

Ing. Jaroslav Tylich
GTX
Inženýrská geologie
a její aplikace

783 55 Velký Újezd 166
tel. fax. 585358282
tel. mob. 602708425
e - mail. tylich@tiscali.cz

OBJEDNATEL: VODOVODY A KANALIZACE, a.s.
PŘEROV I - MĚSTO
ŠÍŘAVA 483 / 21
750 02 PŘEROV

AKCE: ZPRÁVA
O INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM
A HYDROGEOLOGICKÉM PRŮZKUMU
STAVENIŠTĚ USAZOVACÍ NÁDRŽE
V AREÁLU ČOV LIPNÍK NAD BEČVOU

OBEC: LIPNÍK NAD BEČVOU

KRAJ: OLOMOUCKÝ

ZPRACOVATEL: Ing. Jaroslav Tylich

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 016 - 06 - 20

POČET VYHOTOVENÍ: 6

DATUM VYHOTOVENÍ: 3 / 2006

ČÍSLO VYHOTOVENÍ: 4

O b s a h

1. Úvod
2. Sondovací práce a zaměření sond
3. Geologické poměry
4. Hydrogeologické poměry
5. Laboratorní půdně mechanické rozborů zemin
6. Geotechnické vlastnosti základové půdy
7. Technický závěr

P ř í l o h y

016 - 06 - 20 - 02 - 001	Přehledná situace zájmového území	M 1 : 25 000
016 - 06 - 20 - 02 - 002	Situace staveniště a sond	M 1 : 500
016 - 16 - 20 - 03 - 001	Popisy sond	
016 - 06 - 20 - 05 - 001 - 004	Laboratorní rozborů zemin	
016 - 06 - 20 - 06 - 001 - 002	Chemické rozborů podzemní vody	

1. Úvod

1.1. Na základě objednávky Vodovodů a kanalizací, Přerov a.s. č. OB / 2006 - 041 / MTZ ze dne 9.2. 2006 byl proveden doplňující inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum na staveništi nové usazovací nádrže v areálu ČOV Lipník nad Bečvou. Jedná se o stavbu kruhového tvaru o průměru výkopu pro nádrž cca 6,0 m a hloubce základové spáry cca 4,0 m pod stávajícím terénem, který se rozkládá v úrovni nadmořské výšky cca 228,0 m n.m.

Navržené staveniště je situováno v areálu stávající Čistírny odpadních vod (ČOV), který se nachází při jižním okraji města Lipník nad Bečvou v blízkosti vodního toku řeky Bečvy (na pravém břehu cca 100 m severně od koryta).

Na základě ČSN 73 1001 je nutné projektovaný objekt s ohledem na hloubku založení cca - 4,0 m pod stávajícím terénem hodnotit jako stavbu náročnou.

1.2. Cílem inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu bylo zjištění a ověření geologických, inženýrskogeologických a základových poměrů staveniště, zjištění geotechnických vlastností základových půd, určení tříd rozpojitelnosti zemin pro rozpočet zemních prací, zjištění úrovně hladiny podzemní vody a jejich chemických vlastností z hlediska možného útočného působení na stavební hmoty základových konstrukcí.

1.3. Podkladem pro průzkumné práce nám byla situace staveniště s vyznačením požadované sondy v měřítku 1 : 500. Před zahájením průzkumných prací byla provedena rekognoskace terénu a šetření archivních materiálů v Geofondu Praha dotýkajících se dříve prováděných inženýrskogeologických a hydrogeologických průzkumů stavenišť v nejbližším okolí stavby.

2. Sondovací práce a zaměření sond

2.1. K ověření inženýrskogeologických, hydrogeologických a základových poměrů staveniště byla provedena 1 vrtaná sonda označená číslem V-1. Sonda byla hloubena strojní vrtanou soupravou UGB-50 M pod dohledem Ing. Jaroslava Václavíka dne 7.3. 2006 za přítomnosti zpracovatele akce Ing. Jaroslava Tyliča.

Při vrtání sondy V-1 byly odebrány vzorky zemin ze všech litologických odlišných vrstev. Vzorky byly ukládány do vzduchotěsných vzorkovnic a zpracovatelem akce doručeny do laboratoře k makroskopickému a laboratornímu vyhodnocení. Sonda po odvrtání a zaměření ustálené hladiny podzemní vody včetně jejího nástupu byla zahrnuta vytěženou zeminou.

2.2. Vrtanou sondu V-1 v terénu vytýčil a situačně zaměřil Ing. Jaroslav Václavík s ohledem na nájezdové možnosti vrtné soupravy a existenci podzemních inženýrských sítí v souladu s požadavkem gen. projektanta. Nadmořská výška ústí vrtu V-1 a nejbližšího okolí byla zjištěna lineární interpolací vrstevnic gen. projektantem stavby - Ing. P. Brtníkem (Hydroprojekt CZ, pracoviště Olomouc) z výškopisného plánu staveniště v měřítku 1 : 500 (Balt po vyrovnání) a následně sdělena zpracovateli.

2.3. Umístění vrtané sondy V-1 je vyznačeno v příložených situacích měřítka 1 : 500 - viz příloha číslo 016 - 06 - 20 - 02 - 002.

3. Geologické poměry

3.1. Posuzované území se nachází v údolní nivě řeky Bečvy v jihovýchodní části Moravské brány - bečevní brány. Povrch zájmového prostoru je nepatrně ukloněný jižním až jihozápadním směrem k řece Bečvě, která protéká ve vzdálenosti cca 100 m od staveniště. Terén staveniště a přilehlého okolí se pohybuje v nadmořských výškách okolo 228,0 m n.m. a je navýšen cca 1,0 - 1,3 m mocným násypem souvisejícím s vybudováním areálu ČOV.

3.2. Z regionálně geologického hlediska je zájmový prostor součástí karpatské čelní hlubiny vyplněné spodnotortonskými vápnatými jíly s polohami písku, ojediněle štěrků. Neogenní spodnotortonské sedimenty jsou představovány zpravidla vysoce plastickými vápnatými jíly, šedé barvy, při povrchu se štěrkovou zvodnělou akumulací konzistence tuhé až pevné, hlouběji konzistence pevné. Provedenou vrtanou sondou V-1 byly neogenní jíly zastiženy v hloubce cca 5,8 m pod terénem, tj. v úrovni nadmořské výšky cca 222,2 m n.m.

3.3. Zeminy neogenního podkladu jsou v údolní nivě překryty souvrstvím kvarterních aluviálních náplavů řeky Bečvy.

Jedná se o spodní souvrství tvořené písčitými štěrky popř. písky se štěrkem údolní terasy pleistocenního (würmského) stáří.

Štěrkopísčité vrstva dosahuje mocnosti v průměru 4,0 m. Povrch štěrků byl zastižen poměrně mělko pod terénem v hloubce cca 2,0 m, tj. cca 226,10 m n.m. Štěrky jsou písčité s velikostí dobře opracovaných valounů paleogenních hornin do 10 cm. Mezerní výplň tvoří písek jemnozrnný až středně zrnný, lokálně jílovitý, šedohnědý až šedý. Štěrkovou vrstvu je možné posuzovat jako středně ulehlou až ulehlou, cca od 4,0 m zvodnělou (v období normálních atmosférických srážek a klimatických poměrů).

Svrchní souvrství tvoří holocenní náplavy rázu hlín - jílu písčitých, světle hnědé barvy, tuhé konzistence s proměnlivou příměsí drobných valounů štěrku do velikosti cca 2 cm. Mocnost tohoto holocenního pokryvu je v zájmovém prostoru cca 1,0 m.

Nejsvrchnější vrstvu půdního profilu tvoří antropogenní navážky, resp. násyp, který zde byl uložen s výstavbou areálu ČOV. Jedná se o cca 1,0 - 1,3 m mocnou vrstvu štěrku a makadamu. Stávající povrch staveniště je překryt asfaltovou plochou.

3.4. Dle ČSN 73 1001 můžeme základové půdy předpokládaného geologického profilu vyskytujícího se na staveništi včetně hlubších vrstev zařadit do následujících tříd:

Navážky

Jíly písčité patří do třídy F4 (CS) zemin jemnozrnných

Štěrky písčité patří do třídy G3 (G - F) zemin štěrkovitých

Jíly vysoce plastické (neogenní) patří do třídy F8 (CH) zemin jemnozrnných

3.5. Geologické poměry, litologický ráz jednotlivých vrstev, jejich mocnosti a sled ukazuje popis vrtané sondy V-1, kde jsou také uvedeny třídy rozpojitelosti dle ČSN 73 3050 - Zemní práce a zařazení dle ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy - viz příloha číslo 016 - 06 - 20 - 03 - 001. Současně jsou zde uvedeny anotované popisy archivních sond z Geofondu Praha realizované v blízkém okolí staveniště (do vzdálenosti cca 140 m S a V).

4. Hydrogeologické poměry

4.1. Zájmová území se nachází v kvartéru řeky Bečvy v hydrogeologickém rajonu číslo 163 - fluvialní sedimenty v povodí Bečvy.

4.2. Podzemní voda je na staveništi vázána na průlinově propustné souvrství štěrků a písků údolní terasy řeky Bečvy. Provedenou sondou V-1 byla hladina podzemní vody zastižena v hloubce cca 4,2 m pod terénem, tj. v úrovni nadmořské výšky 223,8 m n.m.

Hladina podzemní vody je mírně napjatá a po odvrtání sondy V-1 se ustálila cca 3,8 m pod stávajícím terénem, tj. v úrovni nadmořské výšky 224,2 m n.m.

Podzemní voda je rozhojňována vodou srážkovou, táním sněhové pokrývky a vzhledem k nerovnoměrnému rozložení atmosférických srážek během roku bude nutné počítat s mírným kolísáním hladiny podzemní vody v intervalu cca $\pm 0,5 - 1,0$ m.

Zjištěnou úroveň hladiny podzemní lze považovat vzhledem k předcházejícímu klimatickému období za střední až nižší. Přesné údaje o kolísání hladiny podzemní vody lze zjistit na Českém hydrometeorologickém ústavě, pobočka Ostrava.

Přirozené proudění podzemní vody lze předpokládat, že je totožné s generelním sklonem terénu, tj. jižním až jihozápadním směrem k řece Bečvě. Vlastní koryto řeky po větší část roku působí jako přirozený drén. Ke zpětnému vcezu může docházet jen za vysokých vodních stavů (průtoků), kdy se mění režim podzemních vod i do relativně větší vzdálenosti od řeky Bečvy.

4.2. Zeminy geologického profilu na staveništi můžeme hodnotit následujícími koeficienty filtrace k_f , které charakterizují propustnost prostředí vyskytující se v podloží stavby.

Zatřídění zemin do tříd propustnosti je provedeno podle Jetelovy nomenklatury (1972).

- jíly písčité	$k_f = n \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - prostředí velmi slabě propustné (tř. 7)
- štěrky hlinitopísčité	$k_f = n \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - prostředí mírně propustné (tř. 4)
- štěrky písčité	$k_f = n \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - prostředí dosti silně propustné (tř. 3)
- neogenní jíly vysoce plastické	$k_f = n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - prostředí nepatrně propustné (tř. 8)

4.3. Chemické vlastnosti podzemní vody byly zjišťovány zkráceným chemickým rozбором pro stavební účely vzorku vody odebrané z vrtané sondy V-1. Chemické analýzy byly realizovány v laboratořích Vodních zdrojů a. s. Holešov.

Analyzovaná podzemní voda má reakci pH slabě alkalickou (pH = 7,2).

Obsah vápníku a hořčíku řadí podzemní vodu mezi vodu tvrdou (3,9 mmol . l⁻¹).

Stanovaný obsah síranů je nízký (104,0 mg . l⁻¹) - kapalné prostředí je neagresivní na beton.

Agresivní oxid uhličitý je mírně zvýšený (6,66 mg . l⁻¹) - kapalné prostředí je neagresivní na beton. **S ohledem na záporný (- 0,34) Langelierův index menší (- 0,25) je nutné prostředí hodnotit jako slabě agresivní na beton - 1a a korozivní na železo.**

4.4. Posouzení chemismu podzemní vody bylo provedeno podle ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivních prostředí. **Z pohledu ČSN EN 206 - 1 je hodnocena agresivita vodného prostředí vůči betonu stupněm XA1.** Výsledky rozborů podzemní vody odebrané z vrtu V-1 jsou uvedeny v příloze číslo 016 - 06 - 20 - 06 - 001 - 002.

5. Laboratorní půdně mechanické rozborů zemin

5.1. Pro ověření fyzikálně mechanických vlastností jednotlivých druhů zemin byly při hloubení vrtu V-1 byly odebrány 3 vzorky s poloporušenou strukturou, které byly podrobeny laboratorním rozborům a zkouškám. U odebraných vzorků bylo zjišťováno především zrnitostní složení, dále přirozené vlhkosti, vlhkosti na mezi tekutosti a plasticity, čísla plasticity a stupně konzistence.

Laboratorní rozborů byly prováděny podle příslušných čs. norem a metodik, které jsou s výsledky těchto rozborů uvedeny v příloze číslo 016 - 06 - 20 - 05 - 001 - 004.

5.2. Z výsledků laboratorních rozborů vyplývá, že svrchní kvartérní pokryv na staveništi tvoří jemnozrnné zeminy, které jsou rázu jílu písčitých, tuhé konzistence a patří do třídy F4 (CS) zemin jemnozrnných. Hlouběji jsou štěrky údolní terasy řeky Bečvy. Jedná se o štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy a kamenů, resp. štěrky písčité a patří do třídy G3 (G - F) + Cb zemin štěrkovitých. Podložní jíly jsou rázu jílu vysoce plastických tuhé až pevné konzistence a patří do třídy F8 (CH) zemin jemnozrnných.

5.2.1. Jíly písčité, tuhé konzistence - F4 (CS) zemin jemnozrnných

- přirozená vlhkost	$w_n = 21,8 \%$
- vlhkost na mezi tekutosti	$w_l = 39,8 \%$
- vlhkost na mezi plasticity	$w_p = 20,0 \%$
- číslo plasticity	$I_p = 19,8 \%$
- stupeň konzistence	$I_c = 0,91$ (tuhá)
- koeficient filtrace (podle Bayera)	$k_f = 6,34 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- třída propustnosti (podle Jetela)	7 prostředí velmi slabě propustné

5.2.2. Štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy a kamenů - G3 (G - F) + Cb zemin štěrkovitých

- přirozená vlhkost	$w_n = 7,5 \%$
- koeficient filtrace (podle Bayera)	$k_f = 5,22 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- třída propustnosti (podle Jetela)	4 mírně propustné

5.2.3. Jíly vysoce plastické, tuhé až pevné konzistence - F8 (CH) zemin jemnozrnných

- přirozená vlhkost	$w_n = 28,9 \%$
- vlhkost na mezi tekutosti	$w_l = 48,5 \%$
- vlhkost na mezi plasticity	$w_p = 23,5 \%$
- číslo plasticity	$I_p = 25,0 \%$
- stupeň konzistence	$I_c = 0,79$ (tuhá)
- koeficient filtrace (podle Bayera)	$k_f = 1,37 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- třída propustnosti (podle Jetela)	8 nepatrně propustné

5.3. Procentuelní zastoupení jednotlivých frakcí (jíl, prach, písek, popř. štěrky) je patrné z přiložených zrnitostních křivek - příloha číslo 016 - 06 - 20 - 05 - 002.

6. Geotechnické vlastnosti základové půdy

6.1. Na základě makroskopického popisu vrtané sondy a výsledků laboratorních rozborů můžeme základové půdy na staveništi charakterizovat normovými hodnotami fyzikálně mechanických vlastností dle ČSN 73 1001 uvedenými v následující tabulce č.1.

Tabulka č.1

Zemina	E_{def} MPa	c_u kPa	c_{ef} kPa	φ_u °	φ_{ef} °	ν	β	γ kNm ⁻³	R_{dt} kPa
jíl písčitý tuhý F4 (CS)	4	50	12	0	23	0,35	0,62	18,5	150
šterk písčitý G3 (G - F) středně ulehlý až ulehlý	90				33	0,25	0,83	19,0	* 198 - 297 462
jíl vysoce plastický tuhý až pevný F8 (CH)	4	60	6	0	15	0,42	0,37	20,5	140

* při šířce základu $B = 0,5 - 1,0 - 3,0$ m a uvažovaném vztlaku podzemní vody

- E_{def} - modul přetvárnosti
 c_u - totální soudržnost
 c_{ef} - efektivní soudržnost
 φ_u - totální úhel vnitřního tření
 φ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření
 ν - Poissonovo číslo
 β - součinitel pro přepočet oedometrického modulu přetvárnosti
 γ - objemová tíha
 R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

7. Technický závěr

7.1. Provedeným inženýrskogeologickým průzkumem byly na staveništi zjištěny poměrně složité základové poměry. Základovou půdu v předpokládané hloubce založení cca - 4,0 m pod stávajícím terénem tvoří šterky písčité.

Šterková vrstva vytváří základovou půdu dostatečně únosnou, málo stlačitelnou, rychle konsolidující a můžeme ji hodnotit

modulem přetvárností $E_{def} = 90$ MPa a
tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 300$ kPa (při šířce základu 1,0 m)

7.2. Podrobné údaje o geotechnických vlastnostech základové půdy jsou uvedeny v kapitole č.6.

7.3. Složitost základových poměrů je dána skutečností, že základová spára je v hloubce cca - 4,0 m pod stávajícím terénem a při tomto hlubším zakládání je v dosahu hladiny podzemní vody. Základové konstrukce (desku pod nádrží) bude nutné nadimenzovat ve statickém výpočtu na vztlak podzemní vody. Zakládání bude nutné realizovat za trvalého snížení hladiny podzemní vody minimálně 1,0 m pod úroveň základové spáry.

7.4. Při hloubení stavebních jam a základových rýh bude nutné dbát o to, aby nedošlo k porušení základové spáry stroji, klimatickými činiteli ap. Ochranu základové spáry je nutné zajišťovat ve smyslu ČSN 73 1001.

7.5. Sklony stavebních jam, resp. rýh doporučujeme u mělkých výkopů do hloubky 1,3 m v oboru hlín a navážek skloňovat 1 : 0,5. Hlubší výkopy ve štěrkovitých zeminách nad hladinou podzemní vody doporučujeme skloňovat minimálně 1 : 1 až 1 : 1,5 nebo pažit.

Hlubší výkopy pod hladinou podzemní vody je možné realizovat pouze za snížení hladiny podzemní vody nepřetržitým čerpáním ze studní, popř. výkopy hloubit až po zapažení larsenovými štětovnicemi.

7.6. Stoupací zkouškou v odčerpaném vrtu byl zjištěn poměrně rychlý nástup hladiny podzemní vody. Orientačním výpočtem byl stanoven koeficient filtrace $k_f = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Přítok do stavební jámy při předpokládaném snížení 1,0 m pod základovou spáru bude činit ze dna a svahů stavební jámy cca 1,0 - 1,5 l . s⁻¹.

7.7. Odvodnění stavební jámy lze provést z 1 až 2 studní zahlučených do podloží neogenních jílu, tj. cca - 6,0 m pod stávající terén. Studny lze vybudovat ve dně otevřené stavební jámy z úrovně cca - 3,5 m závislosti na atmosférických poměrech ročního období, dále s ohledem na rozměr výkopů stavební jámy, průměr základové desky usazovací nádrže a realizaci předpokládaného pažení.

7.8. Zeminy přicházející v úvahu pro výkopové práce náležejí většinou do 3. 4. popř. 5 třídy rozpojitelnosti (poměr 25 % - 60 % - 15 %) dle ČSN 73 3050. Podrobnější zařazení je uvedeno v popise sondy V-1.

7.9. Podzemní voda v zájmovém prostoru je vázaná na průlinově propustné štěrkopísčité vrstvy údolní terasy řeky Bečvy a v zájmovém prostoru staveniště byla zjištěna cca 4,2 m pod stávajícím terénem, tj. v úrovni nadmořské výšky cca 223,8 m n.m. Po odvrtání se ustálila v úrovni cca 3,8 m pod terénem, tj. v úrovni nadmořské výšky 224,2 m n.m.

Vrtné práce byly realizovány v období dlouhodobého zámru (březen 2006) a zjištěné úrovně je nutné považovat za střední až nižší. Za vyšších vodních stavů v řece Bečvě lze krátkodobě uvažovat s úrovní podzemní vody cca - 2,0 m pod terénem.

Současne upozorňujeme, že zájmové území staveniště se nachází v zátopové oblasti řeky Bečvy. Při povodních v roce 1997 byla povodňová vlna cca 0,5 m nad terénem, tj. na kótě 228,50 m n.m.

Při tomto extrému (100 letá voda) mohla hladina podzemní vody patrně dosahovat úrovně až -1,5 m od povrchu terénu (odhad).

Přesné údaje o kolísání hladiny podzemní vody lze zjistit na Českém hydrometeorologickém ústavě, pobočka Ostrava.

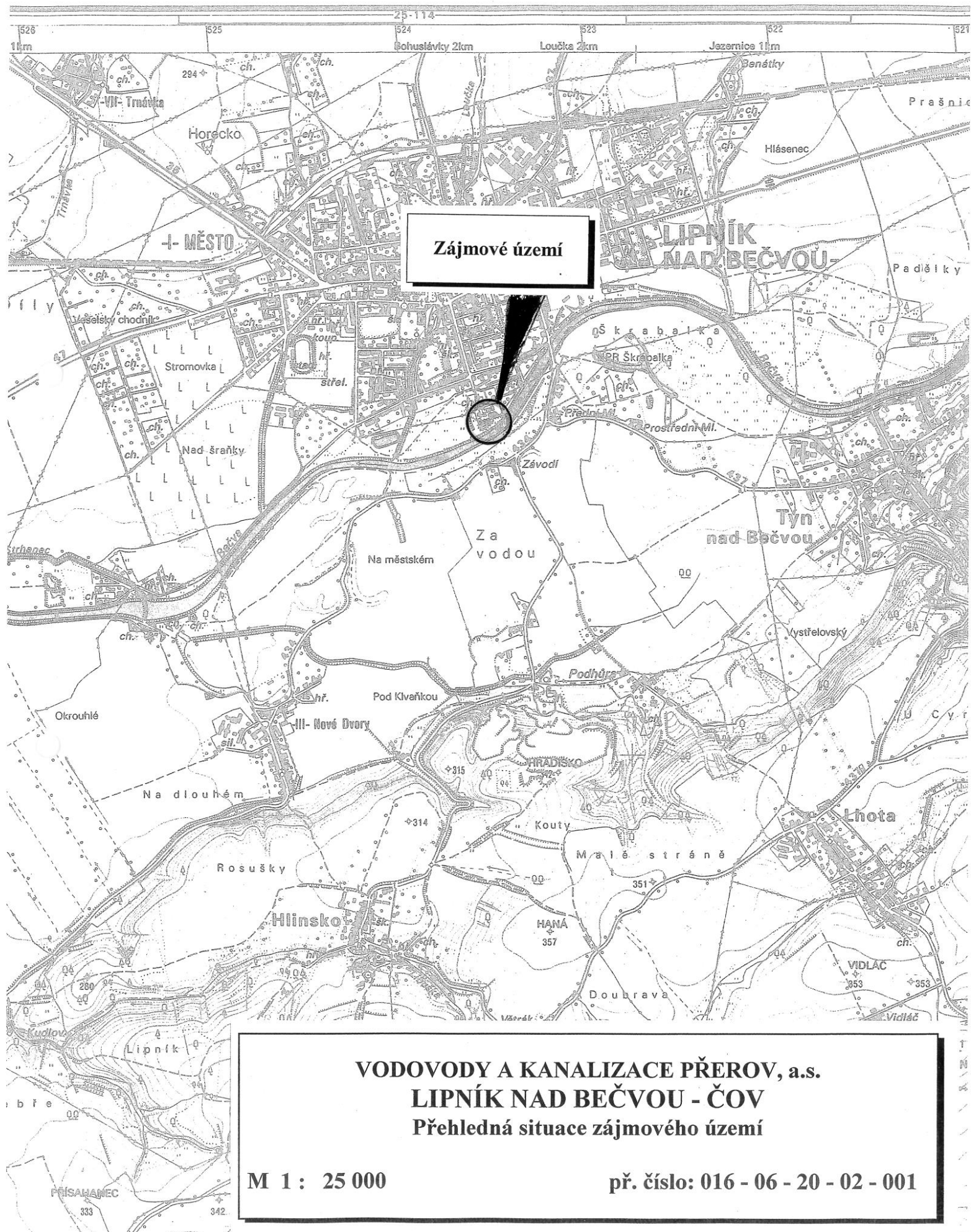
7.10. Z výsledků chemických rozborů je zřejmé, že podzemní voda vykazuje účinky slabě agresivní na beton a korozivní na železo.

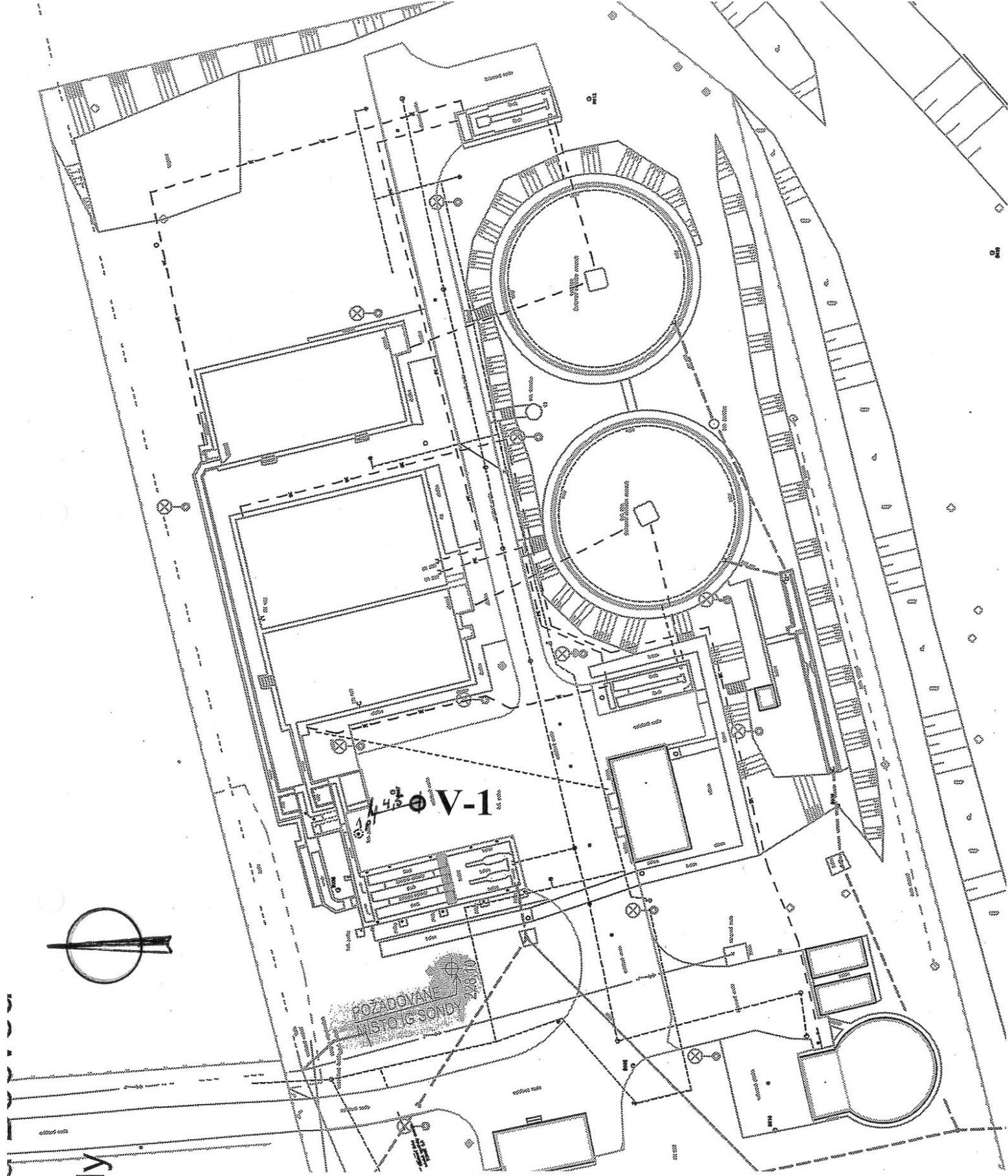
Velký Újezd, 24.3. 2006

Odpovědný řešitel



ing. Jaroslav Tylich





VODOVODY A KANALIZACE PŘEROV, a.s.
LIPNÍK NAD BEČVOU - ČOV
 Situace staveniště a sond

M 1 : 500

př. číslo: 016 - 06 - 20 - 02 - 002

ace 1:500
 ístění IG sondy

POPISY SOND

**LIPNÍK NAD BEČVOU
ČOV**

Příloha číslo: 016 - 06 - 20 - 03 - 001

LIPNÍK NAD BEČVOU - ČOV

V-1	228,00 m n.m.	třída rozpojitelnosti
0,00 - 0,14 m	asfalt (zpevněná plocha)	5 - 6
0,14 - 0,60 m	navážka - štěrk a makadam, valouny a kameny do velikosti 10 cm (60 - 70 %), proměnlivá příměs písčité hlíny, tuhé až pevné, vrstva navážky ulehlá	4 - 5
0,60 - 1,00 m	navážka - štěrk a makadam, valouny a kameny do velikosti 10 cm, (60 - 70 %), proměnlivá příměs písčité hlíny, tuhé, vrstva navážky ulehlá	4 - 5
1,00 - 2,00 m	jíl silně písčitý, hnědý, tuhý s příměsí drobných valounů štěrku do velikosti 2 cm (cca 20 %), do hloubky cca 1,3 m nelze vyloučit i navážku F4 (CS)	3
2,00 - 4,00 m	štěrk písčitý, valouny do velikosti 5 - 10 cm, ojediněle i větší (65 %), mezerní výplň tvoří písek jílovitý až středně zrný, rezivě hnědý, středně ulehlý až ulehlý (ulehlý) G3 (G - F)	4
4,00 - 5,80 m	štěrk písčitý, valouny do velikosti 5 - 10 cm, ojediněle i větší (65 %), mezerní výplň tvoří písek jílovitý až středně zrný, rezivě hnědý, středně ulehlý až ulehlý (ulehlý) G3 (G - F)	4
5,80 - 7,50 m	jíl s vysokou plasticitou, šedý, vápnitý, tuhý až pevný F8 (CH)	4

Podzemní voda naražena v hloubce 4,2 m pod terénem (7.3. 2006)
ustálena v hloubce 3,6 m pod terénem (8.3. 2006)

Česká geologická služba - GEOFOND
databáze geologicky dokumentovaných objektů

O_GEO

VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO OBJEKTU
HL-4 [Lipník nad Bečvou]

Klíč báze GDO : 648729 Číslo posudku : P102233 Mapy 1:25.000 25-132M-33-96-A-c
Souřadnice - X : 1131870.91 Y : 523693.79 [zaměřeno]
Nadmořská výška: 228.31 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 2002
Hloubka / délka : 6.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 17.2.2006
Účel objektu : monitorovací, indikační, sanační
Realizace : GEOPROSPEKT s.r.o.

	stratigrafie
hloubkový interval	základní popis polohy
[m]	rozšíření popisu polohy

	Kvartér
0.00 - 0.10	: hlína humózní, navezená; geneze antropogenní
0.10 - 1.00	: hlína navezená, hnědá; geneze antropogenní; příměs: cihly
1.00 - 1.20	: písek hnědožlutý
1.20 - 5.50	: štěrk zvodnělý, žlutohnědý
	Neogén - miocén
5.50 - 6.00	: jíl tuhý, šedý

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 3.79 druh hladiny : ustálená

Provedené zkoušky

zkoušky vody na kontaminaci, zkoušky zeminy na kontaminaci, chemické rozborů vody

Česká geologická služba - GEOFOND
databáze geologicky dokumentovaných objektů

O_GEO

V Ý P I S G E O L O G I C K É D O K U M E N T A C E A R C H I V N Í H O O B J E K T U
HL-5 [Lipník nad Bečvou]

Klíč báze GDO : 648730 Číslo posudku : P102233 Mapy 1:25.000 25-132M-33-96-A-c
Souřadnice - X : 1131877.58 Y : 523707.79 [zaměřeno]
Nadmořská výška: 228.26 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 2002
Hloubka / délka : 6.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 17.2.2006
Účel objektu : monitorovací, indikační, sanační
Realizace : GEOPROSPEKT s.r.o.

hloubkový interval [m]	stratigrafie základní popis polohy rozšíření popisu polohy
--------------------------	--

Kvartér
0.00 - 0.05 : **hlína** humózní, navezená; geneze antropogenní
0.05 - 1.00 : **hlína** štěrkovitá, navezená; geneze antropogenní; příměs: cihly
1.00 - 3.10 : **štěrk** písčité, opracovaný, max. velikost částic 8 cm, světle hnědý
3.10 - 3.20 : **hlína** písčitá, plastická, vlhká, rezavohnědá
3.20 - 4.80 : **štěrk** písčité, zvodnělý, hnědý
Neogén - miocén
4.80 - 6.00 : **jíl** tuhý, modrošedý

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 3.78 druh hladiny : ustálená

P r o v e d e n é z k o u š k y

zkoušky vody na kontaminaci, zkoušky zeminy na kontaminaci, chemické rozborů vody

Česká geologická služba - GEOFOND
databáze geologicky dokumentovaných objektů

O_GEO

VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO OBJEKTU
V-209 [Lipník nad Bečvou]

Klíč báze GDO : 470434 Číslo posudku : V068588 Mapy 1:25.000 25-132M-33-96-A-c
Souřadnice - X : 1132000.00 Y : 523610.00 [odečteno z mapy]
Nadmořská výška: 226.30 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 1973
Hloubka / délka : 10.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 17.2.2006
Účel objektu : inženýrsko-geologický
Realizace : Geotest n.p. Brno

hloubkový interval	stratigrafie
[m]	základní popis polohy
	rozšíření popisu polohy

	Kvartér
0.00 - 1.40	: hlína humózní, tuhá, hnědá
1.40 - 2.60	: štěrk písčité, ulehlý, rezavohnědý přítomnost : valouny pískovcové, max.velikost částic 1 cm šedé
2.60 - 3.80	: štěrk písčité, ulehlý, hnědý přítomnost : valouny pískovcové, max.velikost částic 1 cm šedé
	Neogén
3.80 - 10.00	: jíl pevný, šedý

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 2.50 druh hladiny : (ověřováno)

LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN

**LIPNÍK NAD BEČVOU
ČOV**

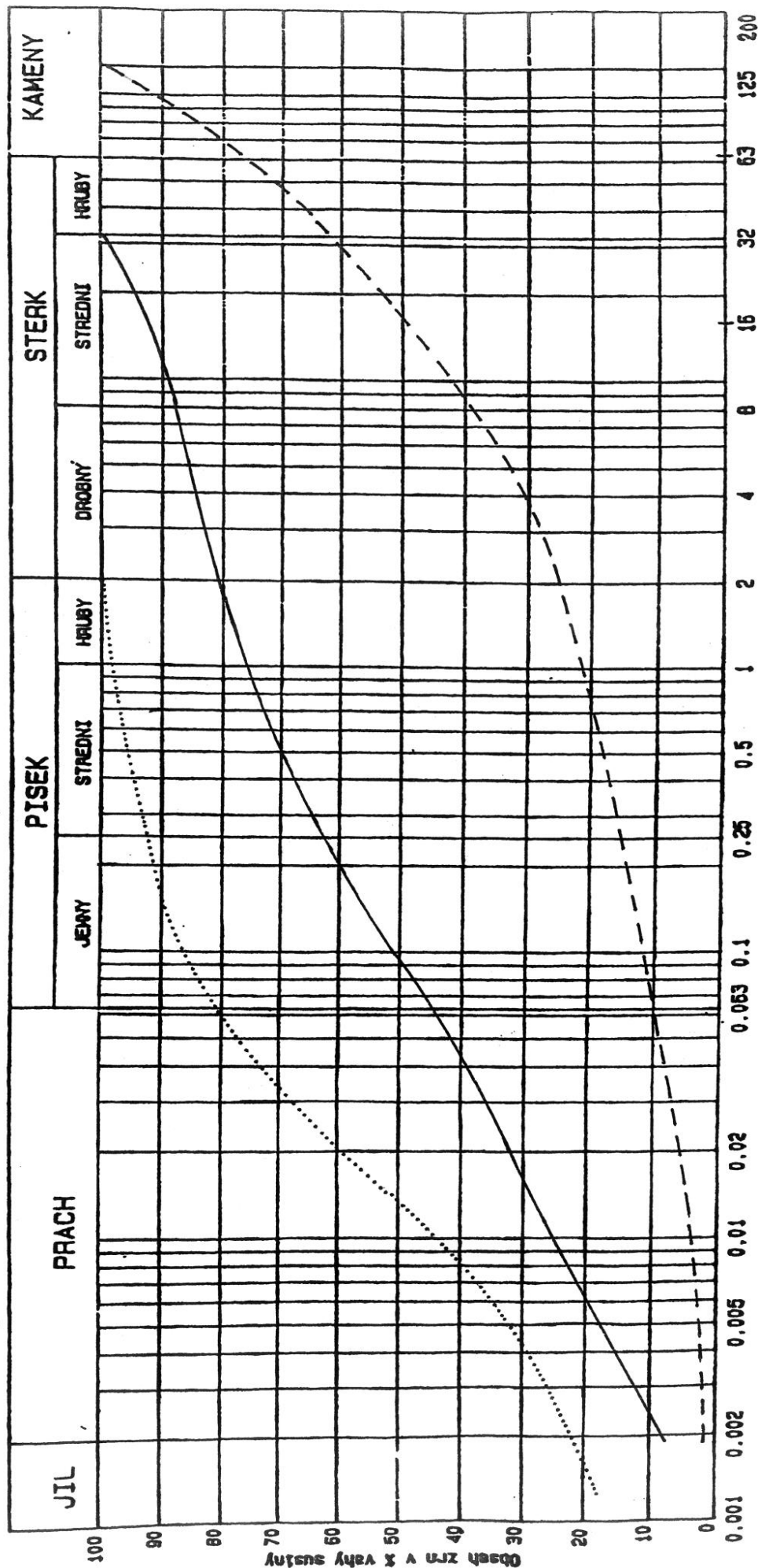
Příloha číslo: 016 - 06 - 20 - 05 - 001 - 004

KRIVKY ZRNITOSTI PODLE CSN 731001

Lokalita : Lipník nad Bečvou

Akce : ČOV

Zak. číslo : 016-06-20-05-002



Velikost zrn v mm

VZOREK C.	VRT C.	HLOUBKA (m)
1	V2	1,0-2,0
2	V2	2,0-4,0
3	V2	6,8-7,5

POJMENOVANÍ ZEMIN
 F4(CS) - JÍL PÍŠČITÝ
 G3(G-F)+Cb - ŠTĚRK S PŘÍM. JEMN. ZEMINÝ S PŘÍM. KAMENŮ
 F8(CH) - JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU

VÝPOČET KOEFICIENTŮ FILTRACE Z KŘIVKY ZRNITOSTI PODLE BAYERA A CARMAN-KOZENYHO

LOKALITA	Lipník nad Bečvou - ČOV
VRT	V2
HLOUBKA	1,0-2,0 m
PRŮMĚRY ZRN (d_{10} - d_{100}) v mm	0,0024; 0,0061; 0,017; 0,043; 0,093; 0,2; 0,5; 1,8; 12,0; 32,0
TEPLOTA	10
KOEFICIENT TVARU ZRNA	139,68
SPECIFICKÝ PRŮMĚR ZRNA	$6,92 \cdot 10^{-6}$
PÓROVITOST	0,605
KINEMATICKÁ VISKOZITA	$1,31 \cdot 10^{-6}$

KOEFICIENT FILTRACE PODLE BAYERA	$k_f = 6,34 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$
KOEFICIENT ZÁSObNOSTI	0,040
KOEFICIENT FILTRACE PODLE CARMAN-KOZENYHO	$k_f = 5,23 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$
KOEFICIENT ZÁSObNOSTI	-0,014

PROSTŘEDÍ VELMI SLABĚ PROPUSTNÉ - TŘÍDA 6

LOKALITA	Lipník nad Bečvou - ČOV
VRT	V2
HLOUBKA	2,0-4,0 M
PRŮMĚRY ZRN (d_{10} - d_{100}) v mm	0,07; 0,8; 3,8; 8,8; 16,0; 30,0; 48,0; 70,0; 90,0; 125,0
TEPLOTA	10
KOEFICIENT TVARU ZRNA	103,37
SPECIFICKÝ PRŮMĚR ZRNA	$2,42 \cdot 10^{-4}$
PÓROVITOST	0,544
KINEMATICKÁ VISKOZITA	$1,31 \cdot 10^{-6}$

KOEFICIENT FILTRACE PODLE BAYERA	$k_f = 5,22 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$
KOEFICIENT ZÁSObNOSTI	0,186
KOEFICIENT FILTRACE PODLE CARMAN-KOZENYHO	$k_f = 6,35 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$
KOEFICIENT ZÁSObNOSTI	0,140

PROSTŘEDÍ MÍRNĚ PROPUSTNÉ - TŘÍDA 4

LOKALITA	Lipník nad Bečvou - ČOV
VRT	V2
HLOUBKA	6,8-7,5 M
PRŮMĚRY ZRN (d_{10} - d_{100}) v mm	0,0009; 0,0016; 0,0043; 0,008; 0,015; 0,02; 0,035; 0,06; 0,16; 2,0
TEPLOTA	10
KOEFICIENT TVARU ZRNA	158
SPECIFICKÝ PRŮMĚR ZRNA	$2,32 \cdot 10^{-6}$
PÓROVITOST	0,633
KINEMATICKÁ VISKOZITA	$1,31 \cdot 10^{-6}$

KOEFICIENT FILTRACE PODLE BAYERA	$k_f = 9,16 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$
KOEFICIENT ZÁSObNOSTI	-0,002
KOEFICIENT FILTRACE PODLE CARMAN-KOZENYHO	$k_f = 6,00 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$
KOEFICIENT ZÁSObNOSTI	-0,061

PROSTŘEDÍ NEPATRNĚ PROPUSTNÉ - TŘÍDA 8

METODIKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN

1. ZRNITOSTNÍ ANALÝZA

1.1 Zrnitostní složení jemnozrnných zemin se zrny do 2 mm stanoveno hustoměrnou metodou Casagrandeovou s použitím hexametafosforečnanu sodného (popř.vodní sklo) jako dispergačního činidla. Hustota suspenze měřena hustoměrem v intervalech 1,5 min., 15 min., 1 hod., 4 hod. a 24 hodin. Velikost částic počítána podle Stockesova zákona. Podíl částic velikosti 0,1-2,0 mm stanoven proséváním na sadě sít se čtvercovými oky velikosti 0,063-0,125-0,250-0,5-1-2 mm.

1.2 Zrnitostní složení zemin se zrny nad 2 mm stanovováno proséváním sadou sít se čtvercovými oky velikosti 2-4-8-16-32-60 mm. Zrna na hranici 125 a 256 mm (v delší ose) měřena pravítkem.

1.3 U směsných typů zemin použita kombinace proséváním sadou sít (u hrubších částic nad 2 mm) a hustoměrné metody Casagrandeovy (jemné částice).

1.4 Výpočty procentuálního zastoupení, velikost částic a vykreslení křivky zrnitosti provedeno na osobním počítači kompatibilním s IBM PC/AT v grafickém systému PC DOGS.

1.5 Klasifikace zemin provedena podle ČSN 73 0001 - 1988.

2. PŘÍROZENÁ VLHKOST (VÁHOVÁ)

Stanovena podle ČSN 72 1012 (1.12.1981).

3. OBJEMOVÁ HMOTNOST

Stanovena podle ČSN 72 1010 (1.10.1982) z neporušeného vzorku pomocí kovového vyřezávacího kroužku z oceli. V případě triaxiální zkoušky byla objemová hmotnost stanovena z odběrných válečků průměru 38,8 mm, délky 76 mm. Objemová tíha byla stanovena z objemové hmotnosti vynásobením koeficientem 0,981.

4. ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (MĚRNÁ HMOTNOST)

Stanovena podle ČSN 72 0011 (1.4.1982) u jemnozrnných zemin (zrna do průměru 2 mm) pomocí pyknometru.

5. KONZISTENČNÍ MEZE

5.1 MEZ TEKUTOSTI- w_l

Stanovena podle ČSN 72 1014 (1.7.1968) metodou podle Atterberga v Casagrandeho přístroji, a to: a/ jednobodovou metodou pro nízce až vysoce plastické zeminy
b/ čtyřbodovou metodou pro zeminy extrémně plastické s mezí tekutosti vyšší než 120.

5.2 MEZ PLASTICITY- w_p

Stanovena podle ČSN 72 1013 (1.7.1968).

6. OBSAH UHLIČITANŮ

Stanoven podle ČSN 72 1022 (1.9.1986) s použitím Jankova vápnoměru.

7. ZTRÁTA ŽÍHÁNÍM

Stanovena podle : METODIKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN ČGÚ Praha 1987.

Zemina byla žíhána v peci při teplotě 420 °C po dobu 3 hodin.

8. ZHUTNITELNOST ZEMIN

Stanovena podle ČSN 72 1015 (1.1.1970) standardní Proctorovou zkouškou v přístroji typu MP (Jagellonska univerzita Krakov - Polsko) v hmoždíři o průměru 101,5 mm o objemu 1litr. Zemina byla hutněna ve 3 vrstvách 25 údery pěstem hmotnosti 2,5 kg z výšky 30 cm.

Metoda A - pro zeminy propadlé sítem 5 mm

Metoda B - pro zeminy propadlé sítem 16 mm

9. SMYKOVÉ PARAMETRY

Totální úhel vnitřního tření a totální soudržnost stanovena v triaxálním přístroji typu AT (Jagellonska univerzita Krakov - Polsko) podle ČSN 72 1031 (1.9.1986). Zkouška typu UU tj. rychlá neodvodněná, nekonsolidovaná zkouška byla provedena na 4 (3) válečcích průměru 38,8 mm, délky 76 mm. Rychlost svislé deformace: 1,16 mm . min⁻¹

10. STLAČITELNOST

Zkouška stlačitelnosti stanovena podle ČSN 72 1027 (1.7.1984). Vzorky z hloubky do 2 m nebyly rekonsolidovány. Ke zkoušce bylo použito oedometrů typu GEOTEST s běžnými zatěžovacími stupni 100-200-300-400-500 kPa po 24 hodinách. Vzorky mají výšku 30 mm a průměr 100 mm. Čáry stlačitelnosti a moduly deformace byly vypočteny a vykresleny v PC DOGSu na počítači PC/AT ACER 900.

11. STLAČITELNOST - časový průběh

Zkouška se provádí podle ČSN 72 1027 (1.7.1984). Při jednotlivých zatěžovacích stupních se registruje deformace v časových intervalech 0,5;1;4;9;25;60;180;300;480;1440; 2880; 4320; 5760; 7200 minut. Čára časového průběhu deformace s výpočtem koeficientu konsolidace c_v byla zpracována v grafickém systému PC DOGS na počítači ACER 900.

12. KAPESNÍ PENETROMĚŘ

Na poloporušených dokumentačních vzorcích soudržných zemin se provádí měření kapesním penetroměrem typu GEOTEST. Toto měření podle J.Fedy (1984) imituje zkoušku pevnosti v prostém tlaku k . Z naměřených hodnot penetračního odporu můžeme stanovit konzistenci zemin a únosnost.

Konzistenci hodnotíme podle klasifikace J.Fedy:

penetrační odpor k (kPa)	konzistence
25 - 50	velmi měkká
50 - 100	měkká
100 - 200	tuhá
200 - 400	pevná
nad 400	tvrdá

Únosnost zeminy se určí ze vztahu $q_u = k \cdot 0,8$ (kPa).

SEZNAM NOREM PRO LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN

ČSN	NÁZEV NORMY	ÚČINNOST
72 1006	Kontrola zhutnění zemin	1.2.1987
72 1010	Lab.stanovení objemové hmotnosti zemin	1.1.1991
72 1011	Lab.stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin	1. 4.1982
72 1012	Lab.stanovení vlhkosti	1.12.1981
72 1013	Lab.stanovení meze plasticity zemin	1.7.1968
72 1014	Lab.stanovení meze tekutosti zemin	1.7.1968
72 1015	Lab.stanovení zhutnitelnosti zemin	1.1.1991
72 1016	Lab.stanovení poměru únosnosti zemin (CBR)	12.1992
72 1018	Lab.stanovení relativní ulehlosti zemin	1. 4.1971
72 1019	Lab.stanovení smršťování zemin	1. 5.1990
72 1020	Lab.stanovenie priepustnosti zemin	1.4.1971
72 1021	Lab.stanovenie organic.látok v zeminach	1.4.1971
	Lab.stanovení ztráty žíháním	1.4.1971
72 1022	Lab.stanovení uhličitánů v zeminách	1.9.1986
72 1025	Lab.stanovení smykové pevnosti jemnozrnných zemin v prostém tlaku	12.1992
72 1026	Lab.stanovení smykové pevnosti zemin vrtulkovou zkouškou	12.1992
72 1027	Lab.stanovení stlačitelnosti zemin	1.7.1984
72 1031	Lab.stanovení smykové pevnosti zemin triaxiálním způsobem	1.7.1988
72 1172	Stanovení zrnitosti a určení tvaru zrn kameniva	1.8.1968

**METODIKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
V MECHANICE ZEMIN A HORNIN
ČGÚ PRAHA**

1987

CHEMICKÉ ROZBORY PODZEMNÍ VODY
PRO STAVEBNÍ ÚČELY

LIPNÍK NAD BEČVOU
ČOV

Příloha číslo: 016 - 06 - 20 - 06 - 001 - 002



Vodní zdroje Holešov a.s.
divize laboratoř akreditovaná ČIA č. 1185
Tovární 1423, 769 01 Holešov
tel: 573 312 155, fax: 573 312 130, mail: vzh@lab.cz



Zkušební protokol č. 477/2006

Objednatel: **Ing. Jaroslav Václavík, EKOVA - ekol. hodnocení, rozborů zemin, Dolní Nětčice 104, 753 54 Soběchleby**

Místo odběru: **Lipník ČOV**

Zakázka č.: **06 4 239**

Označení vzorku: **V 1**

Číslo vzorku: **2005**

Matrice, materiál: **Stavební voda**

Vzorek odebral: **vzorek odebraný zákazníkem**

Datum odběru: **7.3.2006**

Datum příjmu: **9.3.2006**

Analyzováno: **9.3.2006 - 14.3.2006**

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	SOP	ČSN	ANS
pH0 dle TNV 75 7121	6,92				A
teplota při měření pH0	20,2	°C			A
pHs dle TNV 75 7121	7,20				A
teplota při měření pHs	20,4	°C			A
rozpuštěné látky (105°C)	565	mg/l	16a	75 7346	A
nerozpuštěné látky	647	mg/l	16b	EN 872	A
ZNK 8,3	1,18	mmol/l	02		A
KNK 4,5	5,22	mmol/l	03	EN ISO 9963-1	A
CO2 volný	51,9	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
CO2 celkový	282	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
CO2 agresivní	6,66	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
CO2 vázaný	230	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
CO2 rovnovážný	45,3	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
uhličitany (CO3)	0	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
hydrogenuhlíčitany (HCO3)	318	mg/l	03	EN ISO 9963-1	A
index nasycení (Is)	-0,28			TNV 75 7121	A
suma Ca+Mg	3,9	mmol/l	18a	ISO 6059	A
amonné ionty (NH4)	<0,05	mg/l	04	ISO 7150-1	A
dusík amoniakální (N-NH4)	<0,04	mg/l	04	ISO 7150-1	A
sírany (SO4)	104	mg/l	17		A
chloridy (Cl)	77,9	mg/l	13		A
CHSK Mn	4,2	mg/l	14a	EN ISO 8467	A
hořčík (Mg)	22,0	mg/l	18a	ISO 6059	A
vápník (Ca)	120	mg/l	18b	ISO 6058	A

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty. Používaná měřidla jsou metrologicky navázána. Protokol o zkoušce nemůže být reprodukován bez písemného souhlasu jinak než celý.
Vysvětlivky: A - akreditovaná metoda, N - neakreditovaná metoda, S - subdodavatelská analýza

Místo odběru: Lipník ČOV
Označení vzorku: V 1
Číslo vzorku v laboratoři: 2005/06

Hodnocení pro stavební účely:

Uhličitany, CO₃ (mg/L) : 0
Hydrogenuhličitany, HCO₃ (mg/L) : 318
Tvrdost celková (mval/L) : 7,80
Tvrdost vápenatá (mval/L) : 5,99
Tvrdost hořečnatá (mval/L) : 1,81
Tvrdost uhličitánová (mval/L) :
Langelierův index číselně: -0,43
Langelierův index slovně: agresivní

Poznámka: záporné hodnoty Langelierova indexu naznačují sklon vody k rozpouštění CaCO₃, voda je hodnocena jako korozivní. Kladná hodnota L.I. naznačuje sklon vody k vylučování CaCO₃, tvorby inkrustace.

Vodní zdroje Holešov a.s.
Tovární 1423, 769 01 Holešov
IČ 46900021 DIČ CZ46900021 ③

Zkušební protokol vystaven dne: 14.3.2006
Zkušební protokol vystavil/a: Lenka Chytilová

ředitelka divize laboratoř
Vodní zdroje Holešov a.s.
Ing. Marie Chudárková

v. 2. 