

HRONOV - ZBEČNÍK

**INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM ZÁKLADOVÝCH PŮD
PRO AKCI ‚SKUPINOVÝ PROJEKT METUJE.
KANALIZACE HRONOV - ZBEČNÍK‘**

Název zakázky: **Inženýrskogeologický průzkum základových půd pro akci „Skupinový projekt Metuje. Kanalizace Hronov - Zbečník“**
Lokalita: **Hronov, městská část Zbečník**
Okres: **Náchod**
Kraj: **Královéhradecký**

Objednatel: **Vodovody a kanalizace Náchod, a.s.**
Kladská 1521
547 01 Náchod
IČO: 481 72 928
DIČ: CZ48172928
Tel.: 491 419 200 - ústředna
Fax: 491 419 267
E-mail: chobotska@vakna.cz
Website: <http://www.vakna.cz>

Zhotovitel: **Mgr. Michal Štainer – E-G-O-O**
(Ekologie-Geologie-Odpady-Obchod)
Dlouhá 151
Břehy
535 01 Přelouč
IČO: 401 75 154
DIČ: CZ6907253320
Tel.: 608 862 961
E-mail: egoo@egoo.ws
Website: <http://egoo.sf.cz>

Ev.č. ČGS Geofondu 417/2013

OBSAH

1.	Úvod	str. 4
2.	Rozsah a metodika průzkumných prací	str. 4
2.1.	Rešeršní činnost	str. 4
2.2.	Vrtné práce	str. 4
2.3.	Vzorkovací a laboratorní práce	str. 5
3.	Přírodní poměry	str. 5
3.1.	Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry	str. 5
3.2.	Geologické poměry	str. 6
3.2.1.	<i>Místní geologické poměry</i>	str. 7
3.3.	Hydrogeologické poměry	str. 8
3.3.1.	<i>Místní hydrogeologické poměry</i>	str. 8
4.	Střety zájmů	str. 8
5.	Inženýrskogeologické a základové poměry	str. 9
5.1.	Geotechnické zhodnocení základových půd v místech ČS	str. 9
5.2.	Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin a sklony svahů výkopů	str. 11
5.3.	Agresivita zvodnělého prostředí	str. 12
5.4.	Přítoky do stavebních jam	str. 12
6.	Závěr a doporučení	str. 12
	Přehled použité literatury	str. 14

PŘÍLOHY

1. Vodohospodářské poměry zájmového území (M 1 : 50000)
2. Situace zájmového území s umístěním průzkumných objektů (M 1 : 10000)
3. Geologická dokumentace vrtů (M 1 : 50)
4. Protokoly o výsledcích laboratorních rozborů
5. Fotodokumentace

1. ÚVOD

Na základě Smlouvy o dílo č. zhotovitele 13-01 s objednatelem a zároveň investorem zakázky společnosti Vodovody a kanalizace Náchod, a.s. byly firmou Mgr. Michal Štainer - E-G-O-O Brěhy provedeny předběžný inženýrskogeologický průzkum základových půd v prostoru projektovaných čerpacích stanic (ČS) a předběžné inženýrskogeologické posouzení zemin trasách projektovaných kanalizací v rámci akce „Kanalizace Hronov - Zbečnick“.

Poskytnuté podklady:

- Zadávací dokumentace. Skupinový projekt Metuje. Kanalizace Hronov - Zbečnick. VIS spol. s r.o. verze 06/09 (HERMAN, PŘÍVRATSKÝ, KADLEC 2009)
 - ~ Přehledná situace 1 : 10000
 - ~ SO02 - čerpací stanice ČS1. ČS1 - půdorys, řez + výustní objekt
 - ~ SO05 - čerpací stanice ČS2. ČS2 - půdorys, řez + výustní objekt

Cílem inženýrskogeologického průzkumu je jednak ověření geologického složení základových půd v zájmovém území v prostoru projektovaných ČS, včetně stanovení jejich fyzikálně-mechanických vlastností, a dále vlivu podzemní vody na stavební konstrukce, a jednak ověření těžitelnosti zemin v trasách kanalizací, určení dočasných sklonů svahů stavebních jam a rýh.

Na základě výsledků průzkumných prací byla vypracována zpráva o předběžném inženýrskogeologickém průzkumu. Členění její textové a přílohové části je patrné z obsahu.

Komplexní závěrečná zpráva z předběžného inženýrskogeologického průzkumu je vyhotovena v 7 exemplářích, z nichž 5 výtisků náleží objednateli, 1 výtisk předán archivu ČGS Praha a 1 výtisk je archivován u zhotovitele.

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah projektovaných inženýrskogeologických prací předběžné etapy průzkumu byl stanoven objednatelem prací a odpovídá požadavkům normy ČSN EN 1997-1 - *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. Je realizován v souladu s normou ČSN EN 1997-2 - *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy*.

Průběh průzkumných prací byl na lokalitě řízen a operativně upravován v závislosti na průběžně ověřovaných geologických podmínkách odpovědným řešitelem geologických prací.

Práce v rámci předběžného inženýrskogeologického průzkumu jsou z hlediska rozsahu a metodiky uvedeny v následujících podkapitolách.

2.1. REŠERŠNÍ ČINNOST

Rešeršní činnost představovala studium geologických podkladů z archivu ČGS Praha - geologických průzkumů v minulosti realizovaných v prostoru zájmového území, a další odborné literatury a mapových podkladů.

V trasách projektovaných kanalizací nebo jejich blízkosti nejsou evidována archivní průzkumná díla. Údaje z archivních průzkumů v širším okolí nelze přímo využít pro specifikaci geologických, hydrogeologických a geotechnických poměrů a jsou využity pro celkové širší zhodnocení poměrů.

V katastru Machovská Lhota jsou evidovány a sledovány pouze pramenní vývěry (U Dostálů, 1Ma). Vzhledem k absenci místních geologických a hydrogeologických charakteristik předmětného území bylo po dohodě s objednatelem přistoupeno k realizaci rozsahem omezených technických průzkumných prací.

Použité podklady jsou uvedeny v přehledu literatury v závěru textové části. Výsledky rešeršní činnosti jsou zakomponovány do jednotlivých kapitol a příloh tohoto elaborátu.

2.2. VRTNÉ PRÁCE

V rámci inženýrskogeologických prací byly projektovány 2 průzkumné vrty - IJZ-1 a IJZ-2 v místech ČS1 a ČS2 a 2 průzkumné vrty IJZ-3 a IJZ-4 v místech největšího zahloubení kanalizačního potrubí pod terén. Průzkumné vrty byly situovány bezpečně s ohledem na uložení podzemních i nadzemních vedení (mimo IJZ-4 - viz dále) a získaná povolení ke vstupu na pozemky podle situačního podkladu objednatele.

V blízkosti projektovaného vrtu IJZ-4 byl vyznačen podzemní dálkový telefonní kabel, který byl následně ověřen ručním předvrtem. Vzhledem k omezeným prostorovým možnostem nebylo možné vrt vůči zjištěnému podzemnímu kabelu posunout do bezpečné vzdálenosti a tento vrt v konečném důsledku nebyl realizován.

Vrty provedla osádka vrtmistra p. J. Kroutila z firmy Josef Kroutil, Trhová Kamenice mobilní vrtnou soupravou UGB 50 M. Bylo použito technologie jádrového vrtání bez výplachu roubíkovou korunkou o úvodním Ø 195 mm s průběžným pažením ocelovou kolonou Ø 175 mm a následně do konečné hloubky o Ø 133 mm.

Průběh a rozsah vrtných prací byl na lokalitě řízen odpovědným řešitelem geologických prací. Ihned po odvrtání byl výnos makroskopicky popsán a fotodokumentován geologem a z prostoru ČS odebrán vzorek podzemní vody. Po ukončení všech technických prací byl výnos z vrtání skartován a použit pro zához likvidovaných vrtů. Interval vrtání a průměry vrtného nářadí jsou uvedeny v geologické dokumentaci v příloze č. 3. Fotodokumentace výnosu vrtných jader průzkumných vrtů je doložena v příloze č. 5.

V průběhu realizace vrtných prací v rámci inženýrskogeologického průzkumu byly do projektovaných hloubek vyhloubeny a zdokumentovány 3 ks průzkumného vrtů o celkové metráži 14,5 bm a 1 ks předvrtu do 0,7 bm.

Určení poloh a nadmořských výšek průzkumných vrtů řady IJZ- bylo provedeno odečtením souřadnic z podrobného mapového podkladu s geodetickým zaměřením ve formátu souboru .dwg., poskytnutým objednatelem. Zjištěné polohopisné souřadnice X, Y ve státním souřadnicovém systému S-JTSK a výškopisné z ve výškovém systému Bpv, jsou přehledně sestaveny v následující tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Seznam souřadnic a výšek terénu v místě průzkumných sond

Sonda	Y (m)	X (m)	z (m n.m.)
IJZ-1	613511.2	1015288.3	369.4
IJZ-2	614427.7	1015065.0	381.1
IJZ-3	614643.5	1014838.2	388.3
IJZ-4	614121.2	1015028.2	378.7

Umístění průzkumných vrtů zachycuje situace v měřítku 1 : 10000, jejíž podklad poskytl objednatel a která tvoří přílohu č. 2 předkládané zprávy.

2.3. VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE

Pro posouzení agresivity zvodnělého prostředí na podzemní betonové konstrukce ČS byly odběrným válcem z průzkumných vrtů IJZ-1 a IJZ-2 odebrány vzorky podzemní vody, které byly po ukončení terénních prací dodány ke zpracování do laboratoře mechaniky zemin a analýzy stavebních vod firmy Lahučká Blanka, Pardubice.

Na dodaných vzorcích podzemní vody č. 10 a 11 byly provedeny zkoušky, předepsané klasifikačními systémy normy: ČSN EN 206-1 *Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*

Analýzy byly provedeny v rozsahu zkráceného rozboru pro stavební účely, které určují kvantitativní stanovení ukazatelů agresivity:

tvrdost, pH, CO₂, Ca²⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

Zájmové území výstavby kanalizace se nachází v místní části Zbečnick (k.ú. Zbečnick 648396) v západním výběžku města Hronov.

3.1. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Dle **geomorfologického** členění (DEMEK (edit.) a kol. 1987) leží zájmové území ve dvou celcích, které jsou součástí Orlické podsoustavy, Krkonošsko-jesenické soustavy a jednotky prvního řádu Česká vysočina a jejichž hranice probíhá v údolí Zbečnického potoka.

Od severovýchodu do území zasahuje okrsek Jestřebí hory (IVB-1A-b), v podcelku Žacléřská vrchovina, v celku Broumovská vrchovina. Jedná se o členitou pahorkatinu s rozčleněným denudačním reliéfem.

Od jihozápadu do území zasahuje okrsek Červenokostelecká pahorkatina (IVB-3A-a), v podcelku Náchodská vrchovina, v celku Podorlická pahorkatina. Jedná se o členitou pahorkatinu s rozčleněným denudačním reliéfem.

Městská část Zbečnick v místě výstavby kanalizací se nachází v erozně akumulacním údolí vodoteče Zbečnického potoka. Jeho údolnice generelně směřuje do údolí Metuje k východojihozápadu. Při východojihozápadním okraji v místě ČS1 je nadmořská výška necelých 370 m při západoseverozápadním okraji území dosahuje kanalizace do nadmořské výšky až téměř 420 m.

Zájmová lokalita náleží z **klimatického** hlediska podle klasifikace QUITTA (1971 in: FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK a kol. 2002) území do oblasti MT7. Průměrná roční teplota se pohybuje přes 7 °C. V červenci je průměrná teplota přes 17 °C, v lednu téměř -3 °C. Průměrný roční srážkový úhm v oblasti Broumova činí necelých 700 mm. Z toho srážkový úhm ve vegetačním období je v dlouhodobém průměru přibližně přes 400 mm, v zimním období okolo 250 mm. Průměrný počet dnů v roce se sněhovou pokrývkou je přibližně 60 - 80 a počet mrazových dnů je v roce zhruba 110 - 160. Průměr sezónních maxim sněhové pokrývky je podle atlasu podnebí (SINE 2007) asi 30 cm.

Podle mapy **sněhových oblastí** na území ČR v ČSN EN 1991-1-3 (Změna 1) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*, leží území ve sněhové oblasti IV.

Podle mapy **větrných oblastí** na území ČR v ČSN EN 1991-1-4 *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*, leží celé zájmové území ve větrné oblasti II.

Orientační hodnota **hloubky promrzání** d_{pr} , stanovená na základě základní hodnoty indexu mrazu pro území ČR pro střední dobu návratu 10 let dle přílohy B ČSN 73 6114 *Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování* $Im_d = 435 - 485$ °C (při $\gamma_m = 1$), vychází na 1,04 - 1,10 m. K výpočtu bylo použito vztahu (4.1) pro netuhé vozovky dle TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*.

Z **hydrologického** hlediska leží zájmová oblast v povodí 3. řádu řeky Metuje a jejích přítoků, kterou je generelně odvodňována. Metuje má ve svém povodí funkci hlavní drenážní báze jak pro podzemní, tak i pro povrchové vody. Území Zbečnicka je v povodí 4. řádu Zbečnický potok č.h.p. 1-01-03-032, který je v Hronově pravostranným přítokem Metuje. Vodohospodářské poměry jsou zobrazeny v příloze č. 1.

3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z **regionálně-geologického** hlediska leží zájmová lokalita v tektonicky vymezeném příkopu směru severozápad - jihovýchod. Výplň příkopu tvoří od hlavních křídových výskytů izolované sedimenty české křídové pánve - hronovsko-poříčské křídý na podloží zpevněných uloženin mladšího paleozoika a triasu podkrkonošské pánve. Na jihovýchodě přechází do Polska na kudowskou křídovou pánev.

Stratigraficky křídové sedimenty příkopu v lužickém vývoji náleží do cenomanu až středního turonu. Bazální perucko-korycanské souvrství, které vychází především při okrajích příkopu, je zastoupeno zejména pískovci o mocnosti několika málo desítek m a při povrchu fací spongilitu s rohovci. Centrální části jsou vyplněny především slínovci bělohorského souvrství spodního turonu a u Hronova mladšího jizerského souvrství středního turonu. Celková mocnost křídových sedimentů se zvětšuje jihovýchodním směrem a v okolí Hronova dosahuje mocnosti až několik set m (KRÁSNÝ et al 2012).

Během kvartéru, vlivem denudace gravitačních pohybů a erozní činnosti a částečné akumulaci vodních toků, dochází k modelaci terénu do dnešní podoby. V zájmové oblasti se podél významnějších vodních toků (Metuje, Zbečnický potok) deluviofluviální a fluviálními sedimenty a na svazích příkopu deluviální sedimenty.

Z hlediska **geodynamických jevů** je oblast výstavby kanalizace většinou stabilní. Na jihozápadním svahu údolí Zbečnického potoka byly v minulosti dokumentovány a evidovány lokality s potenciálními i aktivními svahovými sesuvy, které však do prostoru výstavby kanalizací většinou nezasahují.

Jediné potenciální sesuvné území (evidované 1963, revidované 1983), které se plošným rozsahem dotýká prostoru výstavby kanalizací, je území pod západním okrajem trasy A4. V tomto úseku trasy je třeba postupovat obezřetně a zamezit průsakům povrchových vod do obsypu potrubí a případné průsaky do nepropustně upraveného výkopu oddrénovat pod svah do nivy.

Jiná georizika nejsou v zájmových územích dokladována a ani se nepředpokládají.

Ze **strukturně-tektonického** hlediska se jedná o tektonicky podmíněnou příkopovou propadlinu podél významné hronovsko-poříčské poruchy, která o délce okolo 30 km probíhá paralelně s východním okrajem synklinály zhruba od Žacléře k Hronovu a odděluje podkrkonošskou a vnitrosudetskou pánev.

Jak je uvedeno v bakalářské práci VAJSAROVÉ (2011) podle skupinové seizmické stanice Ostaš (OSTA), umístěné na úpatí stolové hory Ostaš a schopné rozeznat i slabé seizmické jevy, hronovsko-poříčská porucha patří k neaktivnějším oblastem seizmické aktivity v ČR. Po spuštění stanice v období říjen 2005 - srpen 2007 bylo v prostoru poruchy zaznamenáno 37 zemětřesení a v lednu 2008 došlo k seizmickému roji, kdy bylo zaznamenáno 189 zemětřesení, z nichž 8 přesáhlo magnitudo 1. Nejsilnější jev o magnitudo 1,6 byl lokalizován do střední části hronovsko-poříčské poruchy severovýchodně od Rtně v Podkrkonoší. Ostatní jevy byly lokalizovány v blízkosti tohoto nejsilnějšího jevu a tvořili protáhlý shluk o délce 2 km ve směru poruchy. Tyto otřesy jsou pro obyvatele oblasti prakticky nepocíitelné.

Podle mapy seizmických oblastí ČR v ČSN EN 1998-1 - *Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby* spadá zájmové území do seizmické oblasti s velikostí referenčního špičkového zrychlení podloží (které se v návrhu konkrétní stavby násobí součinitelem významu stavby a součinitelem podloží) a_{gR} 0,10 g.

3.2.1. MÍSTNÍ GEOLOGICKÉ POMĚRY

Předkvartérní podloží

V zájmovém území tvoří podloží kvartérních sedimentů výhradně horniny zpevněných sedimentů svrchní křídý jihovýchodní části hornovsko-poříčské křídý - hornovské křídý.

V prostoru výstavby kanalizace v městské části Zbečnick jsou dle geologických pokladů kvartérní sedimenty uloženy na zpevněných sedimentech bělohorského až jizerského souvrství ze spodního až středního turonu, charakteru slínovců až vápnitých jílovců, místy písčitých. Tyto horniny byly především ve formě při povrchu zvětralých písčitých slínů, resp. jílovců zastiženy archivními vrty v bývalém areálu TOS (MAREŠ 1959), dnes společnost Wikov MGI a.s. při východním okraji Zbečnicka a nedaleko východního okraje výstavby kanalizace, resp. projektované ČS1. Povrch slínů byl zastižen v nejbližších archivních vrtech S-7, S-8, S-11 v hloubkách 4,8 - 6,3 m p.t. (cca 363 - 365 m n.m.). Vrtem IJZ-1 v místě ČS1 podloží do cca 5,5 m p.t. však zastiženo nebylo.

Pod výše popsaným pelitickým souvrstvím jsou při bázi křídý uloženy zpevněné sedimenty perucko-korycanských vrstev cenomanu, charakteru jílovitých až křemitých kvádrových pískovců. Při povrchu tohoto souvrství se vyskytuje poloha rohovcového souvrství, charakteristická facií spongilitů s rohovci, zastižená zřejmě v hloubce od cca 4,5 m p.t. ve vrtu IJZ-2 v místě ČS2 ve formě drti s hlinitou výplní a nad ní cca 0,1 m mocnou polohou drobné drti zelené glaukonitické horniny (nelze vyloučit jejich redeponování gravitací).

Kvartérní pokryv

V zájmovém území výstavby kanalizace jsou v úzké nivě podél Zbečnického potoka uloženy kvartérní pokryvné sedimenty fluvialní až deluviofluvialní a na svazích údolí deluvialní a soliflukční.

Povrchové vrstvy jsou tvořeny recentními humózními hlínami o mocnostech většinou 0,1 - 0,4 m, v místě komunikací konstrukčními vrstvami a okolí komunikací a staveb často mělkými navážkami o mocnosti převážně do 0,5 - 1 m. Větší mocnosti navážek se vyskytují v silnici rozšířené o násyp v okolí nezrealizovaného vrtu IJZ-4.

Fluvialní až deluviofluvialní sedimenty

Původní kvartérní sedimenty jsou v pásu podél páteřního Zbečnického potoka tvořeny fluvialními (potočními) až deluviofluvialními zeminami holocénního až svrchně pleistocénního stáří. Níva potoka se v jihovýchodním směru pozvolna rozšiřuje. Větší akumulace fluvialních sedimentů jsou při jihovýchodním okraji území v soutokové oblasti s Metují. V nivě jsou zastoupeny pestré uloženiny s převahou ve spodní části zvodněných šterkovitých zemin a překrytých jílovitými a hlinitými náplavy a splachy. V jihovýchodní části uvnitř fluvialní sedimentů jsou přítomny polohy organických hnílokalových zemin s tlejícími zbytky rostlin - bývalý mokřad, indikující v dřívějších obdobích holocénu špatné poměry povrchového odtoku. V místě ČS1 jsou mokřadní sedimenty zjištěny v hloubkách cca 1,0 - 4,2 m. Mocnost kvartérních, převážně fluvialních sedimentů pod povrchovými vrstvami je v místě ČS1 >5 m, z toho šterkových sedimentů >1,3 m, v místě ČS2 cca 3,8 m, z toho šterků asi 2,9 m.

Svahoviny, splachy

Svahoviny, resp. splachy na svazích údolí a zejména v akumulační oblasti při jejich úpatí a v plochých erozních rýhách jsou většinou jemnozrnné zeminy, které často obsahují klastický materiál různé hrubosti. Jsou ověřeny vrtem IJZ-3 bez zastižení jejich báze v hloubce >4 m p.t. Jedná se o prachovitojílovité sedimenty s písčitými a šterkovitými polohami až kamenité frakce, místy až charakteru sutí.

Mocnosti litostratigrafických vrstev v odkrytých geologických profilech v prostoru dostavby kanalizací jsou pro jednotlivé průzkumné sondy sumarizovány v následující tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Přehled dílčích mocností litostratigrafických vrstev v průzkumných vrtech řady IJZ-

Průzkumný vrt	recent humózní hlíny, navážky			kvartérní sedimenty holocén svahoviny, splachy, povodňové náplavy			kvartérní sedimenty holocén - svrchní pleistocén potoční terasové sedimenty, sutě			křídové sedimenty cenoman - turon slínovce, spongility s rohovci	
	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)
IJZ-1	0.5	368.90	0.5	4.2	365.20	3.7	>5.5	<363.90	>1.3		
IJZ-2	0.6	380.50	0.6	1.5	379.60	0.9	4.4	376.70	2.9	>5.0	<376.10
IJZ-3	0.5	387.80	0.5	3.6	384.70	3.1	>4.0	<384.30	>0.4		
IJZ-4	>0.7	<378.00	>0.7								
průměr			>0.55			2.30			>2.10		

Místní geologické poměry jsou uvedeny v geologických dokumentacích jednotlivých vrtů řady IJZ- v příloze č. 3.

3.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z **hydrogeologického** hlediska zájmové území spadá do hydrogeologického rájónu základní vrstvy 4210 - *Hronovsko-poříčská křída* (OLMER, HERRMANN, KADLECOVÁ, PRCHALOVÁ et al. 2006). Podle základního hydrogeologického dělení české republiky (KRÁSNÝ et al. 2012) se hydrogeologický rájón shoduje s hydrogeologickým celkem *hronovsko-svatoňovický zvodněný systém*, který je nejmenším hydrogeologickým celkem české křídové pánve.

V křídovém komplexu příkopu je vytvořena prakticky jedna základní zvědeň, vázaná na pískovce a spongility perucko-korycanského souvrství cenomanu. Využitelné množství tohoto zvodněného systému je odhadováno na 2-3 l.s⁻¹.km² (KRÁSNÝ et al. 2012). Využití podzemní vody je jen menšími rozptýlenými odběry. Podložní křídové sedimenty mají převážně puklinovou a v polohách pískovců částečně také průlinovou propustnost, zvětralínový plášť má propustnost puklinově-průlinovou až průlinovou.

Infiltrační oblastí rájónu jsou především okrajové partie sedimentární výplně s výchozy cenomanu. K proudění podzemní vody je podélné k místním zónám drenáže při jihozápadní hranici zvodněného systému. Hladina bývá vlivem jílovcových izolátorů často napjatá, v závislosti na morfologii a propustnosti hornin.

V kvartérních sedimentech v zájmové oblasti se souvislá hladina podzemní vody vyskytuje především až výhradně ve v propustných sedimentech podél vodotečí. Pokryvné kvartérní sedimenty charakteru fluvialních štěrkopísčitých sedimentů jsou propustné průlinově a aluvialních náplavů a deluvialních jílovitopísčitých hlín až písčitých jílu omezeně průlinově často až charakteru izolátoru.

3.3.1. MÍSTNÍ HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

V kvartérních sedimentech v údolní nivě vodoteče je vyvinut mělký kolektor podzemní vody. V údolní nivě vodoteče se hladina podzemní vody pohybuje mělce pod terénem většinou okolo 1 - 3 m p.t.

Mimo údolní nivy, kde kvartérní uloženiny, vzhledem ke své většinou malé a většinou převažující jemnozrnné frakci v jejich složení, případně jemnozrnné frakci v podstatné části výplně hrubších sedimentů, nemají dispozice k vytvoření souvislé mělké kvartérní zvodnělé struktury, jsou vyvinuty zvodnělé kolektory ve zvodnělých puklinách podložních křídových sedimentů. Občas se může lokálně objevovat voda v hlinitopísčitých sutích - v IJZ-3 mokrá poloha v cca 3,6 m p.t.

Přehledně jsou úrovně hladiny podzemní vody v zájmovém území, zastížené v průzkumných sondách řady IJZ- sumarizovány v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Úroveň hladiny podzemní vody v průzkumných vrtech IJZ-

Průzkumná sonda	Hladina podzemní vody			
	Naražená		Ustálená	
	v m p.t.	v m n.m.	v m p.t.	v m n.m.
IJZ-1	2.8	366.60	2.20	367.20
	4.2	365.20		
IJZ-2	1.7	379.40	1.30	379.80
	2.7	378.40		
IJZ-3	3.6 (mokra)	384.70	-	-
IJZ-4	-	-	-	-

Vodní režim dle TP 170 lze v oblasti městské části Zbečnick charakterizovat následovně:

- ~ Podél vodotečí je vodní režim v závislosti na výšce hladiny podzemní vody nepříznivý (pendulární) až velmi nepříznivý (kapilární).
- ~ V místech výskytu svahovin tuhých konzistence převládá vodní režim nepříznivý (pendulární).

4. STŘETÝ ZÁJMŮ

Z hlediska vodohospodářského není zájmové území součástí ochranných pásem vodních zdrojů, ani CHOPAV.

Území severně od páteřní silnice II/560 leží v CHKO Broumovsko, zřízené v roce 1991.

Domovní studny v blízkosti tras kanalizací nebudou výstavbou kanalizací zásadně dotčeny.

5. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Zeminy jsou zaříděny podle ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Jednotlivým vrstvám určeny třídy těžitelnosti jednak dle již neplatné ČSN 73 3050 *Zemní práce. Všeobecné ustanovení*, a jednak dle nové výše citované ČSN 73 6133. Vrtatelnost zemin a hornin pro piloty je vyhodnocena dle přílohy č. 1 *Katalogu popisu a směrných cen stavebních prací 800/2. Zvláštní zakládání objektů*. Při vyhodnocení geotechnických parametrů je přihlédnuto též k již neplatné ČSN 73 1001 *Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy*.

Na základě výsledků zrnitostních rozborů je mimo jiné odvozena namrzavost a vhodnost pro podloží (aktivní zónu) komunikací a násyp výše citované nové ČSN 73 6133 a TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*.

5.1. GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH PŮD V MÍSTECH ČS

Součástí projektovaných kanalizací jsou také technologické funkční objekty, a to čerpací stanice (ČS). V území projektovaných částí kanalizací jsou situovány objekty ČS1 na konci stoky B u výtaku V1, ČS2 na konci stoky C u výtaku V2.

Geotechnické poměry v prostoru projektovaných ČS byly posouzeny na základě provedeného jednoetapového inženýrsko-geologického průzkumu podle příslušných průzkumných sond, provedených v jejich místě.

Prostor ČS1

V místě ČS1 jsou průzkumnou sondou IJZ-1 ověřeny následující typy základových půd:

- navážky Y
- kvartérní svrchní souvrství povodňových náplavů F3, F5, F6, F7
- kvartérní střední souvrství mokřadních sedimentů F8 O, F7 O, F5 (O), S5
- kvartérní spodní souvrství šterkovitých sedimentů G5, G3 +Cb,B

Navážky Y

V prostoru vrtu IJZ-1 jsou zastiženy do cca 0,5 m p.t. navezené zeminy hlinitopísčitého charakteru se šterky F3-S4 +GY tuhé konzistence, na povrchu humózní F3 OY. V místě ČS1, situované v místní komunikaci, povrchovou vrstvu tvoří zpevněný asfaltoživičný povrch vozovky a její konstrukční vrstvy do předpokládané hloubky 0,4 - 0,5 m.

Při výkopu stavební jámy budou tyto zeminy odstraněny.

Kvartérní svrchní souvrství povodňových náplavů F3, F5, F6, F7

Povodňové náplavy aluviálního souvrství mají jemnozrný charakter a v prostoru ČS1 mají mocnost cca 1,4 m s bázi v hloubce cca 1,9 m p.t. S hloubkou se zvyšuje plasticita a snižuje konzistence. Jsou zastoupeny svrchu prachovitými jíly F6 CL pevné konzistence, níže jemně písčitými hlínami F3 MS pevné konzistence, jílovitými hlínami středně plastickými F5 MI tuhé konzistence až velmi vysoce plastickými F7 MH měkké konzistence.

Z hlediska plošného zakládání pro stavby nenáročné konstrukce představují náplavy pevné až měkké konzistence zeminy od únosných až po málo únosné. Jejich orientační hodnota únosnosti R_d se s hloubkou snižuje od cca 200 - 275 kPa (pevné F6 - F3) do 50 kPa (měkké F7). Hodnoty jsou uvažovány pro hloubku založení do 1,5 m a šířku základu do 3 m dle bývalé ČSN 73 1001. Při výkopu ZS ČS1 budou tyto zeminy odstraněny.

Dle ČSN 73 6133 jsou zeminy ve svrchních vrstvách nebezpečně namrzavé a ve spodních vrstvách náplavů až vysoce namrzavé. Zeminy F3 jsou do násypu i pro podloží vozovky (aktivní zónu) podmínečně vhodné. Zeminy F5, F6 jsou do násypu podmínečně vhodné a pro podloží vozovky (aktivní zónu) nevhodné.

Kvartérní střední souvrství mokřadních sedimentů F8 O, F7 O, F5 (O), S5

Povodňové náplavy aluviálního souvrství překrývají usazeniny mokřadu, které se v místě ČS1 ve vrtu IJZ-1 vyskytují v hloubce zhruba 1,9 - 4,2 m p.t. Vzhledem k často vysokému obsahu tlejících zbytků mokřadních rostlin se většinou jedná o zeminy organické O. Jsou charakteru především organických vysoce plastických hlín F7 MH O, při povrchu je poloha organických vysoce plastických jílu F8 CH O, v hlínách zanedbatelná (0,1 m) lokální poloha jílovitých písků S5 SC a při bázi tohoto souvrství cca 0,5 m

mocná poloha středně plastických hlín s organickou příměsí F5 MI (O). Tyto sedimenty mají většinou tuhou konzistenci a jílovité písky S5 a při bázi plastické hlíny F5 konzistenci měkkou - tuhou.

Z hlediska plošného zakládání pro stavby nenáročné konstrukce představují mokřadní organické zeminy nevhodné základové půdy. Při výkopu ZS ČS1 budou odstraněny.

Dle ČSN 73 6133 jsou většinou vysoce plastické zeminy vysoce namrzavé. Organické zeminy jsou do násypu i pro podloží vozovky (aktivní zónu) nepoužitelné.

Kvartérní spodní souvrství štěrkovitých sedimentů G3 +Cb,B

Spodní část kvartérních sedimentů v místě ČS1 od cca 4,2 m do hloubky >5,5 m p.t. tvoří převážně fluviální hrubozrnné sedimenty. Jejich mocnost, ověřená vrtem IJZ-1, je >1,3 m. Ve svrchní části do cca 4,8 m p.t. jsou uloženy štěrky slabě zahliněné šedohnědé s kamenitou frakcí G3 G-F +Cb, zřejmě již holocénního stáří s předpokládanou střední ulehlostí. Ve spodní části jsou uloženy zřejmě holocénní až pleistocénní dosti propustné zahliněné středně ulehle písčité štěrky G3 G-F.

Štěrkovité zeminy reprezentují z hlediska plošného zakládání pro stavby nenáročné konstrukce velmi únosné základové půdy. Orientační hodnoty únosnosti R_d jsou cca 455 kPa pro G3, uvažováno dle bývalé ČSN 73 1001 pro hloubku založení 1 m a šířku základu 3 m. V důsledku vlivu podzemní vody je třeba únosnosti понížít o 30 % jejich uvedené hodnoty. Základovou spáru ČS1 budou tvořit právě tyto štěrkovité zeminy.

Dle ČSN 73 6133 jsou zeminy mírně namrzavé. Do násypu i pro podloží vozovky (aktivní zónu) jsou štěrky G3 vhodné.

Prostor ČS2

V místě ČS2 jsou průzkumnou sondou IJZ-2 ověřeny následující typy základových půd:

- konstrukční vrstvy vozovky Y
- kvartérní svrchní souvrství povodňových náplavů S4, F3
- kvartérní spodní souvrství štěrkovitých sedimentů G5, G3 +Cb,B
- křídové sedimenty (R6/G4)

Konstrukční vrstvy vozovky

ČS2 je situována do místní komunikace. Konstrukční vrstvy vozovky - živичný povrch se štěrkovou vrstvou - mají mocnost asi 0,2 m. Ty jsou položeny na hlinitopísčité navážce se štěrky S4 +GY s pevnou konzistencí.

Při výkopu stavební jámy budou tyto zeminy odstraněny.

Kvartérní svrchní souvrství povodňových náplavů S4, F3

Povodňové náplavy aluviálního souvrství v prostoru ČS2 mají hlinitopísčitý charakter a jejich mocnost, ověřená vrtem IJZ-2, je cca 0,9 m s bází v hloubce cca 1,5 m p.t. Jsou zastoupeny silně hlinitými písky S4 SM, které při bázi souvrství přechází do písčitých hlín F3 MS tuhé konzistence.

Z hlediska plošného zakládání pro stavby nenáročné konstrukce představují náplavy většinou tuhé konzistence únosné zeminy s orientační hodnotou únosnosti R_d cca 175 (F3) až 300 kPa (S4). Hodnoty jsou uvažovány pro hloubku založení do 1 m a šířku základu do 3 m dle bývalé ČSN 73 1001. Při výkopu ZS ČS2 budou tyto zeminy odstraněny.

Dle ČSN 73 6133 jsou zeminy ve svrchních vrstvách nebezpečně namrzavé a ve spodních vrstvách náplavů až vysoce namrzavé. Zeminy F3 a S5 jsou do násypu i pro podloží vozovky (aktivní zónu) podmínečně vhodné.

Kvartérní spodní souvrství štěrkovitých sedimentů G4, G3

Spodní část kvartérních sedimentů v místě ČS2 od cca 1,5 m do cca 4,4 m p.t., tj. o mocnosti cca 2,9 m, tvoří hrubozrnné sedimenty holocénního a ve spodní části zřejmě i svrchně pleistocénního stáří. V povrchové vrstvě štěrkového souvrství jsou uloženy zvodnělé červenavě hnědé písčité štěrky G3 G-F, které od cca 2,1 m p.t. přechází do písčito-hlinitých štěrků G4 GM zřejmě holocénního stáří. Níže, zhruba od 2,7 m p.t., se postupně u červenohnědých štěrků zřejmě již svrchně pleistocénního stáří snižuje obsah jemnozrnné frakce a přechází z písčitých štěrků silně zahliněných G4 - G3 od cca 2,8 m p.t. do propustných písčitých štěrků se slabou hlinitou příměsí G3 G-F. Předpokládaná ulehlost štěrkového souvrství je střední.

Štěrkovité zeminy reprezentují z hlediska plošného zakládání pro stavby nenáročné konstrukce velmi únosné základové půdy. Orientační hodnoty únosnosti R_d jsou od cca 400 kPa pro G4 do cca 455 kPa pro G3, uvažováno dle bývalé ČSN 73 1001 pro hloubku založení 1 m a šířku základu 3 m. V důsledku vlivu

podzemní vody je třeba únosnosti ponížít o 30 % jejich uvedené hodnoty. Šterky G3 při bázi tohoto souvrství se mohou objevit v základové spáře ČS2.

Dle ČSN 73 6133 jsou zeminy mírně namrzavé až namrzavé. Do násypu i pro podloží vozovky (aktivní zónu) jsou šterky G4 podmíněčně vhodné a G3 vhodné.

Křídové sedimenty (R6/)/G4

Pod kvartérním pokryvem byly ve vrtu IJZ-2 v hloubce od cca 4,4 m p.t. zastiženy křídové sedimenty zřejmě rohovcového souvrství, charakteristické facií spongilitů s rohovci, které se vyskytují ve formě drti s hlinitou výplní, a nad ní cca 0,1 m mocnou polohou drobné drti tmavě zelené glaukonitické horniny. Jedná se o zeminy, resp. horniny (R6/)/G4 GM. Vzhledem k přítomnosti hlinité výplně tuhé konzistence mezi ostrohrannými úlomky nelze vyloučit tektonické porušení horniny, případně redeponování vlivem gravitace.

Úlomkovité hlinité křídové sedimenty reprezentují z hlediska plošného zakládání pro stavby nenáročné konstrukce únosné základové půdy. Orientační hodnoty únosnosti R_d jsou od cca 400 kPa. Základovou spáru ČS2 budou tvořit šterky G3 při bázi tohoto souvrství. Základovou spáru ČS2 budou tvořit právě tyto rozvolněné křídové sedimenty.

5.2. TĚŽITELNOST A VRTATELNOST ZEMIN A HORNIN A SKLONY SVAHŮ VÝKOPŮ

Podle bývalé normy ČSN 73 3050 *Zemní práce* zařazujeme zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti do těchto tříd:

- | | |
|--|---------|
| • navážky | tř. 2-3 |
| • jíl a hlína F (O) tuhý, měkký, organický | tř. 2 |
| • jíl a hlína F pevný, šterky G | tř. 3 |
| • šterky G5, G4, G3 (+Cb) | tř. 2-3 |
| • (R6/)/G4 tuhé | tř. 2 |

Při určování tříd těžitelnosti zemin a eluvií je zohledněna skutečnost rozbídnosti a lepidlosti, resp. ulehlosti těchto zemin a vliv podzemní vody, u hornin jejich stupeň zvětrání a rozvolnění, rozpojitelnost a hustota diskontinuit a charakter mezerní výplně.

Jíly a hlíny tuhé konzistence jsou v přirozeném stavu zeminy lepidlé, neboť splňují podmínky lepidlosti $w_n > w_p$ a $I_p > 10$, při napojení vodou jsou extrémně lepidlé, nestabilní a rozbídné. Jíly pevné konzistence jsou v přirozeném stavu málo lepidlé, neboť většinou nesplňují podmínku $w_n > w_p$. Jíly a hlíny měkké konzistence jsou značně lepidlé, velmi nestabilní a rozbídné.

Hrubý odhad celkového procentního zastoupení tříd těžitelnosti ve výkopech rýh pro trasy kanalizací jednotlivých lokalit do předpokládaných maximálních hloubek 3 - 4 m p.t. uvádí následující tabulka č. 4.

Tabulka č. 4: Odhad zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti ve výkopech tras kanalizací

Těžitelnost dle bývalé ČSN 73 3050	Zastoupení tříd těžitelnosti
	hloubka výkopů do 3 - 4 m
1. třída	-
2. třída	50 %
3. třída	40 %
4. třída	10 %
5. třída	-
6. třída	-

Podle normy ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* jsou zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti zařazeny do těchto tříd:

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • kvartérní zeminy F, S, G, O | tř. I |
| • eluvium horniny (R6/)/G | tř. I |

Orientační dočasné sklony svahovaných výkopů lze v jílech provádět v poměru 1:0,25 - 1:0,50, v píscích 1:1,5 - 1:1,75, ve zvodnělých píscích 1:2,5 - 3,5, v písčitých hlínách, hlinitých píscích a štercích 1:1, v jílovitých píscích 1:0,5.

U soudržných zemin lze výkopy hloubit svisle do 2 m p.t., v závislosti na místních podmínkách. U větších hloubek je třeba stavební jámy svahovat nebo pažit. Zvodnělé potoční sedimenty ve výkopech rýh a staveních jamách je nutné průběžně pažit bezpodmínečně.

V případě hloubení otevřené stavební jámy pro ČS je, vzhledem k přítomnosti podzemní vody a v prostoru ČS1 nestabilních tuhých až měkkých organických plastických zemin, nutné pažit.

Podobně tak i zvodnělé potoční sedimenty ve výkopech rýh je nutné průběžně pažit bezpodmínečně. Jedná se dle předpokladu především o stoky A1, A4 (spodní část), B, C a úsek stoky A kolem OK a dále v násypu a potočních sedimentech západně zhruba na úroveň stoky B.

Vrtatelnost zemin a hornin pro piloty dle přílohy č. 2 *Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800-2. Zvláštní zakládání objektů. ÚRS Praha 1999* klasifikujeme následujícími třídami:

- | | |
|----------------------------------|--------|
| • navážky Y | tř. I. |
| • kvartérní sedimenty F, S, G, O | tř. I. |
| • horniny (R6/)G | tř. I. |

Protlaky pod komunikacemi budou realizovatelné.

5.3. AGRESIVITA ZVODNĚLÉHO PROSTŘEDÍ

Z důvodu vlivu, resp. agresivity podzemní vody na betonové konstrukce podzemních základů objektů ČS byly ze sond IJZ-1 v prostoru ČS1 z hloubky cca 2,4 m p.t. a IJZ-2 v prostoru ČS2 z hloubky cca 1,5 m p.t. odebrány vzorky podzemní vody mělké kvartérní zvodně.

IJZ-1 (vzorek č. 10)

Voda je zásaditá, středně tvrdá, se středně vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Vliv zvodnělého prostředí, klasifikovaný dle tabulky 1 ČSN EN 206-1, je charakterizován stupněm chemického působení **XA1** - slabě agresivní chemické prostředí vlivem CO₂ podle tabulky 2 uvedené normy.

IJZ-2 (vzorek č. 11)

Voda je zásaditá, dosti tvrdá, s dosti vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Vliv zvodnělého prostředí, klasifikovaný dle tabulky 1 ČSN EN 206-1, je charakterizován stupněm chemického působení **XA1** - slabě agresivní chemické prostředí vlivem CO₂ podle tabulky 2 uvedené normy.

5.4. PŘÍTOKY DO STAVEBNÍCH JAM

Při hloubení základových spár (ZS) stavebních objektů - jednotlivých čerpacích stanic do předpokládaných hloubek 4,5 m p.t. bude docházet k přítokům podzemní vody mělké kvartérní zvodně do prostoru stavebních jam.

Přítoky lze odhadovat při předpokládaném koeficientu filtrace štěrkových vrstev k_f v rozmezí 1.10^{-6} až $1.10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ v řádu **desetin až jednotek l.s⁻¹**.

Dále je třeba uvažovat průměrné a přívalové srážky.

6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky provedeného inženýrskogeologického průzkumu základových púd pro čerpací stanice a posouzení těžitelnosti ve výkopech tras kanalizací městské části Zbečnick města Hronov.

Průzkumem byly v zájmovém území dostavby kanalizací zjištěny celkově **složitě geologické poměry**, které jsou popsány v kapitole 3. Složitost geologických poměrů je dána jednak různým litostratigrafickým zastoupením podložních křídových hornin, strukturně tektonickým postižením území a různým genetickým vývojem kvartérních sedimentů.

Inženýrskogeologické a geotechnické poměry zájmového území jsou podrobně popsány a interpretovány v jednotlivých podkapitolách kapitoly 5.

Problematika podzemních vod je pro jednotlivé lokality blíže popsána v kapitole 3.3. Největší problémy bude způsobovat při výstavbě kanalizací a čerpacích stanic podél údolnice v blízkosti Zbečnického potoka s propustnými zvodnělými sedimenty s hladinou mělce pod terénem (cca 1 - 3 m p.t.).

Stavební jámy ČS bude nutné pod základovou spáru odvodnit stavebním čerpáním, přítoky lze očekávat v řádu desetin až jednotek l.s⁻¹.

Podzemní voda mělké kvartérní zvodně v sedimentech podél Zbečnického potoka je na betonové konstrukce **slabě agresivní XA1**.

Základové poměry v prostoru projektovaných ČS, s ohledem na výše uvedené skutečnosti a především z důvodu vlivu podzemní vody na podzemní konstrukce staveb, hodnotíme pro jako **složitě**.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem a nenáročnosti stavebních konstrukcí, zařazujeme ve smyslu čl. 5.2. ČSN 73 6133, resp. čl. 2.1 ČSN EN 1997-1 území stavenišť ČS1 a ČS2 do **2. geotechnické kategorie**.

Těžitelnosti zemin v místě jednotlivých ČS jsou uvedeny v dokumentaci příslušných průzkumných sond v příloze č. 3 a v kapitole 5.2. Těžbu je možné provádět běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Sklony dočasných svahů jsou pro jednotlivé typy zemin a hornin uvedeny v kapitole 5.3. Při otevřeném výkopu bude nutné stěny stavební jámy staticky zabezpečit např. pomocí štětovnic, které budou současně významně eliminovat přítoky podzemní vody.

Těžitelnost zemin a hornin v trasách kanalizací, procentuelní odhad zastoupení jednotlivých tříd a sklony svahů dočasných výkopů jsou popsány v kapitole 5.2.

Hloubení rýh pro kanalizace je v území možné provádět **běžnými výkopovými mechanizmy** (rypadla, ručně prováděné výkopy).

Při provádění řízených **protlaků** je třeba počítat se zaplavováním startovacích a cílových jam v blízkosti vodotečí.

Jak projekční, tak i prováděcí práce se musí řídit ustanovením příslušných norem a předpisů, a to zejména ČSN EN 1997-1 - *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. (souvislost s ochranou základové spáry), ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*, TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*, ČSN 72 1006 *Kontrola zhutnění zemin a sypanin* atd.

Závěrem lze konstatovat, že inženýrskogeologický průzkum a posouzení těžitelnosti byly provedeny v požadovaném rozsahu dle platných předpisů a norem.

Ve Břehách dne 31.3.2013



Odpovědný řešitel:

Mgr. Michal Štainer
MŽP ČR č.j. 46/630/27551/00
poř. č. 1222/2001 ze dne 18.1.2001

PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY:

Odborná a odborně-naučná literatura

- BALATKA, B. - SLÁDEK, J. (1962): Říční terasy v českých zemích. Geofond v Nakladatelství ČSAV. Praha.
- DEMEK, J. (edit.) a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia. Praha.
- FALTYSOVÁ, H. - MACKOVČIN, P. - SEDLÁČEK, M. a kol. (2002): Královéhradecko. In: MACKOVČIN, P. - SEDLÁČEK, M. (eds.): Chráněná území ČR. Svazek V. AOPK ČR a EcoCentrum Brno. Praha.
- HERČÍK, F. - HERRMANN, Z. - VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. ČGÚ. Praha.
- HORSKÝ, O. - BLÁHA, P. (2008): Inženýrskogeologický průzkum pro přehrady aneb „co nás také poučilo“. REPRONIS. Ostrava.
- JETEL, J. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000. List 03 Liberec, list 04 Náchod (část). ÚÚG. Praha.
- KRÁSNÝ, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba. Praha.
- OLMER, M. - HERRMANN, Z. - KADLECOVÁ, R. - PRCHALOVÁ, H. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sbor. geolog. věd, Hydrogeolog. inž. geolog., 23. ČGS. Praha.
- OLMER, M. - KESSL, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. Práce a studie, sešit 176. VÚV, ČHMÚ v SZN. Praha.
- SINE (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. HMÚ. Praha.
- SINE (2007): Atlas podnebí Česka. ČHMÚ, Universita Palackého v Olomouci. Praha, Olomouc.
- ŠIMEK, J. - HOLOUŠKOVÁ, T. (2001): Zakládání staveb 10 (Foundatoins 10). Vydavatelství ČVÚT. Praha.
- ŠIMEK, J. - JESENÁK, J. - EICHLER, J. - VANÍČAK, I. (1990): Mechanika zemin. SNTL. Praha.
- TOURKOVÁ, J. (1990): Hydrogeologie. Vydavatelství ČVÚT. Praha.
- VLČEK, V. (edit.) a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Academia. Praha.
- WITZANY, J. - KUTNAR, Y. - ZLESÁK, J. - ZIEGLER, R. (2001): Konstrukce pozemních staveb 20. Vydavatelství ČVÚT. Praha.

Odborné nepublikované posudky, zprávy, práce (archiv ČGS, jiné)

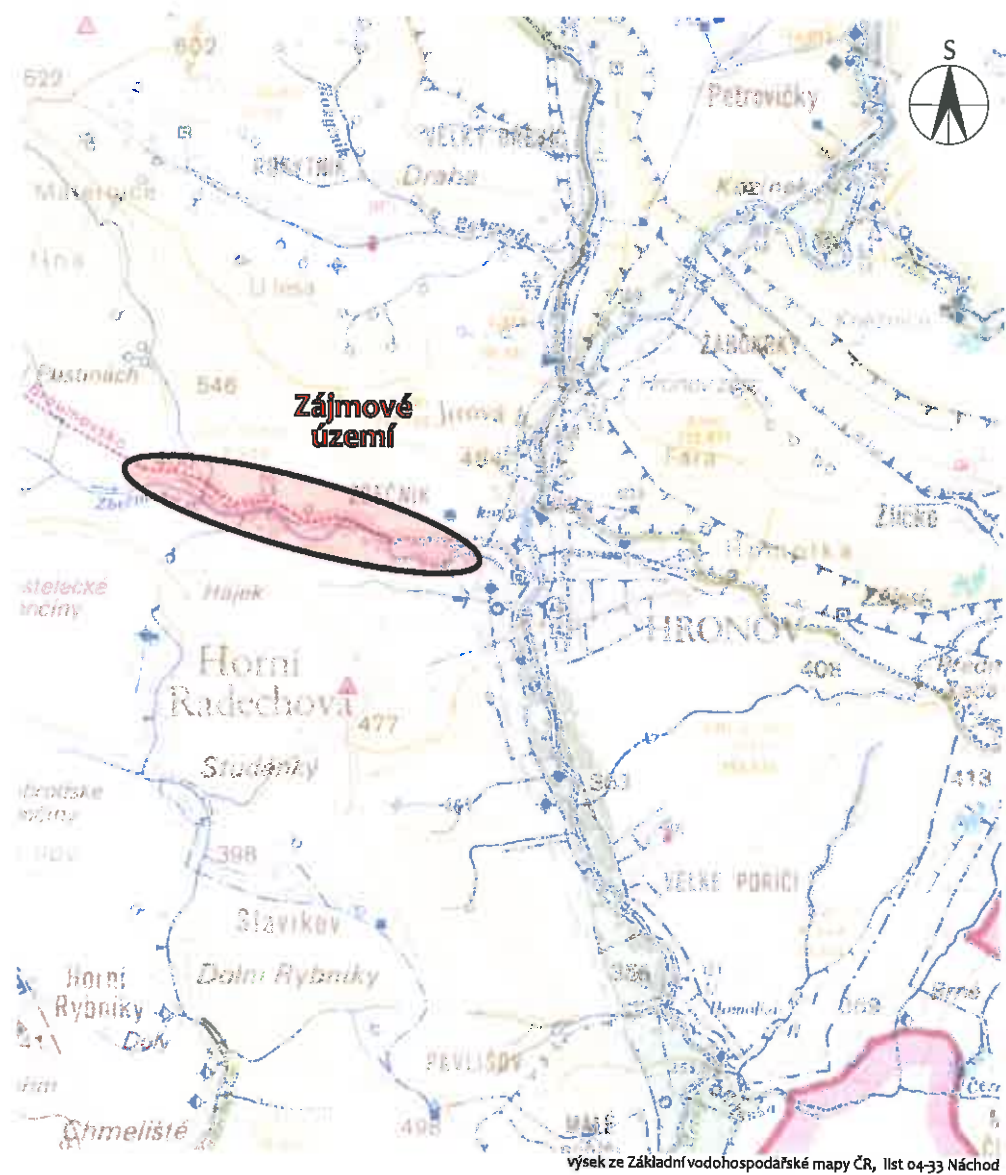
- MAREŠ, M. (1959): TOS - Hronov. Průzkum základových poměrů. Stavoprojekt Hradec Králové. Pardubice.
- NAVRÁTIL, J. (1981): Závěrečná zpráva o výsledcích stavebněgeologického průzkumu pro dostavbu závodu ČKD v Hronově. Stavoprojekt Hradec Králové. Pardubice.
- PEJŠEK, P. (1964): Červený Kostelec - Hronov - plynovod. Geologický průzkum. Plynoprojekt. Praha.
- VAJSAROVÁ, I. (2011): Inventarizace vybraných tvarů reliéfu na území přírodní rezervace Ostaš. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, PřF, kat. geografie. Olomouc.

Mapové podklady

- JETEL, J. red. (1984): Základní hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000. List 03 Liberec, list 04 Náchod (část). 1. vydání. ÚÚG. Praha.
- SINE (1992): Základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000, list 04-33 Náchod. 3. vydání, obnovené. VÚV TGM v ČÚZK. Praha.
- SVOBODA, J. red. (1996): Geologická mapa ČR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1:200 000. List Náchod. 3. vydání. ÚÚG. Praha.

Použité normy a další závazné předpisy jsou citovány v textu.

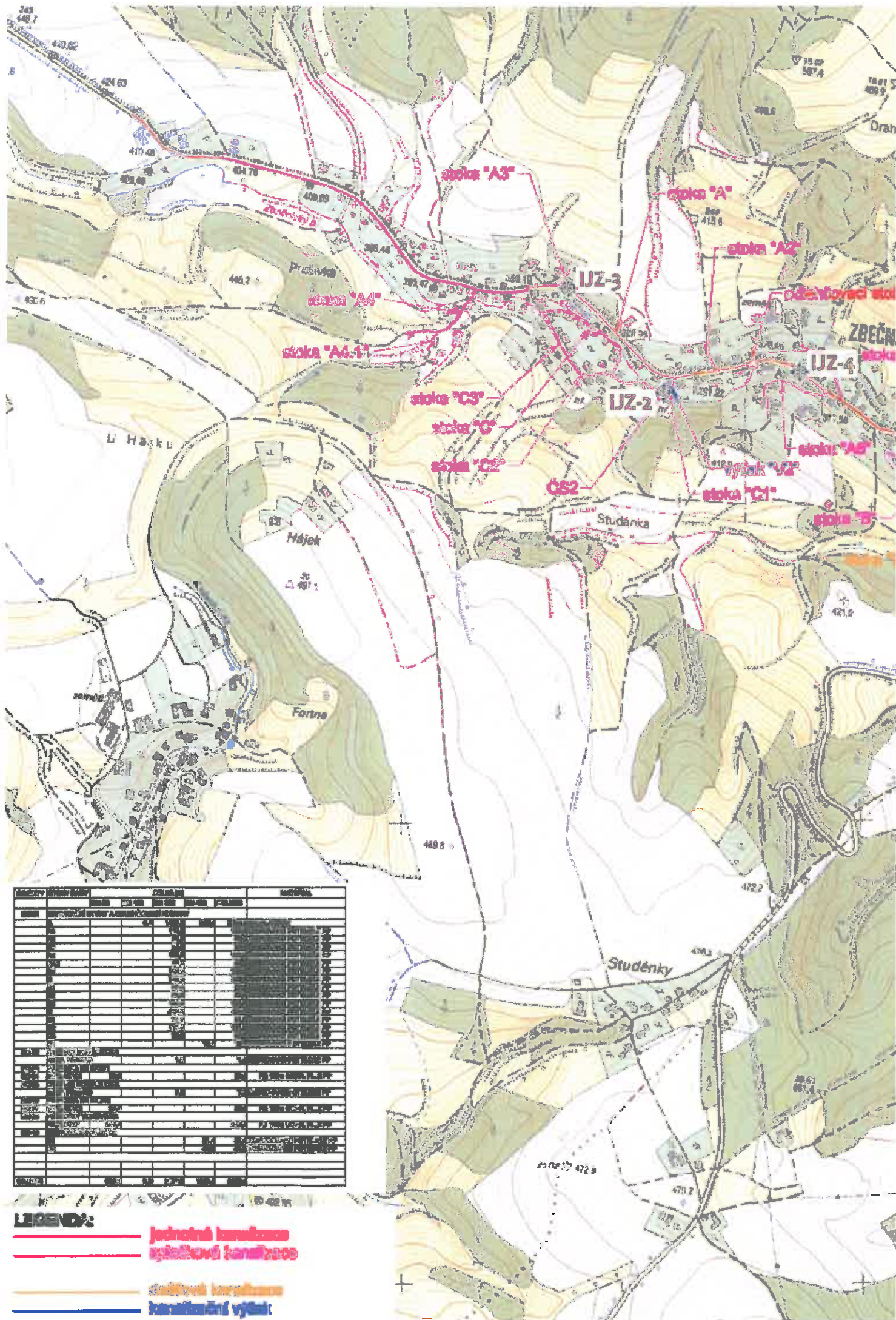
PŘÍLOHOVÁ ČÁST



Situace širšího okolí zájmového území

měřítko 1 : 50 000

SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ S UMÍSTĚNÍM PRŮZKUMNÝCH OBJEKTŮ



Číslo		Název		Město	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTŮ

Mgr. Michal Štainer B-G-O-C 335 01 Přehy, Dlouhá 151		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		IJZ-1
Vrtmistr:	J. Kroutil	Hloubka sondy [m]: 5.50	Y= 613 511.20	
Typ soupravy:	UGB 50M	Hladina podz. vody:	X= 1 015 288.30	
Datum provedení - od:	28.2.2013	naražená [m]: Hl.= 2.80, Z= 366.60	Z= 369.40	
- do:	28.2.2013	ustálená [m]: Hl.= 2.20, Z= 367.20	Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m]	do: 2.70 [m]	vrtáno DN 195 [mm]	Okres: Náchod	
2.70	5.50	133	Katastr.území: Zbečnick 648396	
			Mapa 1:25000: 04-332	

IJZ-1		do		GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		
STRATIGRAF. ČLENĚNÍ 0 1 2 3 4 5 Stratigraphic column diagram showing soil layers with various patterns and symbols. Key features include: 0-0.50m: F3-S4 Y T 2; 0.50-0.80m: F6 CL P 3; 0.80-1.00m: F3 MS; 1.00-1.50m: F5 CI T; 1.50-1.90m: F7 MV M; 1.90-2.20m: F8 CH O; 2.20-2.80m: F7 MH O T; 2.80-3.00m: S5 CS M-T; 3.00-3.70m: F7 MH O T; 3.70-4.20m: F5 CI M-T; 4.20-4.80m: G3 G-F (+Cb); 4.80-5.50m: G3 G-F. Water levels are marked at 2.20m (UH 2.20, 28.2.2013), 2.80m (NH 2.80), and 4.20m (NH 4.20).	369.40	0.00	0.50	0.80	1.00	
	F3-S4 Y	T	2	F6 CL	P	3
	F3 MS			F5 CI	T	
	F7 MV	M		F8 CH O		
	F7 MH O	T		S5 CS M-T		
	F7 MH O	T	2	F5 CI	M-T	
	G3 G-F (+Cb)			G3 G-F		
	G3 G-F					
</						

Název akce:	Hronov-Zbečnick - kanalizace, IGP			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo:
Dokumentoval:	Mgr. M. Štainer	Vyhodnotil:	Mgr. M. Štainer	Zpracoval:	Mgr. M. Štainer
				Příloha č.:	3.1

Mgr. Michal Štainer-E-G-O-O
538 01 Břežky, Dlouhá 151

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

IJZ-2

Vrtmistr: J. Kroutil
Typ soupravy: UGB 50M
Datum provedení - od: 28.2.2013
- do: 28.2.2013

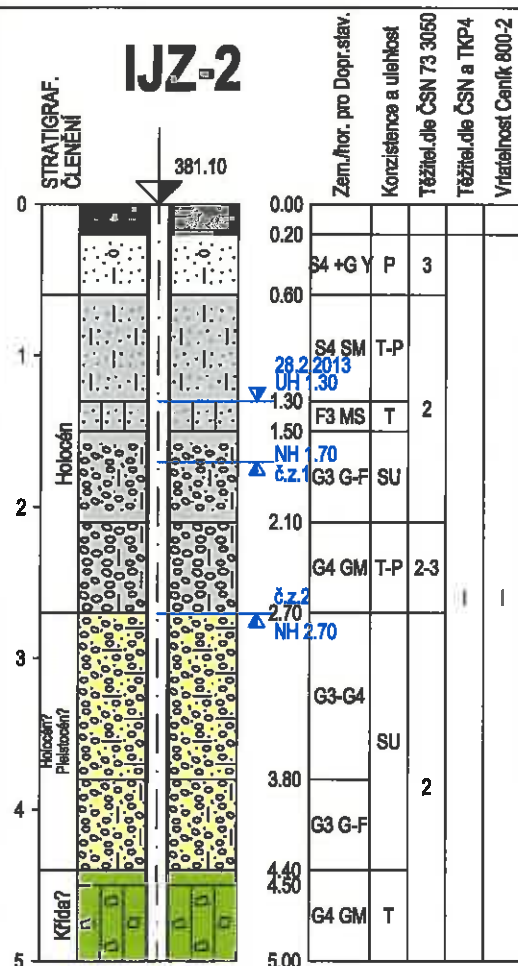
Hloubka sondy [m]: 5.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 1.70, Z = 379.40
ustálená [m]: Hl. = 1.30, Z = 379.80

Y= 614 427.70
X= 1 015 065.00
Z= 381.10
Souř. systémy: JTSK / BaIt

od: 0.00 [m] do: 2.70 [m] vrtáno DN 195 [mm]
2.70 5.00 133

od: 0.00 [m] do: 2.70 [m] paženo DN 175 [mm]

Okres: Náchod
Katastr. území: Zbečnick 648396
Mapa 1:25000: 04-332



do GEOLOGICKÝ POPS ZEMIN A HORNIN

0.20	611: Vozovka s povrchem živitým, 5 - 7 cm, s konstrukční štěrkovitou vrstvou
0.60	48: Písek hlinitý se štěrkem, navázka, čemohnědá, nepravidelně žilhaná
1.30	44: Písek hlinitý, silně, tuhý - pevný, hnědý
1.50	22: Hlína písčitá, tuhá, hnědá
2.10	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, středně ulehlý, hnědý až červenavě hnědý
2.70	64: Štěr hlinitý, písčitý, tuhý - pevný, světle slabě červenavě hnědý
3.80	66: Štěr jílovito-písčitý, středně ulehlý, červenavě hnědý
4.40	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, středně ulehlý, červenohnědý
4.50	71: Suť drobnější nad 50% úlomků, tuhý, drobná drť glaukonitické hominy s hlinitou výplní, zelenohnědý, ostrohranné úlomky cca do 1 cm - zřejmě důsledek tektoniky a následných působení gravitačních sil
5.00	68: Suť s úlomky nad 50% s příměsí hlíny, tuhý, drť rohovec s hlinitou výplní, hnědý, tvrdé ostrohranné úlomky cca 1 - 5 cm - zřejmě důsledek tektoniky a následných působení gravitačních sil

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

☐ neporušený ☐ porušený ☐ jádro ☒ technolog. ☐ skalní ☐ jiný
● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Hronov-Zbečnick - kanalizace, IGP

Měřítko: 1: 50

Zak. číslo:

Dokumentoval: Mgr. M. Štainer

Vyhodnotil: Mgr. M. Štainer

Zpracoval: Mgr. M. Štainer

Příloha č.: 3.2

Mgr. Michal Štainer-E-G-O-O 535 01 Přehy, Dlouhé 151		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		IJZ-3
Vrtmistr:	J. Kroutil	Hloubka sondy [m]:	4.00	Y= 614 643.50
Typ soupravy:	UGB 50M	Hladina podz. vody:		X= 1 014 838.20
Datum provedení - od:	28.2.2013	naražená [m]:	HI.= 3.60, Z = 384.70	Z= 388.30
- do:	28.2.2013	ustálená [m]:		Souř.systémy: JTSK / Balt
od: 0.00 [m] do: 2.00 [m] vrtáno DN 195 [mm]	od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Náchod Katastr.území: Zbečnick 648396 Mapa 1:25000: 04-332		
2.00 4.00 133				

IJZ-3				do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
STRATIGRAF. ČLENĚNÍ 	0.00	Zem./hor. pro Dopř.stav.	Konzistence a ulehlost	0.20	611: Vozovka s povrchem živičným, 5 - 7 cm, s konstrukční štěrkovitou vrstvou
	0.20			0.50	48: Písek hlinitý se štěrkem, navážka, kameny, makadam, úlomky cihly a betonu, velikost hrubých složek většinou 3 - 10 cm, tuhá
	0.50			2.00	14: Jíl se střední plasticitou, tuhá, hnědá, béžově a okrově šmouhovaná, místy úzké štěrkovité polohy - svahoviny
	2.00			2.50	14: Jíl se střední plasticitou, dtto, tuhá-měkká
	2.50			3.30	14: Jíl se střední plasticitou, dtto, měkká
	3.30			3.60	14: Jíl se střední plasticitou, dtto velmi měkká až kašovitá
	3.60			4.00	70: Suť s úlomky nad 50% s přím. jílovit. písku, valouny permského pískovce do 8 cm, červenavě hnědá
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. 					
Poznámka: 					

Název akce:	Hronov-Zbečnick - kanalizace, IGP			Měřítka:	1: 50	Zak. číslo:	.
Dokumentoval:	Mgr. M. Štainer	Vyhodnotil:	Mgr. M. Štainer	Zpracoval:	Mgr. M. Štainer	Příloha č.:	3.3

Mgr. Michal Štainer E-G-O-O 535 01 Břehy, Dlouhá 151		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		IJZ-4
Vrtmistr: J. Kroutil Typ soupravy: ruční předvrt Datum provedení - od: 28.2.2013 - do: 28.2.2013		Hloubka sondy [m]: 0.70 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 614 121.20 X= 1 015 028.20 Z= 378.70 Souř.systémy: JTSK / Balt
od: 0.00 [m] do: 0.70 [m] vrtáno DN 110 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Náchod Katastr.území: Zbečnick 648396 Mapa 1:25000: 04-332

STRATIGRAF.
ČLENĚNÍ

IJZ-4

0.00	S4 + G Y	T-P	2-3	I	I
0.50	S3 + G Y	SU	2		
0.70					

Zem./hor. pro Dopr.stav.
 Konzistence a ulehlost
 Těžiště dle ČSN 73 3050
 Těžiště dle ČSN a TKP4
 Vrtatelnost Cerlik 800-2

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.50	48: Písek hlinitý se štěrskem, navážka, kameny, úlomky cihly, velikost hrubých složek většinou 3 - 6 cm, tuhá až sypká, tmavě hnědá až hnědá, zpevněný asfaltoživočný povrch chodníku
0.70	46: Písek se štěrskem, ve spodní části zahliněný, obsah štěrků do 40 %, hnědý, zásyp výkopu

Legenda: Vzorčky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

neporušený	porušený	jádro	technolog.	skalní	jiný
voda	naražená hladina	ustálená hladina			

Poznámka:

Název akce: Hronov-Zbečnick - kanalizace, IGP

Měřítko: 1: 50

Zak. číslo: .

Dokumentoval: Mgr. M. Štainer

Vyhodnotil: Mgr. M. Štainer

Zpracoval: Mgr. M. Štainer

Příloha č.: 3.4

PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ROZBORŮ

Lahučká

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	003 - 2013
Zbečník ČS 1			
Číslo vzorku:	10	Místo odběru:	IJZ - 1
Datum odběru:	28.2.2013	Hloubka odběru:	2,4 m
Datum rozboru:	7.3.2013	Množství vody:	1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7.05	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	168.85
Tvrdost[°N]		vázaný:	136.40
přechodná:	17.36	příslušný:	68.42
trvalá:	4.48	agresivní na vápno:	37.00
celková:	21.84	agresivní na železo:	100.43
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	90.18
Chloridy:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	40.13
		Sírany [mg/l]:	81.65

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, tvrdá, s dosti vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Vodu dle ČSN EN 206-1 řadíme do stupně XA1 slabě agresivní

Lahučká

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	003 - 2013
Zbečník ČS 2			
Číslo vzorku:	11	Místo odběru:	IJZ - 2
Datum odběru:	28.2.2013	Hloubka odběru:	1,5 m
Datum rozboru:	7.3.2013	Množství vody:	1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7.25	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	83.24
Tvrdost[°N]		vázaný:	121.00
přechodná:	15.40	příslušný:	46.97
trvalá:	1.40	agresivní na vápno:	16.91
celková:	16.80	agresivní na železo:	36.26
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	84.17
Chloridy:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	21.89
		Sírany [mg/l]:	0.00

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, dosti tvrdá, s dosti vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Vodu dle ČSN EN 206-1 řadíme do stupně XA1 slabě agresivní

FOTODOKUMENTACE

IJZ-1



IJZ-1 - v průběhu hloubení vrtu

IJZ-1



IJZ-1 - výnos z vrtání

IJZ-2



IJZ-2 - v průběhu hloubení vrtu

IJZ-2



IJZ-2 - výnos z vrtání

IJZ-3



IJZ-3 - v průběhu hloubení vrtu

IJZ-3



IJZ-3 - výnos z vrtání

IJZ-4



IJZ-4 - v průběhu ručního hloubení předvrtu

IJZ-4



IJZ-4 - výnos z ručního vrtání