsledků penetrační sondy. Do hloubky 0,6 m sonda ověřuje vrstvu navážek charakteru kyprých až středně ulehlých štěrků ($I_D = 0,25-0,48$) s příměsí jemnozrnné zeminy (tř. G3 G-F), kterou střídá 0,3 m mocná vrstva kyprých ($I_D = 0,28$) písků s příměsí jemnozrnné zeminy (tř. S3 S-F). Dále interpretace penetračního záznamu obsahují v intervalu 0,9 - 2,2 m jíly s vysokou plasticitou (tř. F8 CH), které do hloubky 1,4 m vykazují měkkou konzistenci ($\sigma I_C = 0,38$), níže pak konzistenci tuhou ($\sigma I_C = 0,56$).

Horninové podloží charakteru tuhého jílu s nízkou až střední plasticitou ($\sigma I_C = 0,63$; tř. R6/F6 CL, CI), je na základě zhodnocení penetračního záznamu uvažováno od úrovně 2,2 m pod terénem. S narůstajícím počtem úderů je hornina v intervalu 3,1 - 5,1 m p.t. klasifikována do tř. R5 níže pak tř. R4.

Postup sondy byl v hloubce 5,5 m ukončen dle pokynů odpovědného řešitele.

4. ZÁVĚR

Dynamická penetrační zkouška byla provedena v požadovaném rozsahu. Zjištěné výsledky jsou přehledně sestaveny v tabulkové formě a podrobněji diskutovány v kapitole 3.

Hodnoty totální soudržnosti, odvozené konzistence soudržných zemin a deformačních modulů podložních hornin, s ohledem na nižší rozlišovací schopnost dynamické penetrace v těchto materiálech, doporučuji upravit v rámci komplexního zpracování zakázky.


Zpracoval: Ing. Josef Čejka
řešitel zakázky

Odpovědný řešitel: Miroslav Peko
osvědčení odborné způsobilosti MŽP
č. 1569/2002 v oboru inženýrská geologie



Ing. Martin Konopka
ředitel společnosti

Pardubice, 26. 5. 2011

 **SUDOP**
PARDUBICE s.r.o.
K Vápence 2677, 530 35 PARDUBICE
tel: 466 798 210-19, fax: 466 798 220
IC: 46285600 DIČ: CZ49285262

SUDOP Pardubice s.r.o., 530 35 Pardubice, K Vápence 2677
 Program: Dynamická penetrační zkouška podle DIN 4094

Příloha: DP1
 Strana: 1

Datum: 23.5.2011

Akce: Horní Jelení - ČOV

Sonda: DP1

Zakázkové číslo: 11059
 Vrtmistr: M. Lípa
 Zpracoval: Ing. J. Čejka
 Souřadnice Y: 624584.00
 Výška terénu: 285.65
 Hladina podz.vody: 2.50

Datum penetrace: 17.5.2011
 Typ soupravy: SDP 20/1
 Souřadnice X: 1062305.0
 Hloubka sondy: 5.50
 Zvýšení Qd vlivem HPV: 25.00[%]

Hloubka	Počet	úderů	Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis
[m]	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []	konzistence
0.1	3.0	3.0	0.0	3.6	G3	0	0.25	31	78.5	0.00	kyprá
0.2	6.0	6.0	0.0	7.3	G3	0	0.41	33	83.3	0.00	středně ulehlá
0.3	8.0	8.0	0.0	9.7	G3	0	0.48	34	85.4	0.00	středně ulehlá
0.4	7.0	7.0	0.0	8.5	G3	0	0.45	33	84.5	0.00	středně ulehlá
0.5	4.0	4.0	0.0	4.9	G3	0	0.32	32	80.6	0.00	kyprá
0.6	3.0	3.0	0.0	3.6	G3	0	0.25	31	78.5	0.00	kyprá
0.7	2.0	2.0	0.0	2.4	S3	0	0.28	27	11.0	0.00	kyprá
0.8	2.0	2.0	0.0	2.4	S3	0	0.28	27	11.0	0.00	kyprá
0.9	2.0	2.0	0.0	2.4	S3	0	0.28	27	11.0	0.00	kyprá
1.0	1.0	1.0	0.0	1.2	F8	30	0.00	0	2.0	0.38	měkká
1.1	1.0	1.0	0.0	1.1	F8	30	0.00	0	2.0	0.38	měkká
1.2	1.0	1.0	0.0	1.1	F8	30	0.00	0	2.0	0.38	měkká
1.3	1.0	1.0	0.0	1.1	F8	30	0.00	0	2.0	0.38	měkká
1.4	1.0	1.0	0.0	1.1	F8	30	0.00	0	2.0	0.38	měkká
1.5	2.0	2.0	0.0	2.2	F8	45	0.00	0	2.0	0.49	měkká
1.6	3.0	3.0	0.0	3.3	F8	48	0.00	0	3.3	0.60	tuhá
1.7	3.0	3.0	0.0	3.3	F8	48	0.00	0	3.3	0.60	tuhá
1.8	4.0	4.0	0.0	4.5	F8	52	0.00	0	4.6	0.71	tuhá
1.9	3.0	3.0	0.0	3.3	F8	48	0.00	0	3.3	0.60	tuhá
2.0	4.0	4.0	0.0	4.5	F8	52	0.00	0	4.6	0.71	tuhá
2.1	4.0	4.0	0.0	4.1	F8	51	0.00	0	4.2	0.71	tuhá
2.2	3.0	3.0	0.0	3.1	F8	48	0.00	0	3.1	0.60	tuhá
2.3	4.0	4.0	0.0	4.1	F6/R6	51	0.00	0	6.2	0.71	tuhá
2.4	3.0	3.0	0.0	3.1	F6/R6	48	0.00	0	5.1	0.60	tuhá
2.5	3.0	3.0	0.0	3.1	F6/R6	48	0.00	0	5.1	0.60	tuhá
2.6	2.0	2.0	0.0	2.1	F6/R6	45	0.00	0	3.9	0.49	měkká
2.7	2.0	2.0	0.0	2.1	F6/R6	45	0.00	0	3.9	0.49	měkká
2.8	3.0	3.0	0.0	3.1	F6/R6	48	0.00	0	5.1	0.60	tuhá
2.9	2.0	2.0	0.0	2.1	F6/R6	45	0.00	0	3.9	0.49	měkká
3.0	5.0	5.0	0.0	5.1	F6/R6	54	0.00	0	7.1	0.82	tuhá
3.1	6.0	6.0	0.0	5.7	F6/R6	56	0.00	0	7.6	0.92	tuhá
3.2	8.0	8.0	0.0	7.6	R5-R4						
3.3	10.0	10.0	0.0	9.5	R5-R4						
3.4	9.0	9.0	0.0	8.6	R5-R4						
3.5	8.0	8.0	0.0	7.6	R5-R4						
3.6	7.0	7.0	0.0	6.7	R5-R4						
3.7	8.0	8.0	0.0	7.6	R5-R4						
3.8	9.0	9.0	0.0	8.6	R5-R4						
3.9	7.0	7.0	0.0	6.7	R5-R4						
4.0	5.0	5.0	0.0	4.8	R5-R4						
4.1	7.0	7.0	0.0	6.2	R5-R4						
4.2	28.0	28.0	0.0	24.9	R5-R4						
4.3	32.0	32.0	0.0	28.5	R5-R4						
4.4	21.0	21.0	0.0	18.7	R5-R4						
4.5	16.0	16.0	0.0	14.2	R5-R4						
4.6	10.0	10.0	0.0	8.9	R5-R4						
4.7	17.0	17.0	0.0	15.1	R5-R4						
4.8	17.0	17.0	0.0	15.1	R5-R4						
4.9	16.0	16.0	0.0	14.2	R5-R4						
5.0	18.0	18.0	0.0	16.0	R5-R4						
5.1	18.0	18.0	0.0	15.0	R5-R4						
5.2	23.0	23.0	0.0	19.2	R4-R3						
5.3	22.0	22.0	0.0	18.4	R4-R3						
5.4	45.0	45.0	0.0	37.5	R4-R3						
5.5	75.0	75.0	0.0	62.6	R4-R3						

HORNÍ JELENÍ – REKONSTRUKCE ČOV

Přehledná tabulka chemismu a agresivity vzorků podzemní vody

Příloha č. 9

zdroj vody a geneze		datum odběru	acidita ZNK 8.3 mval/l	alkalita KNK 4.5 mval/l	tvrdost celková °N	pH	CHSK - Mn mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	NH ₄ mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Cl mg/l	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	HCO ₃ mg/l	SO ₄ mg/l
V2/83	Kt _{en} - Q	07.06.83	0,66	6,30	14,90	7,46	-	3	101	-	-	-	-	-	-	384	29
V1/83	Kt _{en} - Q	07.06.83	0,89	6,35	14,60	7,54	-	4	97	-	-	-	-	-	-	387	27
J1	Kt _{en}	17.05.11	1,43	8,06	35,60	7,05	-	13	124	0,10	-	-	-	-	-	491	88
ČSN 75 7111 - Pitná voda		-	-	nad 0,80	-	6 - 8	3	125	> 20	0,50	0,30	0,10	100	50	0,10	-	250
Vyhláška MZ 252/2004 Sb.		-	-	-	9,5-17	6,5-9,5	3	> 10	> 30	0,50	0,20	0,05	100	50	0,50	-	250

Vysvětlivky: tučně uvedené hodnoty - překročení limitu ČSN 75 7111 - Pitná voda resp. limitu Vyhlášky MZ č. 252/2004 - Požadavky na pitnou vodu

zdroj vody	geologický původ	tvrdost vody přechodná °N	pH	agresivní CO ₂ na		Mg mg/l	NH ₄ mg/l	SO ₄ mg/l	celková mineralizace mg/l	Cl mg/l	CHSK - Mn mg/l	hodnocení dle ČSN			
				vápno mg/l	železo mg/l							73	1215	2028	EN
V2/83	Kt _{en} - Q	14,10	7,46	0	0	3	-	29	-	-	-	-	-	VDB	-
V1/83	Kt _{en} - Q	13,60	7,54	0	0	4	-	27	-	-	-	-	-	VDB	-
J1	Kt _{en}	35,60	7,05	0	0	13	0,10	88	-	-	-	-	-	VDB	-
ČSN 73 1215		la pod 4,0	5 - 6,5	4 - 15	-	1000-2000	100 - 500	250 - 500	10000-20000	-	-	-	-	-	-
	ma	-	4 - 5	15 - 30	-	nad 2000	nad 500	500 - 1000	20000-50000	-	-	-	-	-	-
	ha	-	pod 4	nad 30	-	-	-	nad 1000	nad 50000	-	-	-	-	-	-
CSN EN 206-1		XA1	5,5 - 6,5	15 - 40	-	300-1000	15 - 30	200 - 600	-	-	-	-	-	-	-
	XA2	-	4,5 - 5,5	40 - 100	-	1000-3000	30 - 60	600 - 3000	-	-	-	-	-	-	-
	XA3	-	4,0 - 4,5	nad 100	-	nad 3000	60 - 100	3000 - 6000	-	-	-	-	-	-	-
ČSN 73 2028	-	-	pod 4	-	-	500	-	1500	2000	500	15	-	-	-	-

x - tučně vyznačené překročené hodnoty v dané kategorii - geneze (geologický původ) - p - povrchová voda, Q - voda z kvartérních vrstev, Kt_{en} - voda z křídových hornin conického stáří
VDB - vhodná pro všechny druhy betonů, BP - vhodná pouze pro beton prostý, N - voda nevhodná pro přípravu a ošetřování betonu

Tabulka zatřídění a základních směrných geotechnických hodnot zemín a hornin

Příloha č. 10

označe- ní vrstvy	geologická vrstva (zemina - hornina)	ČSN 752410	EN ISO 14688	těžitel- nost ČSN 736133	propust- nost k m/sec	směrná objemová tíha γ kN/m ³	směrný modul přetvárnosti E _{def} MPa	směrný úhel vnitřního tření		směrná soudržnost		tabulková výpočtová únosnost R _{dt} MPa
								totální φ _u	efektivní φ _o	totální c _u kPa	efektivní c _{ef} kPa	
RECENT – (TT) tuhá tělesa a (SU) středně ulehle sypaniny (navážky)												
TT	TT - beton monolitický	(-)	(Mg)	I	-	24		vrstva nevhodná pro zakládání - bude odtěžena				
R1	SU - písek hlinitý, vegetační	(SM)	(sasiOr)	I	1.10 ⁻⁶	18		vrstva nevhodná pro zakládání - bude odtěžena				
R2	SU – šterkopisek slabě až silně jílovitý	(G-F, GC)	(sisaGr)	I	1.10 ⁻⁵	19	75 (81) x	-	30 (32) x	-	1	0,200
KVARTÉR												
Q1	hlína jílovitě – písčitá, vegetační, P	(MS)	(sasiOr)	I	1.10 ⁻⁶	18		vrstva nevhodná pro zakládání - bude odtěžena				
Q2	písek slabě jílovitý, K-SU	S-F	siSa	I	1.10 ⁻⁴	17,5	12 (11) x	-	27 (27) x	-	0	0,150 xx
Q3	jíl až slín vysoce plastický, H	CH	Cl ₄ siCl	I	1.10 ⁻¹⁰	20,5	2 (2) x	0 (0) x	14	25 (30) x	5	0,080
Q4	jíl až slín vysoce a středně plastický, P	CH ₂ Cl	siCl ₁ clSi	I	1.10 ⁻⁹	21	4 (3,5) x	0 (0) x	17	40 (48) x	8	0,120
MESOZOIKUM – Coniak – Svrchní turon												
K1	slínovec až jílovec, rozvětralý, P-TV	R6,5 (CH)	(siCl)	I	1.10 ⁻⁹	21,5	6 (5) x	5	18	50 (49) x	10	0,180
K2	slínovec až jílovec, zvětralý až navětralý	R5,4	-	I-II	-	22	50	-	32 xxx	-	20	0,225
K3	slínovec až jílovec, navětralý až zdravý	R4	-	II	-	22,5	75	-	35 xxx	-	25	0,300
SP												
SP	šterkopiskový podsyp, polštář	GWGPGF	(saGr,Gr)	I	1.10 ⁻³	19	90	-	34	-	0	0,250

POZN.: konzistence: KAŠ - kašovitá, MKK - měkká, H - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá
ulehlosti: K - kyprý, SU - středně ulehlý, U - ulehlý
x - hodnoty získané in – situ metodou těžké dynamické penetrace
xx - platí pro šířku základu b = 1 m
xxx - rozhodující je úhel úklonu ploch vrstvenatosti a puklinových systémů



Souvislý vrtný výnos na vrtu J1 (06,20 - 00,00 m)



Detailní pohled na svrchní partie vrtného výnosu na vrtu J1



Detailní pohled na spodní partie vrtného výnosu na vrtu J1



Provádění těžké dynamické penetrace na sondě DP1