

VODOVODY A KANALIZACE BŘECLAV, A.S.

Ú V L E D N I C E
KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

PROJEKTANT:

Aqua Procon s.r.o.
Palackého 12, Brno 61200

ZPRACOVATEL PRŮZKUMU:

symbiotechnika s.r.o.
Na Záměšli 1, Praha 5, 15000

ZÁŘÍ 2019

symbiotechnika s.r.o.

g e o l o g i c k é p r á c e

IČ: 25070959



Ú V L E D N I C E

K A L O V É H O S P O D Á Ř S T V Í

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

Vypracoval : Ing. Jan Kříž - *odpovědný řešitel geologických prací oprávněný projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie z rozhodnutí MŽP ČR poř. č. 1498/2001*

☎ 777 212 555 ● E-mail : symbiotechnika@gmail.com

.....

září 2019

Obsah:	1. Úvod
	2. Geologické a hydrogeologické poměry
	3. Petrografický popis vrtané sondy J 1
	4. Geotechnické vlastnosti zemin
	5. Technický závěr
	5.1 Úložné poměry na lokalitě stavby
	5.2 Úroveň hladiny podzemní vody a její chemismus
	5.3 Založení stavby a zabezpečení svahů výkopu
	5.4 Hydraulické parametry prostředí a návrh hloubkového odvodnění
	5.5 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci
Přílohy:	I. Situace stavby v měř. 1 : 500
	II. Petrografické popisy archívních sond
	III. Archívní laboratorní rozbory

1. Úvod

Zpráva je součástí projektové dokumentace. Byla zpracována na základě rekognoskace terénu a rešerše dostupné archívní geologické dokumentace zájmového území. V roce 2007 byl zpracován pro tendrovou dokumentaci vodohospodářské infrastruktury na Břeclavsku autorem zprávy geologický posudek : 10A, UV Lednice, svazek 3.4 - příloha č. 1 "*Zpráva o geologickém průzkumu*". Ten vycházel z archívní excerptce v Geofondu Praha. Využity byly terénní geologické práce Geotestu Brno z let 1986, 1991:

- Tuscher : *Inženýrskogeologický průzkum pro rozšíření jímacího území v Lednici*, Geotest Brno, 1986
- Krčmářová : *Dílčí zpráva podrobného hydrogeologického průzkumu na vybudování aktivní ochrany jímacího území Lednice, Charvatská Nová Ves a Kančí obora, proti výstavbě a provozu ČOV z Fruty Lednice*, Geotest Brno, 1991
- ČGÚ Praha : *Geologická mapa ČR - list 34 - 23 (Břeclav), měř. 1 : 50 000*, 1993
- ČGÚ Praha : *Hydrogeologická mapa ČR - list 34 - 23 (Břeclav), měř. 1 : 50 000*, 1994
- Následně byl pro stavbu v projektovaném areálu realizován průzkum (objednán zhotovitelem) :
- Vižďa : *Lednice - inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu nové akumulace vody pro úpravnu vod*, Geotest Brno, 2007

Zpráva soustřeďuje dostupné informace o geologických a hydrogeologických poměrech dané lokality, geotechnických parametrech zemin, chemismu podzemních vod a hydraulických parametrech zvodněného prostředí, ve vazbě na aktuální projektovou dokumentaci. Přiloženy jsou petrografické popisy sond, laboratorní rozbory zemin a podzemních vod.

2. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území náleží k celku **Dolnomoravský úval**, který tvoří morfologicky výrazný pruh nižšího reliéfu, zřetelně omezený vůči svému okolí. Dolnomoravský úval je sníženina s plochým reliéfem měkkých tvarů na neogenních a kvartérních sedimentech. V tomto území výrazně převažuje reliéf akumulační, zastoupený akumulačními tvary fluviálního a eolického původu, nad reliéfem erodně denudačním. Z tvarů fluviálního původu se v morfologii povrchu úvalu uplatňují široké roviny údolních niv hlavních vodních toků a plošiny terasových stupňů, eolické návěje spraší a sprašových hlín se uplatňují ve výrazných mocnostech především na navazujících údolních svazích.

Dolnomoravský úval je nejsevernějším výběžkem vnitroalpské Vídeňské pánve, která svou nynější podobu získala až při horotvorných pochodech

probíhajících v badenu. Dolnomoravský úval jako součást subprovincie Vídeňské pánve (oblast Jihomoravská pánev) má složitou stavbu, jejíž dnešní rysy jsou výsledkem hlavně vertikálních poklesových pohybů podél zlomů. Velký vliv na vývoj povrchu Dolnomoravského úvalu měly pleistocenní periglaciální modelační pochody, které dosáhly značné intenzity a podstatně pozměnily původní, předkvarterní povrch.

Zájmové území patří do okrsku **Lednická pahorkatina**, podcelku Valtická pahorkatina, která bezprostředně navazuje podcelek **Dyjsko-moravská níva**. Jedná se o území s plochým mírně svažितým reliéfem, navazujícím na území údolní nivy s kdysi meandrujícím tokem původní Staré Dyje a novým korytem Dyje. Blízko lokality protéká potok Včelínek (levostranný přítok Dyje), na kterém je zbudováno několik vodních nádrží (Mlýnský, Prostřední a Hlohovecký rybník a další).

Geologicky i geomorfologicky výrazná sníženina Dolnomoravského úvalu je z větší části vyplněna mohutnými komplexy faciálně značně proměnlivých sedimentů, které jsou většinou kryty uloženinami kvartérního stáří. Podloží sedimentární výplně neogenního stáří tvoří horniny karpatských flyšových příkrovů. Pokryvné útvary kvartérního stáří, které kryjí povrch studovaného území, jsou tvořeny jednak sedimenty eolického, jednak sedimenty původu fluválního. Předkvarterní podloží v zájmovém území je budováno **neogenními** bzeneckými vrstvami (pannon). Ty jsou zastoupeny vápnitými **prachovitými jíly**, písčitými jíly, písčitými prachy (silty), a **jemnozrnnými písky** s polohami šterků.

Údolní níva je v místech průzkumu široká cca 3,5 - 4,5 km. Je budována dvěma vzájemně značně odlišnými souvrstvími **fluválních** sedimentů. V době staršího pleistocénu byla oblast zasažena činností pleistocenních toků, které ukládaly šterky a písky v několika **terasách**. Střední terasa, nižší a nejnižší terasa lemují údolní nivu. Akumulace vyšší terasy tvoří bázi kvartéru na části okolních údolních svahů. Spodní část souvrství údolní nivy je složena z proměnlivě zahliněných jemně až hrubě zrnitých **písků**, písků s příměsí šterku a **písčitých šterků**.

Svrchní souvrství **povodňových hlín** je tvořeno jemnozrnnými soudržnými sedimenty, v nichž převládají **prachovito-jílovité až jílovité hlíny**, resp. kvartérní jíly a jílovité hlíny písčité až **písčité hlíny**, a silně hlinité až jílovité písky. Část

pokryvu údolní nivy tvoří i polohy **vátých písků** (ostrůvky). V souvrství se lokálně vyskytují **organogenní polohy** nižších geotechnických kvalit (hnilokaly). Tato souvrství tvoří sedimentární výplň historicky meandrujícího koryta řeky Dyje.

Terasové sedimenty jsou na pravém břehu Dyje překryty souvrstvím spraší a sprašových hlín proměnlivé mocnosti. Jsou to **eolické** sedimenty naváté v pleistocénu. Vrstvy eolických sedimentů byly ukládány v některé z ledových dob větry převážně západních směrů a proto se s nimi v největších mocnostech setkáváme na východních svazích. Jsou většinou okrově hnědé, vápnité, bíle žilkované, s konkrerci CaCO_3 . Souvrství je místně tvořeno degradovanými sprašemi (**sprašové hlíny**). Tyto původně naváté sedimenty byly druhotně přemístěné svahovými pohyby a dešťovým ronem. Vyskytují se i na okrajích údolní nivy.

Část kvartérního pokryvu tvoří **deluvioeolické** až **deluviofluviální** prachovito-jílovité, jílovito - písčité, prachovito - písčité a písčité **hlíny**. Přeplavené polohy terasových sedimentů tvoří vrstvy nebo vložky hlinitých písků, s příměsí štěrku.

Podle hydrogeologické rajonizace náleží zájmové území v základní vrstvě do **hydrogeologického rajonu 2250 - Dolnomoravský úval - severní část**. Souvrství **neogenních jílu** je nepatrně propustné až prakticky nepropustné a vytváří lokálně bazální izolátor nadložních zvodněných kvartérních fluviálních sedimentů. Vrstvy terciérních pánevních sedimentů vytváří většinou komplex nepravidelně se střídajících izolátorů (jíly) s průlinově propustnými kolektory **písků**.

Svrchní polohy v navazující údolní nivě patří do hydrogeologického rajónu 1652 - **Kvartér soutokové oblasti Moravy a Dyje**. Základní hydrogeologický význam má údolní **niva řeky Dyje** (s mrtvými rameny a kanály). Území v **údolní nivě** a na přilehlých mírných údolních svazích je charakteristické **souvislou hladinou podzemní vody**. **Oběh podzemní vody** je zde vázán na významné polohy **fluviálních nesoudržných sedimentů** (písků a písčitých štěrků). Tato souvrství jsou místy zcela nasycena vodou, která je zpravidla v hydrologické komunikaci s **vodou povrchovou**.

Štěrkopísčité uloženiny zde mají funkci regulátoru povrchových vod. V době nízkých vodních stavů jsou **drénovány** a nadleпšují vodnost toku a naopak v době vysokých vodních stavů dochází k břehové **infiltraci** z toku a tím obohacování zvodně v náplavech. Hladina podzemní vody v určitém časovém odstupu reaguje na stav ve vodotečích, který kolísá během roku v závislosti na klimatických podmínkách. Ve zvodnělých vrstvách dochází k proudění podzemní vody převážně směrem ke korytu Dyje. To je v širším zájmovém území lokálně ovlivněno hydrotechnickými stavbami a novým korytem Dyje.

Vliv na možnost tvorby a obnovování zásob podzemní vody mají především srážky, teplota vzduchu a sumární výpar. Největší **množství srážek** spadne v letních měsících (ve vegetačním období), kdy je však největší výpar a největší spotřeba rostlinstvem. K největšímu obohacování zásob podzemní vody dochází při jarním tání sněhové pokrývky a částečně též při podzimních srážkách, kdy hodnoty výparu podstatně klesají.

Pro zájmové území jsou typické struktury průlinových podzemních vod v úrovni a pod úrovní erozní základny, v hydraulické souvislosti s povrchovým tokem. Pro cirkulaci a akumulaci mělké podzemní vody mají nejvyšší význam **písky a písčité štěrky** jako jednotný hydrogeologický kolektor s mírně napjatou až volnou hladinou podzemní vody. Bazální říční sedimenty a **terasy** v blízkosti toku řeky jsou mírně až silně **průlinově propustné**. Podloží kvartérních uloženin tvoří většinou **neogenní sedimenty v jílovém a písčitém vývoji**.

Neogenní jíly jsou pro podzemní vodu prakticky **nepropustné**. Tím je vytvořena izolační vrstva umožňující akumulaci vody v nadložních **písčitých a štěrkopísčitých** kvartérních sedimentech. Nízká propustnost ve vertikálním směru je charakteristická i pro výše položené soudržné **kvartérní hlíny** vytvářející stropní izolátor především v údolní nivě.

Vrstvy terciérních pánevních sedimentů vytváří často komplex nepravidelně se střídajících izolátorů (jíly) s průlinově propustnými kolektory **písků**. Ty tvoří na části území bezprostřední kvartérní podklad. Podzemní voda hlubšího oběhu s napjatou hladinou podzemní vody (**terciérní hydrogeologický kolektor**) je v zájmovém území často v hydraulické komunikaci se svrchním kvartérním kolektorem.

Podzemní voda se udržuje v údolní nivě a na části přilehlých údolních svahů trvale vysoko. Hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá a v hydraulicky odlehčeném prostředí se propaguje do vyšší úrovně. Zvodnění fluvialních uloženin Dyje lze označit za vysoké. Hodnoty **koeficientu hydraulické vodivosti** pro písky a písčité štěrky údolního dna toku a v terasových stupních kolísají většinou v mezích $x \cdot 10^{-3}$ - $x \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Hladina podzemní vody v zájmovém území se pohybuje v závislosti na morfologii terénu a lokálně kolísá. Území původně lužního lesa (údolní niva) je protkáno sítí mrtvých ramen Dyje a umělých kanálů. Na pravobřežním údolním svahu ztrácí zvodnělý horizont ve vyšších polohách okálně svoji souvislost. Setkáváme se zde s nepravidelnými obzory podzemních vod. Ta se jako infiltrovaná akumuluje v terasových štěrcích a písčích na hranici jejich styku se zvlněným nepropustným jílovým podložím a stéká do nižších částí údolí.

3. Petrografický popis vrtané sondy J 1

GEOtest Brno, a.s.						Objekt	
Geologická dokumentace						J1	
Hloubka [m]	Popis polohy	Stratigraf. členění	Geologický profil	Podzemní voda	Odběry vzorků	Norma	
						731001	733050
1							Souřadnice JTSK X : 0.00 Y : 0.00 Nadmořská výška : 0.00 Lokalita : Lednice Mapa 1:25.000
1	0.00-0.20 : Hlína humózní, hnědočerná, tuhá, místy rozpadavá, se zbytky vegetačního pokryvu	Q19				(F6 CI)	2
	0.20-0.70 : Hlína sprašovitá, světle hnědá až okrová, tuhá až pevná, s hloubkou přibývá písčité složky					F6 CL	
1	0.70-2.10 : Písek jílovitý, světle žlutý, jemnozrný, s proplásky písčitého jílu o mocnostech do 0.5 cm, ulehlý, vlhký	Q16			P 0.60		
2		Q21				F4 CS	3
	2.10-2.50 : Písek žlutý až oranžovozrzavý, jemnozrný, ulehlý, vlhký	Q22			P 1.80		
3	2.50-2.90 : Písek hlinitý se štěrkem, světle šedý až okrový, středně zrnitý, štěrková frakce je zastoupena oválnými zrny o velikosti do 4 cm	Q24			P 2.50	(S3 S-F)	
	2.90-3.30 : Písek hlinitý se štěrkem, světle hnědý, hrubozrný, zvodnělý, štěrková frakce je zastoupena oválnými zrny o velikosti 1 - 2 cm, ulehlý	Q23			P 2.70	S4 SM	
4	3.30-4.00 : Písek jílovitý, šedý, s polohami zrzavého hrubozrného písku o mocnosti do 1 cm, ulehlý	Q21			P 3.00	(S4 SM)	
	4.00-4.60 : Písek se štěrkem, rezavý až světle hnědý, hrubozrný, ulehlý, zvodnělý, štěrková frakce je zastoupena oválnými zrny o velikosti 1 - 5 cm, s hloubkou se vyskytují jílové vložky o mocnostech do 0.5 cm	Q26			P 3.80	S5 SC	
5	4.60-4.90 : Jíl písčitý, šedožlutý, měkký, se štěrkovými valouny o velikosti 1 - 4 cm	Q46				(S3 S-F)	
	4.90-5.40 : Písek se štěrkem, rezavý, hrubozrný, ulehlý, zvodnělý, štěrková frakce je zastoupena oválnými zrny o velikosti 1 - 5 cm, s hloubkou se vyskytují jílové vložky o mocnostech do 0.5 cm	Q26				(F4 CS)	
6	5.40-6.10 : Štěrklilitopísčitý, jemnozrný, světle hnědý, štěrková frakce je tvořena valouny o velikosti 1 - 2 cm, písčita složku tvoří hrubozrný písek, zvodnělý	Q32			P 5.70	(S3 S-F)	
	6.10-6.20 : Jíl písčitý se štěrkem, světle hnědý, měkký, se štěrkovými valouny o velikosti 1 - 2 cm	Q46			P 6.40	G3 G-F	
7	6.20-6.50 : Štěrklilitopísčitý, jemnozrný, světle hnědý, štěrková frakce je tvořena valouny o velikosti 0.5 - 5 cm, písčita složku tvoří hrubozrný písek, lokálně proplásky šedého jílu, zvodnělý	Q32				(F4 CS)	
	6.50-8.40 : Hlína písčita, světle šedá, měkká, s příměsí jemnozrného písku	Q13				G3 G-F	
8					P 7.90	F3 MS	2
9	8.40-10.00 : Písek, šedý, středně zrnitý, zvodnělý, s proplásky šedého jílu do 1 cm	Q26			P 8.80		
						S3 S-F	
10	10.00-11.90 : Písek hlinitý, světle hnědý, středně zrnitý, zvodnělý, místy s proplásky šedého jílu do 1 cm, místy je písek zajiňovaný	Q25					
11						S4 SM	
12	11.90-12.10 : Písek jílovitý, světle šedý, jemnozrný, zvodnělý, ulehlý, s vložkami šedého jílu o mocnostech do 0.5 cm	Q21			P 11.70	(S5 SC)	3
12	12.10-13.80 : Písek světle šedý, jemnozrný, místy s vložkami šedého jílu, ulehlý, zvodnělý	Q26				(S3 S-F)	
13							
14	13.80-14.10 : Písek jílovitý, světle šedý, jemnozrný, zvodnělý, ulehlý, s vložkami šedého měkkého jílu o mocnostech do 0.5 cm	Q21				(S5 SC)	
	14.10-15.00 : Písek světle šedý, jemnozrný, místy s vložkami šedého měkkého jílu, ulehlý, zvodnělý	Q26				(S3 S-F)	
15	15.00-16.00 : Jíl písčitý, šedomodrý střídání poloh jemného písku s polohami šedomodrého tuhého jílu, vysoká frekvence střídání poloh, zvodnělý (neogén)	N12				F4 CS	
16					P 15.90		
17							
Kvartér							
Neogén							
POZNÁMKA						Vrt ukončen v hloubce 16 m	
PODISNÁ DATA						Datum vrtání 23. 2. 2007 Vrtná souprava URB 2A Jméno vrtmistra p. Konícar	
PODISNÁ DATA						Naražená hladina 3.00 m Ustálená hladina 2.50 m	
Měřítko						1 : 50	
Projekt						070226	
Zpracoval						Mgr. P. Vižda	
Datum						18. 4. 2007	
Příloha							

4. Geotechnické vlastnosti zemin

4.1 Neogenní jíly jsou prachovité, silně **písčité**, slabě až středně plastické ($w_L = 35\%$). Jsou tuhé konzistence ($I_{CR} = 0,83$). Dle ČSN 731001 je lze řadit do tř. F4 (CS) - *jíl písčité*. Nachází se hluboko pod niveletou zemních prací. Zeminám lze přiřadit průměrné fyzikálně-mechanické vlastnosti:

objemová tíha $\gamma = 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$

modul přetvárnosti $E_{def} \geq 4,0 \text{ MPa}$

efektivní soudržnost $c_{ef} = 10 - 18 \text{ kPa}$

efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 24 - 27^\circ$

Poissonovo číslo $\nu = 0,35$

výpočtová únosnost $R_{dt} \geq 0,150 \text{ MPa}$ (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)

koeficient hydraulické vodivosti $K \cong x \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.2 Zeminy kvartérního nesoudržného **fluviálního souvrství** (terasové sedimenty) jsou zastoupeny proměnlivě **zahliněnými až hlinitými** a zajiťovanými jemně až hrubě zrnitými **písky**. Hlubší polohy obsahují příměs drobného až hrubého **šterku**. Dle ČSN 73 1001 patří do tř. S3 (S-F) - *písek špatně zrněný až písek s příměsí jemnozrnné zeminy* a tř. S4 (SM) až S5 (SC) - *písek hlinitý až jílovitý*. Část písků obsahuje podstatný podíl stejnozrnných frakcí, pod hladinou podzemní vody se jedná o **tekuté písky**. Podobné vlastnosti mají i hlouběji uložené **vrstvy neogenních písků**, do kterých zemní práce nezasáhnou.

$\gamma = 17,5 - 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$

$E_{def} \geq 5 \text{ MPa}$

$c_{ef} = 0 - 12 \text{ kPa}$

$\varphi_{ef} = 26 - 31^\circ$

$\nu = 0,30 - 0,35$

$R_{dt} \geq 0,175 \text{ MPa}$ (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)

$K \cong x \cdot 10^{-4} - x \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

Písky se štěrky přecházejí na bázi kvaréru (terasy) do drobně až hrubě zrnitých silně **písčitých štěrků**, zahliněných. Lze je řadit do tř. tř. G3 (G-F) až S3 (S-F) - *štěrk až písek s příměsí jemnozrné zeminy*. Vlastnosti štěrků lze vymezit hodnotami:

$$\gamma = 18,0 - 19,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \geq 25 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 0 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 29 - 32^\circ$$

$$\nu = 0,25 - 0,30$$

$$R_{\text{dt}} \geq 0,300 \text{ MPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

$$K \cong x \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

3. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

Kvartérní a neogenní silně hlinité písky, projílované, s podílem prachových a jílových frakcí > 35% lze řadit do tř. F4 (CS) až F3 (MS) - *jíl až hlína písčitá*.

$$\gamma = 18,0 - 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \cong 4 - 7 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 10 - 18 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 22 - 24^\circ$$

$$\nu = 0,35$$

$$R_{\text{dt}} = 100 - 175 \text{ kPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

$$K \cong x \cdot 10^{-5} - x \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.3 Svrchní eolické sprašové hlíny, resp. prachovité hlíny, zajiňované, písčité, (deluvioeolické geneze), jsou pevné konzistence ($I_{\text{CR}} = 1,32$). Lze je řadit do tř. F6 (CL) - *jíl s nízkou plasticitou*.

$$\gamma = 19,0 - 20,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \cong 6,0 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 12 - 16 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{er} = 17 - 21^\circ$$

$$\nu = 0,40$$

$$R_{dt} \cong 200 \text{ kPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

3. tř. těžitelnosti

5. Technický závěr

5.1 Úložné poměry na lokalitě stavby

Zájmové území leží nad okrajem údolní nivě Dyje. Úložné poměry na lokalitě jsou patrné z petrografického popisu **vrtané sondy J 1**, která byla provedena pod úroveň nivelety výkopů, do hl. 16,00m, s přihlédnutím k popisu nejbližších archívních sond.

Povrch neogenních jílu se v zájmovém území nachází **pod úrovní nivelety výkopu**, v hl. 15,00m. Průzkumné práce na lokalitě byly ukončeny v **písčitých jílech**, tř. F4 (CS) - *jíl písčitý*. Jedná se o střídání poloh prachovitého jílu, tuhé konzistence ($I_{CR} = 0,83$), a jemně až středně zrnitého písku (vysoká frekvence střídání tenkých poloh).

Nadložní sedimenty v úrovni 6,50 - 15,00m tvoří jemně až středně zrnité písky a jemnozrné **zvodnělé písky**, místy s omezeným podílem hrubě písčitých frakcí, prachovité, proměnlivě **zahliněné až hlinité**, většinou s malým podílem jílovitých částic. Zeminy lze řadit v závislosti na podílu prachových a jílových zrn (12 - 39%) do tř. S3 (S-F) - *příměsí jemnozrné zeminy*, tř. S4 (SM) až S5 (SC) - *písek hlinitý až jílovitý* a tř. F3 (MS) - *hlína písčitá*. V archívních sondách V 2020, V 2021 byly zastíženy neogenní vápnité jíly, místy slabě jemně písčité, tuhé až pevné a pevné konzistence, tř. F8, v hl. 5,10 - 5,70m pod stávajícím terénem. Je pravděpodobné, že i souvrství písčitých sedimentů v sondě J 1 lze řadit spíše mezi **neogenní písky**. I v sondách PI 7 a PI 8 byly pod vrstvou kvartérních fluviálních šterků dokumentované vrstvy jemnozrných a prachovitých písků, které

se střídají s vrstvami jílu a písčitých jílu.

Bez ohledu na genezi, jedná se o **zvodnělé nehomogenní souvrství**, které tvoří s nadložními zvodnělými písčitými štěrky jednotný kolektor. To má dopad na založení a zabezpečení svahů stavební jámy projektovaného objektu.

Kvartérní pokryv na staveništi tvoří svrchu **sprašové hlíny**. Jedná se o málo mocný (0,70m včetně ornice) okraj svrchních **colických** vrstev na pravém břehu Dyje. Geotechnicky se jedná o prachovité hlíny, zajiřované, písčité, tř. F6 (CL) - *jíl s nízkou* ($w_L = 31,0\%$) *plasticitou*. Zeminy jsou pevné konzistence ($I_{CR} = 1,32$), rozbřídavé.

V úrovni 0,70 - 6,50 byly sondou J 1 zastiřeny **fluviální terasové** pleistocenní sedimenty (riss). Ty jsou zastoupeny svrchu do hl. 2,50m jemně až středně zrnitými a jemnozrnnými **písky**, proměnlivě **hlinitými**. Hluběji jsou písky **zvodnělé**, hrubší, se vzrůstající příměsí drobného až středního štěrku, s opracovanými valouny do 5cm, zahliněné až hlinité. Zeminy mají místy tendenci ke stejnozrnnosti v oblasti jemných a středních písčitých frakcí, což vede ke **ztekucování písků**. To se týká jak kvartérních tak neogenních písků.

Na bázi kvartéru od hl. 5,40m je uložena vrstva dosti silně propustných **zvodnělých štěrků**, silně písčitých, zahliněných až hlinitých, podíl štěrků kolísá v mezích 36 - 47%.

Písky lze řadit v závislosti na podílu jemnozrnné příměsí, která místy přesahuje 30%, do tř. tř. S3 (S-F) - *písek s příměsí jemnozrnné zeminy*, tř. S4 (SM) až S5 (SC) - *písek hlinitý až jílovitý*. V případě většího podílu jemnozrnných frakcí ($> 35\%$) lze zeminy řadit do tř. F4 (CS) - *jíl písčitý*. Bazální kvartérní silně písčité štěrky patří do tř. G3 (G-F) až S3 (S-F) - *štěrk až písek s příměsí jemnozrnné zeminy*, v závislosti na poměru štěrku a písku.

Fluviální kvartérní souvrství je charakteristické **faciálně-litologickou proměnlivostí** uloženin, a to jak v horizontálním, tak ve vertikálním směru. To se projevuje nepravidelným střídáním vrstviček a vrstev různého granulometrického složení. Z toho vyplývají i lokální faciální rozdíly v uložení jednotlivých vrstev a jejich mocnosti a změny geotechnických vlastností. Od hl. 4,00m se vyskytují v písčitém souvrství tenké vrstvičky a **proplástky šedého jílu** do 0,5cm. V souvrství jsou i mocnější **polohy** (0,10 - 0,30m) soudržných **písčitých jílu**, s příměsí štěrku,

měkké konzistence, tř. F4 (CS) - *jíl písčitý*.

5.2 Úroveň hladiny podzemní vody a její chemismus

Na ploše údolní nivy Dyje i na přilehlých mírných údolních svazích je **souvislá hladina podzemní vody**. Hladina podzemní vody byla v době průzkumu (sonda J 1) zastižena v hl. 3,00 m a ustálila se 2,50m pod terénem, cca 160,50m n. m. Hladina podzemní vody je mírně hydrostaticky napjatá až volná (průlinově propustné prostředí). Hladiny podzemní vody byly zastiženy v následujících úrovních :

SONDA:	HLADINA PODZEMNÍ VODY	
	NAVRTANÁ	USTÁLENÁ
J 1	3,00 m	2,50 m (160,50 m n. m.)
V 2020	3,70 m	2,40 m (159,70 m n. m.)
V 2021	3,50 m	-
PI 7	-	2,30 m (159,60 m n. m.)
PI 8	-	2,00 m (159,20 m n. m.)

Hladiny podzemní vody jsou ovlivněny klimatickými podmínkami v době průzkumů. Hladina podzemní vody je ukloněna směrem do údolí Dyje a Včelínku, východním a jihovýchodním směrem. **Niveleta výkopu** se při průměrných vodních stavech nachází **pod hladinou podzemní vody**.

Chemismus podzemní vody a její eventuální korozní vlastnosti vůči bet. konstrukcím byly posouzeny z archivních podkladů. Tabelární části laboratorních rozborů jsou v příl. III. Podzemní voda na lokalitě vykazuje **zvýšenou koncentraci síranů** dle ČSN EN 206. Laboratorní rozbor podzemní vody ze sondy J 1 ($243,0 \text{ mg/l SO}_4^{2-}$) prokázal **slabě agresivní** prostředí ve smyslu **ČSN EN 206** (limit $200 - 600 \text{ mg/l SO}_4^{2-}$). Z hlediska **posouzení agresivity podzemní vody na beton** je důležitý i **obsah oxidu uhličitého agresivního na CaCO_3** . Uhličitá agresivita byla zaznamenána v sondě PI 7 ($19,21 \text{ mg/l CO}_2$), překračuje normový limit (15 mg/l CO_2). Vyšetřované hodnoty splňují ostatní kritéria výše citované normy. Rozbory vykazují tyto hodnoty (v mg/l) :

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESIVNOST I
J 1	243,0	0	XA1
PI 7	98,0	19,21	XA1
PI 8	92,0	0	<XA1

Kvalita podzemní vody z hlediska agresivity kolísá i v závislosti na vodním stavu a průtočnosti prostředí. Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody budou agresivní podzemní vody v kontaktu s projektovanými betonovými konstrukcemi. Ve smyslu ČSN EN 206 je nutné použít ve slabě agresivním prostředí (XA1) **beton min. tř. C30/37 min. množství cementu je $300\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$.**

5.3 Založení stavby a zabezpečení svahů výkopu

Základová spára je dle petrografického popisu vrtané sondy J 1 situována do kvartérního **souvrství zvodnělých** ulehých jemně až hrubě zrnitých **písků**, zahliněných, s příměsí drobného až hrubého šterku. Dle ČSN 731001 se jedná o zeminy tř. 33 (G-F) - *písek s příměsí jemnozrnné zeminy*. Výpočtová únosnost těchto zemín je $R_{dt} \cong 300 \text{ kPa}$.

Kvartérní fluvialní souvrství je v daném hloubkovém intervalu nehomogenní. To se projevuje nepravidelným střídáním vrstviček a vrstev různého granulometrického složení, provázené změnou geotechnických vlastností. Od hl. 4,00m se vyskytují v písčitém souvrství tenké vrstvičky a proplástky šedého jílu do 0,5cm. V hl. 4,60 - 4,90m byla dokumentována vrstva **písčitého jílu**, s příměsí šterku, **měkké konzistence**, tř. F4 (CS) - *jíl písčitý*. Výpočtová únosnost těchto zemín může klesnout až na hodnotu $R_{dt} \cong 100 \text{ kPa}$.

V souvrství se vyskytují i polohy písků se sklonem ke stejnozrnnosti (**ztekucující písky**). Vrstvy nemusí být uloženy vodorovně, je nutné počítat s **nehomogenní základovou spárou**. Zeminy vyhoví pro uvažovaný typ zatížení, pokud bude při zemních pracech ZS **hloubkově odvodněna**. V úrovni ZS je třeba dále provést **hutněný šterkopískový podsyp** mocnosti 400mm.

Svahy stavební jámy je třeba zabezpečit plnostěnným pažením, i s ohledem na stávající objekty ÚV. Řešením v těchto podmínkách je staticky dimenzovaná

štěťová stěna. Ta v daných podmínkách nezajistí vodotěsnost stavební jámy, kterou je třeba hloubkově odvodnit.

5.4 Hydraulické parametry prostředí a návrh hloubkového odvodnění

Neogenní **písčité jíly**, které byly průzkumnými pracemi (sonda J 1) zastižené v hl. 15,00m, lze považovat za **bazální izolátor** dotčeného odvodňovaného kolektoru. Ačkoliv tvoří cca 50% zeminy písčité frakce, vytváří **velmi slabě propustné** prostředí. Propustnost vyjádřená **koeficientem hydraulické vodivosti** je $K \cong x \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Vodotěsnost stavební jámy nelze zabezpečit štětovou stěnou.

Území se vyznačuje plošnou **filtrační nehomogenitou**, v různých hloubkových úrovních. Propustnost jednotlivých prûlinově propustných fluviálních **písčitých a štěrkopísčitých horizontů** nelze exaktně stanovit. Koeficient hydraulické vodivosti (v archívní geologické dokumentaci koeficient filtrace) zvodněného kolektoru ověřovaný čerpacími a stoupacími zkouškami reprezentuje průměrné hodnoty celého **prûlinově propustného souvrství**. Na hydrovrtu PI 8, jehož petrografický popis je velmi podobný nejbližšímu vrtu J 1, byla provedena **3-denní čerpací zkouška** (ustálené proudění) a následná stoupací zkouška. Z jejich výsledků vyplývá, že se jedná o **dosti silně propustné** prostředí (tř. propustnosti III.), vyjádřené hodnotou $K = 1,42 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Dle velikosti koeficientu transmisivity se jedná o kolektor s **vysokou průtočností** ($T = 1,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$).

Svrchní **kvartérní** terasové fluviální zahliněné až hlinité písky, písky s příměsí štěrku a písčité štěrky tvoří **jednotný nehomogenní kolektor s neogenními** fluviolakustrinními písky. Ty jsou lokálně rozčleněny tenkými projílovanými a hlinitějšími méně propustnými vrstvami. Z granulometrických rozborů vyplývá, že zeminy tř. F3 - F4 obsahují více než 60% písčitých frakcí, zeminy tř. S4 - S5 cca 70 - 80% písčitých frakcí a u zemin tř. S3 - G3 tvoří písčité a štěrkový podíl cca 90%. Tomu odpovídá i rozdíl v propustnosti jednotlivých dílčích horizontů, která kolísá od dosti slabě propustných po dosti silně propustné. Tomu je nutné přizpůsobit návrh odvodnění stavební jámy.

Základová spára objektu kalového hospodářství je na kótě 158,40m n. m.

(včetně Šp vrstvy 400mm), tedy 2,10m **pod ustálenou hladinou podzemní vody** (sonda J 1 - 160,50m n. m.). Vztlak podzemní vody a masívní přítok podzemní vody by mohla bez dalších opatření způsobit při zemních pracích **hydraulické prolomení dna stavební jámy a destabilizovat** navrženou **štětovou stěnu**.

Základová spára je situována do **zvodnělých** dosti silně propustných fluviálních **písků a písčitých štěrků**. Přítok do stavební jámy a vztlak podzemní vody nelze eliminovat povrchovým čerpáním. Návrh **hloubkového odvodnění** vychází z výše uvedených hydrogeologických poměrů, hydraulických parametrů prostředí a vymezení kolektoru.

Hloubkové snižování hladiny podzemní vody bude prováděno v prostředí s **volnou hladinou podzemní vody**. Navržené hydrovrtky budou ukončeny v propustném prostředí neogenních písků. Návrh vychází z požadavku **snížit hladinu podzemní vody pod projektovanou ZS**. Výpočty čerpaného množství byly provedeny podle vztahů pro **hydraulicky nedokonalé studny** (výpočet filtračního množství dle Abramova z jednoho vrtu):

$$Q' = \pi \cdot K \cdot S \frac{2 \cdot h - S}{\ln \left[\frac{(R + r_o)^n}{r_o^{n-1} \cdot r_s} \right]} + \frac{2 \cdot T \cdot \beta}{\sum_{\lambda=1}^{\lambda=n-1} \ln(2 \sin \pi \cdot \lambda / n) \cdot (1 + \beta) \cdot N}$$

Hloubka hydrovrtů je navržena 10,00m. **Vnitřní výpažnice** postačí Ø 125mm, se **štěrkovým filtrem** (obsyp frakce 1,6 - 4mm), **vnější vrtný profil** bude 340 - 400 mm. **Perforaci** je vhodné provést v úrovni 2,50 - 9,00m, **kalník** 9,00 - 10,00m. Je třeba počítat s **čerpadly** o výkonu do 5,0 l . s⁻¹. **3 hydrovrtky** budou rozmístěny **vně jámy** podél štětové stěny, s osovou vzdáleností cca 21,00m. Min. vzdálenost HV od okraje štětové stěny je 2,00m. Umístění HV nesmí znemožnit další práce na staveništi. Tomu bude přizpůsoben detailní návrh situování hydrovrtů.

Parametry navrženého hloubkového odvodňovacího systému :

PARAMETRY ODVODŇOVANÉHO PROSTŘEDÍ :

Propustnost prostředí $K = 1,42 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Báze kolektoru 15,00m pod terénem (148,00m n. m.), volná hladina

Hladina podzemní vody 2,50m pod terénem (cca 160,50m n. m.)

CHARAKTERISTIKA HYDROVRTŮ - 3 ZAPOJENÉ HYDROVRTY :

vnější průměr 340 - 400mm

vnitřní průměr výpažnice 125mm

filtrační obsyp Ø zrn 1,6/4mm

hloubka hydrovrtů od stávajícího terénu 10,0m

perforace 2,50 - 9,00m

kalník 9,00 - 10,00m

PROJEKTOVANÉ SNÍŽENÍ HLADINY VODY VE VRTU :

$$S = 4,00\text{m (156,50m n. m.)}$$

URČENÍ DOSAHU DEPRESE :

$$R = 3000 \cdot S \cdot \sqrt{K} = 143,0\text{m}$$

VÝPOČET ČERPANÉHO MNOŽSTVÍ Z 1 HYDROVRTU :

$$Q' = 2,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

CELKOVÉ ČERPANÉ MNOŽSTVÍ Z ODVODŇOVACÍHO SYSTÉMU :

$$Q = 7,22 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

MAX. VTOKOVÁ RYCHLOST :

$$v_d = 65 \cdot \sqrt[3]{K} = 1,74 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

MAX. JÍMACÍ SCHOPNOST VRTU :

$$Q'_{\max} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{d, \max} = 5,58 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

RIZIKO SUFOZE :

$$Q'_{\max} > Q'$$

Jímací schopnost hydrovrtu při maximální vtokové rychlosti je větší než čerpané množství.

SNÍŽENÍ HLADINY PODZEMNÍ VODY VE STŘEDU DEPRESE :

$$h_o = 9,44 \text{ m}$$

Snížená piezometrická hladina je na kótě 157,44m n. m. **pod projektovanou ZS.**

POUŽITÉ SYMBOLY :

K	koeficient hydraulické vodivosti / $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ /
S	snížení hladiny podzemní vody v hydrovrtu / m /
r_s	poloměr odvodňovacího hydrovrtu / m /
R	depresní poloměr / m /
r_o	poloměr náhradního kruhového půdorysu / m /
Q'	čerpané množství z jednoho hydrovrtu / $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ /
Q	celkové čerpané množství ze soustavy hydrovrtů / $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ /
H	mocnost zvodnělé vodonosné vrstvy - kolektoru / m /
l	aktivní filtrační délka / m /
h	$h = S + l / 2$
T	$T = H - h$
d	průměr odvodňovacího hydrovrtu / m /
v_d	maximální vtoková rychlost / $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ /
h_o	výška snížené hladiny nad nepropustným podložím / m /
n	počet hydrovrtů
β, N	součinitelé charakterizující kolektor a odvodňovací systém

Systém byl posouzen pro **dosti silně propustné prostředí**, reprezentované **koeficientem hydraulické vodivosti** $K = 1,42 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, ověřeným hydrodynamickými zkouškami (3 denní čerpací zkouška - ustálené proudění). Při **snížení hladiny** v hydrovrtech $S = 4,00\text{m}$ (156,50m n. m.) činí **čerpané množství** z jednoho hydrovrtu $Q' = 2,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ($7,22 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ z celého systému). **Snížená úroveň hladiny podzemní vody** bude pod projektovanou ZS (na kótě 157,44m n. m.). To představuje rezervu pro případ vyššího vodního stavu.

Štětová stěna tvoří **hydraulickou bariéru**. Proto je ve vysoce průtočném prostředí zvoleno větší snížení hladin v hydrovrtech. Vzhledem k mocnosti

kolektoru je třeba provést **1 dodatečný pojistný hydrovrt** stejných parametrů i **uvnitř stavební jámy** zabezpečené štětovou stěnou. Celý odvodňovací systém tvoří **4 hydrovrty**. Návrh je třeba znovu konzultovat po statickém návrhu hloubky štětové stěny.

Při odvodňování v heterogenním prostředí je třeba počítat s proměnlivým čerpaným množstvím z jednotlivých HV a s vyššími přítoky v počátečních fázích čerpání. Vypočtené přítoky reprezentují hodnoty až po ustálení deprese.

Při obsluze systému odvodnění musí být respektována kritická rychlost, aby se vyloučila možnost **sufoze jemnozrnných materiálů** z odvodňovaných proměnlivě zahliněných až hlinitých písků, písčitých štěrků a písků s příměsí štěrku. Proto musí být zajištěné stavebně-geologické sledování stavby. Pro uvažovanou propustnost byly vypočteny **maximální vtokové rychlosti** z hlediska možné sufoze a z toho vyplývající **maximální jímací schopnosti hydrovrtů** ($v_{d, max} = 1,74 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $Q'_{max} = 5,58 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$). Ty byly posouzeny s nutným čerpaným množstvím. Z výsledků vyplývá dostatečná **bezpečnost návrhu**, $Q'_{max} (5,58 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}) > Q' (2,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1})$. Jímací schopnost hydrovrtu při maximální vtokové rychlosti je větší než čerpané množství. Hydrovrty jsou bezpečné z hlediska sufoze i pro řádově méně propustné zeminy ($Q'_{max} = 2,76 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$). V nehomogenním prostředí však s určitým "pískováním" je nutné počítat, především v počáteční fázi čerpání. Proto jsou hydrovrty navrženy s kalníkem a je nutné počítat s údržbou. Bezpečnost provozu zvýší i větší vnější profil hydrovrtů (400mm), což zvětší mocnost obsypu.

S čerpáním (snižováním hladiny podzemní vody) je třeba započít s **předstihem** před zemními pracemi. Úroveň snížené hladiny podzemní vody je třeba následně kontrolovat v průběhu prací především v hydrovrtu uvnitř stavební jámy. Předpokladem nekomplikovaného provádění prací je **stavebně-geologického sledování prací a stálé (nepřetržité) čerpání**. Proto musí být zajištěn **náhradní zdroj** (dieselagregát) pro případ výpadku el. proudu. Přerušení čerpání může způsobit **hydraulické prolomení dna** stavební jámy.

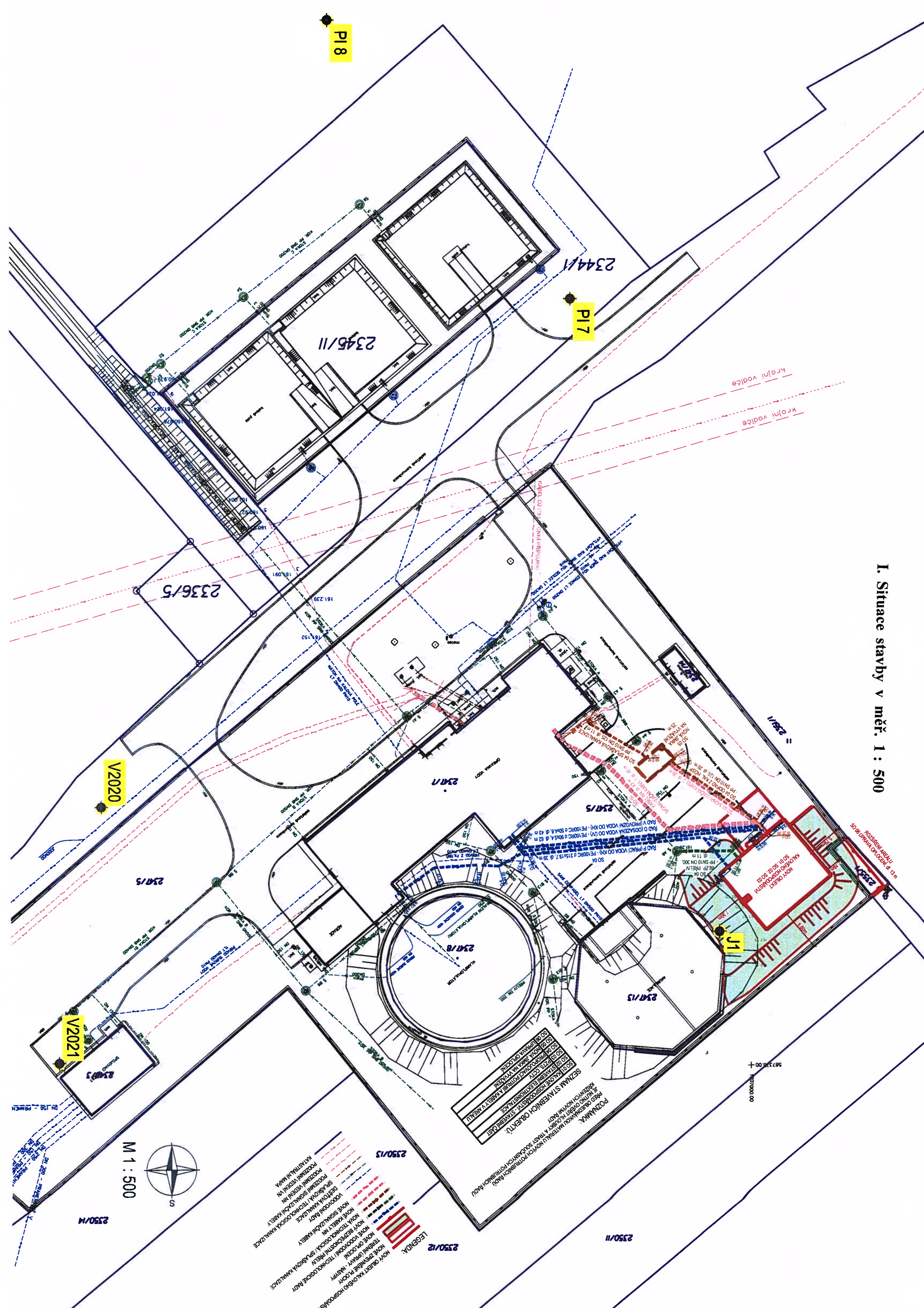
5.5 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci

Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci vychází z toho, že zemní práce budou prováděny v rozhodujícím objemu v proměnlivě zahliněném až silně hlinitém **souvrství terasových písků**. Zeminy obsahují příměs drobného až hrubého štěrku, s valouny do 5cm. Zeminy jsou hodnoceny většinou jako **ulehlé** a patří do **3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050** (dnes již neplatná norma). Stejně lze řadit i soudržnější silně hlinité nízcce plastické písky ($I_{CR} = 1,74$) a omezené polohy **písčitých jílu**. Ztekucující písčité zeminy lze řadit do 4. třídy těžitelnosti, ale vzhledem k navrženému hloubkovému odvodnění s nimi není nutné počítat. Svrchní **sprašové hlíny** pevné konzistence ($I_{CR} = 1,32$, $I_p = 17$) patří do **4. třídy těžitelnosti**. Malou část soudržnějších zemin je možné vzhledem k indexu plasticity a vlhkosti považovat za **lepivé** (čl. 67 - ČSN 73 3050). Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti dle ČSN 73 3050 lze stanovit takto:

tř. 3 - 85 %

tř. 4 - 15 %.

Z hlediska **platné normy ČSN 73 6133** lze celý objem zemních prací řadit do tř. I., kdy je těžba prováděna **běžnými výkopovými mechanizmy**.

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

II. Petrografické popisy archívních sond

V 2020

Kóta terénu: 162,1 m n.m.

Vrtmistr: s. Endlicher

Souprava: UGB 50 M

Ø hloubení: 245 mm

Hloubeno dne: 23.5.1986

0,0 - 0,8 písčitá tmavě hnědá hlína, humózní, tuhá;
ornice

0,8 - 1,8 prachovitá hlína, světle hnědá, tuhá;
eolický sediment - kvartér

1,8 - 2,1 středně zrnitý písek se štěrskem do vel. 5 cm,
hnědá barva;
fluviální sediment, kvartér

2,1 - 3,7 jílovitá hlína, světle hnědá, světle šedě smou-
hovaná, tuhá;
fluviální sediment, kvartér

3,7 - 5,1 dtto 1,8 - 2,1 m.

5,1 - 6,0 jíł šedozelený, místy rezavě smouhovaný, slabě
jemně písčitý. ojediněle s vápnitými konkracemi,
pevný;
marinní sediment, neogén

Vrt ukončen v hloubce 6,0 m.

Hladina podzemní vody naražená: 3,7 m p.t.

ustálená: 2,4 m p.t.

V 2021

Kóta terénu: 162,1 m n.m.

Souprava: UGB 50 M

Ø hloubení: 245 mm

Hloubeno dne: 23.5.1986

0,0 - 0,7 hlína písčítá, tmavě hnědá, humózní, s ojed.
valounky do 2 cm, tuhá - ornice

0,7 - 1,8 prachovitá hlína, světle hnědá, tuhá;
eolický sediment, kvartér

1,8 - 2,2 středně zrnitý písek světle hnědý se štěrkem
do vel. 5 cm, cca 25 %;
fluviální sediment, kvartér

2,2 - 3,5 písčítá hlína, světle hnědá, měkká;
fluviální sediment, kvartér

3,5 - 5,7 štěrk písčitý do vel. 8 cm v množství kolem
30%, písčítá frakce je středně zrnitá, místy
jílovitá, hnědá;
fluviální sediment, kvartér

5,7 - 8,0 jíł šedozelený, rezavě smouhovaný a skvrnitý,
vápnitý (vápnité konkrece), tuhý až pevný;
marinní sediment, neogén

Vrt ukončen v hloubce 8,0 m.

Hladina podzemní vody naražená v hloubce 3,5 m p.t.

VRTY - STUDNY - ŠACHTY

113-6A

OBEC: Lednice		ČÍSLO OBJEKTU PI 7	
KRAJ: Břeclav	KRAJ: jihomoravský	MAPA	1/4
NAZEV AKCE: Lednice - Fruta - HG		ČÍSLO AKCE: 04 87 0593	POŘ. ČÍSLO
		ČÍSLO OBJEKTU VE ZPRÁVĚ: PI 7	DRUH OBJEKTU
ZPRACOVATEL: Ing.Z.Mudrák		GEOLOG: Ing.Z.Mudrák	
PODNIK: Geotest s.p. Brno		VRTMISTR: p.Celnar	
INVESTOR: Fruta Brno	SOUŘADNICE $y =$ $x =$ KŘOVÁK $y = 587\ 346,82m.$ $x = 1\ 207\ 120,87$ NADM. VÝŠKA TERÉNU BPV 161,9m.n.m NADM. VÝŠKA ODM.BODU BPV 162,47m.n.m ZAMĚŘIL: měřičská sk.Geotestu DNE POVODÍ: 1-4-7-17-01 SITUACE 1:25000: PŘÍLOHY:		
ROK VYHLOUBENÍ: 1990			
DRUH OBJEKTU: hg.vrt			
ÚČEL OBJEKTU: indikační			
HLOUBKA OBJEKTU: 6,0 m PRŮMĚR HLOUBENÍ POČÁTEČNÍ: 430 mm KONEČNÝ: 410 mm PRŮMĚR VÝSTROJE: 267 mm, 225 mm DRUH VÝSTROJE: ocel,PVC			
SOUČASNÝ STAV:			
VYUŽITÍ:			
MAJITEL: Fruta Brno			
BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY:			

PETROGRAFICKÝ POPIS				ÚROVEŇ HLAD. VODY PŘI HLOUB		
HLOUBKY	POPIS			DATUM	HL. PODTĚRÉNEM	
0,0- 1,1 m	hlína humózní			11.9.90	2,3 m	
1,1- 2,3 m	hlína písčitá, světle hnědá					
2,3- 3,1 m	štěrk hrubý, písčitý					
3,1- 3,5 m	písek jílovitý, jemnozrný, světlehnědý					
3,5- 4,5 m	jíl písčitý, světlehnědý					
4,5- 6,0 m	jíl písčitý, modrošedý až tmavohnědý					
STRATIGRAFICKÉ ZAŘAZENÍ:						
VÝSLEDKY ČERP. ZKOUŠEK	DATUM A DOBA ČERPÁNÍ		S [m]	Q [l/s]	K _f [m/s]	POZN. (ZPŮSOB VÝPOČTU)
REŽIMNÍ MĚŘENÍ	DATUM	HLADINA BPV m n.m.	DATUM	HLAD. BPV m n.m.	DATUM	HLADINA BPV m n.m.
CHEMISMUS	DĚLKA	REŽIM. MĚŘ. OD - DO	PRŮMĚR	MINIMUM	MAXIMUM	MODUS
VÝSTROJ	ANALYSY:			TYP VODY:		
VÝSTROJ	OD - DO	PRŮMĚR	PERFORACE	MATERIÁL A DALŠÍ POPIS		
	+0,25- 1,75m	267	-	ocel, jc. těsnění		
	0,0 - 2,0 m	225	-	PVC		
	2,0 - 4,0 m	225	20%	PVC, sil. pletivo 0,5 x 0,5 mm		
	4,0 - 6,0 m	225	-	PVC		
ZPRACOVÁNO PODLE : prvotní dokumentace						
ZPRACOVAL : J. Drápal			DATUM :	Kontroloval : Ing. Z. Mudrák		
DOPLNIL :			DATUM :	Kontroloval : DATUM :		

VRTY - STUDNY - ŠACHTY

DR4-GA

OBEC: Lednice		ČÍSLO OBJEKTU PI - 8	
OKRES: Břeclav	KRAJ: jihomoravský	MAPA	1/4 POŘ. ČÍSLO DRUH OBJEKTU
NÁZEV AKCE: Lednice - Fruta - HG		ČÍSLO AKCE: 04 87 0593	
		ČÍSLO OBJEKTU VE ZPRÁVĚ: PI - 8	
ZPRACOVATEL: Ing.Z.Mudrák		GEOLOG: Ing.Z.Mudrák	
PODNIK: Geotest s.p. Brno		VRTMISTR: p.Celnar	
INVESTOR: -Fruta Brno -		SOUPŘADNICE: y = x = KŘOVÁK y = 587 308,64 x = 1 207 164,51 NADM.VÝŠKA TERÉNU BPV- 161,2m.n.m NADM.VÝŠKA ODM.BODU BPV- 161,78m.n.m ZAMĚŘIL: měřičská sk.Geotestu DNE POVODÍ: 1-7-4-17-01 SITUACE 1:25 000: PŘÍLOHY:	
ROK VYHLoubENÍ: 1990			
DRUH OBJEKTU: hg.vrt			
ÚČEL OBJEKTU: indikační			
HLOUBKA OBJEKTU: 18,0 m PRŮMĚR HLOUBENÍ POČÁTEČNÍ: 430 mm KONEČNÝ: 410 mm PRŮMĚR VÝSTROJE: 267 mm, 225 mm DRUH VÝSTROJE: ocel, PVC			
SOUČASNÝ STAV:			
VYUŽITÍ:			
MAJITEL: Fruta Brno			
BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY:			

PETROGRAFICKÝ POPIS				ÚROVEŇ HLAD VODY PŘI HLOUB		
HLOUBKY	POPIS			DATUM	HL. PODTERÉNEM	
0,0- 1,1m	hlína humózní, hnědá			15.9.90	2,0 m	
1,1- 2,0m	písčité štěrky střední s hlínou					
2,0- 2,8m	písčité štěrky hrubé					
2,8- 3,4m	písek jemnozrnný, světlehnědý					
3,4- 4,3m	písek jemnozrnný, modrošedý					
4,3- 5,6m	jíl černošedý					
5,6- 7,0m	jíl šedomodrý					
7,0-10,0m	písek prachovitý, šedý					
10,0-17,0m	písek jemnozrnný, šedý					
17,0-18,0m	písčité jíl, šedomodrý					
STRATIGRAFICKÉ ZAŘAZENÍ:						
VÝSLEDKY ČERP. ZKOUŠEK	DATUM A DOBA ČERPÁNÍ		S [m]	Q [l/s]	K _f [m/s]	POZN. (ZPŮSOB VÝPOČTU)
	6.12 - 9.12		1,52	2,86	1,42 · 10 ⁻⁴	USTÁLENÉ PROUDĚNÍ
REŽIMNÍ MĚŘENÍ	DATUM	HLADINA BP, m.n.m.	DATUM	HLAD. BPV m.n.m.	DATUM	HLADINA BPV m.n.m.
CHEMISMUS	DĚLKA REŽIM. MĚŘ. OD - DO		PRŮMĚR	MINIMUM	MAXIMUM	MODUS
VÝSTROJ	ANALYSY:			TYP VODY:		
VÝSTROJ	OD -- DO	PRŮMĚR	PERFORACE	MATERIÁL A DALŠÍ POPIS		
	+0,25-1,75m	267	-	ocel, 2 jc. těsnění		
	0,0 - 4,0m	225	-	PVC		
	4,0 -16,0m	225	20%	PVC, sil. pletivo 0,5 x 0,5 mm		
	16,0 -18,0m	225	-	PVC		
ZPRACOVÁNO PODLE : prvotní dokumentace						
ZPRACOVAL : J. Drápal			DATUM :	KONTROLOVAL : Ing. Z. Mudrák		
DOPLNIL :			DATUM :	KONTROLOVAL :		
			DATUM :	DATUM :		

III. Archivní laboratorní rozbor



Hydrochemické laboratoře GEOTest Brno, a.s., Šmahova 112, 659 01 Brno, tel.: 548 125 215, fax: 545 217 979
Zkušební laboratoř č. 1271, akreditovaná ČIA

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č. 3201-170/2007

strana 1/1

Zadavatel:	VaK Břeclav, a.s.							
Název zakázky:	Břeclavsko-rekonstrukce a výstavba vodohospodářské infrastruktury v povodí řeky Dyje							
Číslo zakázky:	067359							
Předmět zkoušky:	vzorek vody z lokality Lednice							
Odběr vzorků:	Datum odběru:	23.2.2007	Odběr provedl:				GEOTest Brno, a.s.	
	Datum příjmu:	26.2.2007						
Označení vzorku:	J 1	Evid. číslo vzorku:					530	
Rozbor vody k posouzení pro stavební účely – výsledky zkoušky:								
Popis vzorku, vzhled: silně zakalený, nažloutlý, neurčitý pach, jílovitý sediment								
Fyzikální a chemické ukazatele					Agresivní formy CO₂*			
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>	<i>forma CO₂</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	
pH		7,28	± 0,2	SOP AA-01 ^A	volný	mg/l	4,40	
vodivost (20°C)	μS/cm	1122	± 5 %	SOP AA-02 ^A	rovnovážný	mg/l	54,5	
ZNK 8,3 (acidita)	mmol/l	0,10	± 20 %	SOP AA-04	agres. na Fe	mg/l	0	
KNK 4,5 (alkalita)	mmol/l	7,04	± 5 %	SOP AA-03 ^A	agres. na CaCO ₃	mg/l	0	
tvrdost celková	mmol/l	5,70	± 5 %	SOP AA-06 ^A	Langelier.index		+ 1,09	
amonné ionty	mg/l	1,03	± 10 %	SOP AA-28 ^A				
vápník	mg/l	127	± 5 %	SOP AA-25				
hořčík	mg/l	61,7	± 10 %	výpočet				
chloridy	mg/l	82	± 10 %	SOP AA-07 ^A				
sírany	mg/l	243	± 10 %	SOP AA-12				
hydrogenuhlíčitany	mg/l	430	± 5 %	SOP AA-03 ^A				
Poznámka: *.. stanoveno výpočtem; ^A .. akreditovaná zkouška								
Provedení zkoušek:	Zahájení zkoušek:		27.2.2007	Odpovědný pracovník:				Ing. J. Řezníček
	Ukončení zkoušek:		1.3.2007					
Zkušební postupy:	Název a plné textové znění postupů zkoušek uvedených výše pod identifikačním označením podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratořích.							
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>								
Protokol vystaven:	1.3.2007		Celkem obsahuje:					1 stranu + přílohu
Kontroloval:	Mgr. Jaroslava Hromková							
Schválil:	Ing. Pavel Schwarzer vedoucí laboratoři							

ROZBOR VODY c.10692

XX
x LOKALITA: LEDNICE-FRUTA Odebral: KALA x
x
x OBJEKT: PI-7 Odebrano: 13.12.90 x
x
x ZAKAZKA c.: 870593 Dodano: 14.12.90 x
XX

CHEMICKÝ A FYZIKÁLNÍ ROZBOR

XX
Teplota vody : 9.8 pH . 6.97
Teplota vzduchu : 1.0 Acidita mmol/l 1.20
Vzhled vzorku : ciry, bezbarvy Alkalita mmol/l 5.25
Sediment : hlinitý Tvrdost mmol/l 3.30
Pach : zadny Vodivost us/cm 646
Barva mgPt/l 2 Mineralizace mg/l 605
Absorbance (254 nm, 1 cm) 0.08

KATIONTY	mg/l	c.z	%	ANIONTY	mg/l	c.z	%
Sodík	x 31.2	1.36	16.89	Chloridy	x 30.0	0.85	10.34
Draslik	x 2.8	0.07	0.87	Sirany	x 98.0	2.04	24.82
NH ₄ ⁺	x <0.05	--	--	Dusitany	x <0.01	--	--
Vápník	x 68.1	3.40	42.24	Dusičnany	x 3.8	0.06	0.73
Horečík	x 38.9	3.20	39.75	Fluoridy	x 0.29	0.02	0.24
Mangan	x 0.23*	0.01	0.12	Hydrogenuhl.	x 320.4	5.25	63.87
Železo	x 0.27	0.01	0.12	H ₂ PO ₄ ⁻	x 0.01	0.00	--
				HPO ₄ ²⁻	x 0.00	0.00	--
				PO ₄ ³⁻	x 0.00	0.00	--

XX
Součet 8.05 99.99 Součet 8.22 100.00
Poznámka: Zakal nemereno - vzorek obsahuje značné množství sedimentu.

Oxidovatelnost	mgO ₂ /l	2.4	CO ₂ volný	mg/l	53.01
Rozp.kyslík	mgO ₂ /l	4.4	CO ₂ rovnovážný	mg/l	19.77
Kremičitany	mg SiO ₂ /l	11.00	CO ₂ agr.na Fe	mg/l	33.24
Amoniak volný	mg/l	<0.01	CO ₂ agr.na CaCO ₃	mg/l	19.21
			Langelieruv index	.	-0.42

MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR

Psychrofilní	m.v	1ml	1600*	Koliiformní	v 10ml	20**
Mezofilní	m.v	1ml	624*	Kvasná zkouška		pozitivní**
Bezbarví biciklovci	.		280*	Fek.koliiformní	v 10ml	5**
Nalevnici	.		20**	Enterokoky	v 10ml	0
Trypton	.		5			

POSUDEK DLE CSN 75 7111 (PITNÁ VODA)

Prekročení nejvyšší mezne hodnoty ukazatele (**) vylučuje užití vody jako pitné.

Ing. Pavel Schwarzer



18. státní podnik
627 00 Brno, Smahova 112

ROZBOR VODY c.10580

XX
x LOKALITA: LEDNICE Odebral: CECHAK x
x
x OBJEKT: PI-8 Odebrano: 9.12.90 x
x
x ZAKAZKA c.: 870593 Dodano: 10.12.90 x
XX

CHEMICKÝ A FYZIKÁLNÍ ROZBOR

XX
Teplota vody : 10.3 pH : 7.17
Teplota vzduchu : 1.0 Acidita mmol/l 1.54
Vzhled vzorku : zakalený, nahledly Alkalita mmol/l 11.00
Sediment : zelezity Tvrdost mmol/l 5.70
Pach : neurcity Vodivost us/cm 1163
Barva mgPt/l 8 Mineralizace mg/l 1160
Absorbance (254 nm, 1 cm) 0.15

KATIONTY	mg/l	c.z	%	ANIONTY	mg/l	c.z	%
Sodík	x 71.4	3.11	20.58	Chloridy	x 77.0	2.17	14.06
Draslik	x 16.5	0.42	2.78	Sirany	x 92.0	1.92	12.44
NH ₄ ⁺	x 2.36*	0.13	0.87	Dusitany	x <0.01	--	--
Vápník	x 114.6	5.72	37.85	Dusičnany	x 18.0	0.29	1.88
Horečnik	x 69.0	5.68	37.59	Fluoridy	x 0.94	0.05	0.32
Mangan	x 1.28*	0.05	0.33	Hydrogenuhl.	x 671.2	11.00	71.29
Železo	x 8.53*	0.31	--	H ₂ PO ₄ ⁻	x 0.07	0.00	--
				HPO ₄ ²⁻	x 0.10	0.00	--
				PO ₄ ³⁻	x 0.00	0.00	--

Železo není započítáno do bilance.

XX
Součet 15.11 100.00 Součet 15.43 99.99

Poznámka: Zakal neměřen - vzorek obsahuje druhotný zakal.

Oxidovatelnost	mgO ₂ /l	6.4*	CO ₂ volný	mg/l	67.71
Rozp.kyslík	mgO ₂ /l	4.0	CO ₂ rovnovážný	mg/l	118.82
Kremičitany	mg SiO ₂ /l	17.00	CO ₂ agr.na Fe	mg/l	0.00
Amoniak volný	mg/l	0.02**	CO ₂ agr.na CaCO ₃	mg/l	0.00
			Langelierův index	.	0.24

MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR

Psychrofilní	m.v 1ml	46	Koliformní	v 10ml	0
Mezofilní	m.v 1ml	12	Kvasná zkouška	negativní	
Bezbarví biciklovci	.	0	Fek.koliformní	v 10ml	0
Nalévnicí	.	0	Enterokoky	v 10ml	0
Trypton	.	3			

POSUDEK DLE ČSN 75 7111 (PITNÁ VODA)

Prekročení nejvyšší mezne hodnoty ukazatele (**) vylučuje užití vody jako pitné.

GEOtest

Ing. Petr Schwarzer
geologicko měřická služba

627 00 Brno, Smáhova 112

NÁZEV AKCE : Břeclavsko - část D, Lednice

ČÍSLO AKCE : 067359

DATUM : 3/2007

GEOtest Brno, a.s.

Laboratoře mechaniky zemin

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		10284/3	10285/3	10286/3	10287/3	10288/3	10289/3	10290/3	10291/3	10292/3	10293/3
sonda		J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1
hloubka	m	0,5-0,7	1,6-2	2,5-2,8	3,5-4	5,4-6	6,2-6,5	7,7-8,2	8,5-9	11,5-11,9	15,5-16

vlhkost zeminy	w	%	12,9	8,2	7,8	16,3	11,0	8,0	21,7	19,3	12,7	16,9
mez tekutosti	w_L	%	31	24		28						35
mez plasticity	w_P	%	17	15		16						14
index plasticity	I_P	%	13	9		12						22
stupeň konzistence	I_C	1	1,33	1,75		0,96						0,86
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,9	2,3		13,0						6,0
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	1,32	1,74		0,84						0,83
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2		siCl	grsacIS	grsacIS	grsacIS	grSa	saGr	grsasiS	grSa	grsasiS	sasiCl	
zatřídění zeminy dle ČSN 73 1001		F6 CL	F4 CS	S4 SM	S5 SC	S3 S-F	G3 G-F	F3 MS	S3 S-F	S4 SM	F4 CS	
pojmenování zeminy		jH	hP	hP	hP	hP+Š36	hP+Š47	hP	hP	hP	jHp	
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	6,3E-7	2,5E-6	1,9E-7	2,7E-4	6,6E-4	8,3E-7	3,1E-5	2,6E-6	3,3E-8
obsah uhličitánů	I_{ou}	%										0,0

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

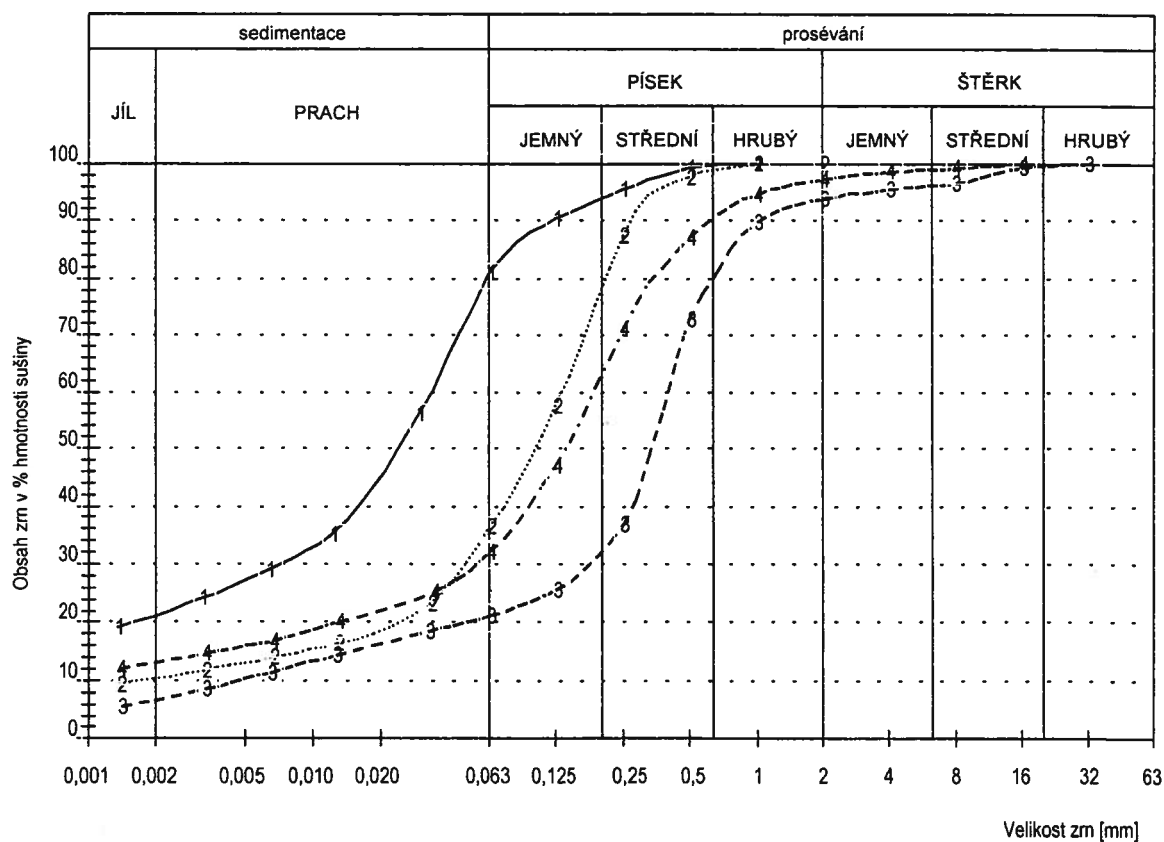
Název akce: Břeclavsko - část D, Lednice

Číslo akce: 067359

Datum: 3/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
10284	J -1	0,5 -0,7	2,65	21	60	19	0	81
10285	J -1	1,6 -2,0	2,65	10	26	64	0	36
10286	J -1	2,5 -2,8	2,65	7	14	73	6	21
10287	J -1	3,5 -4,0	2,65	13	19	65	3	32

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10284	1,6E-3	7,1E-3	1,6E-2	2,4E-2	3,4E-2	4,6E-2	6,2E-2	1,2E-1	1,0E+0	
10285	1,8E-3	2,5E-2	4,9E-2	7,2E-2	1,0E-1	1,3E-1	1,7E-1	2,1E-1	2,7E-1	2,0E+0
10286	4,7E-3	4,7E-2	1,8E-1	2,8E-1	3,4E-1	4,0E-1	4,7E-1	6,3E-1	1,0E+0	3,2E+1
10287	1,3E-2	5,5E-2	9,4E-2	1,4E-1	1,9E-1	2,4E-1	3,4E-1	6,1E-1	1,6E+1	



VZOREK: 10284 1 ————— 10286 3 - - - - -
10285 2 10287 4 -

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

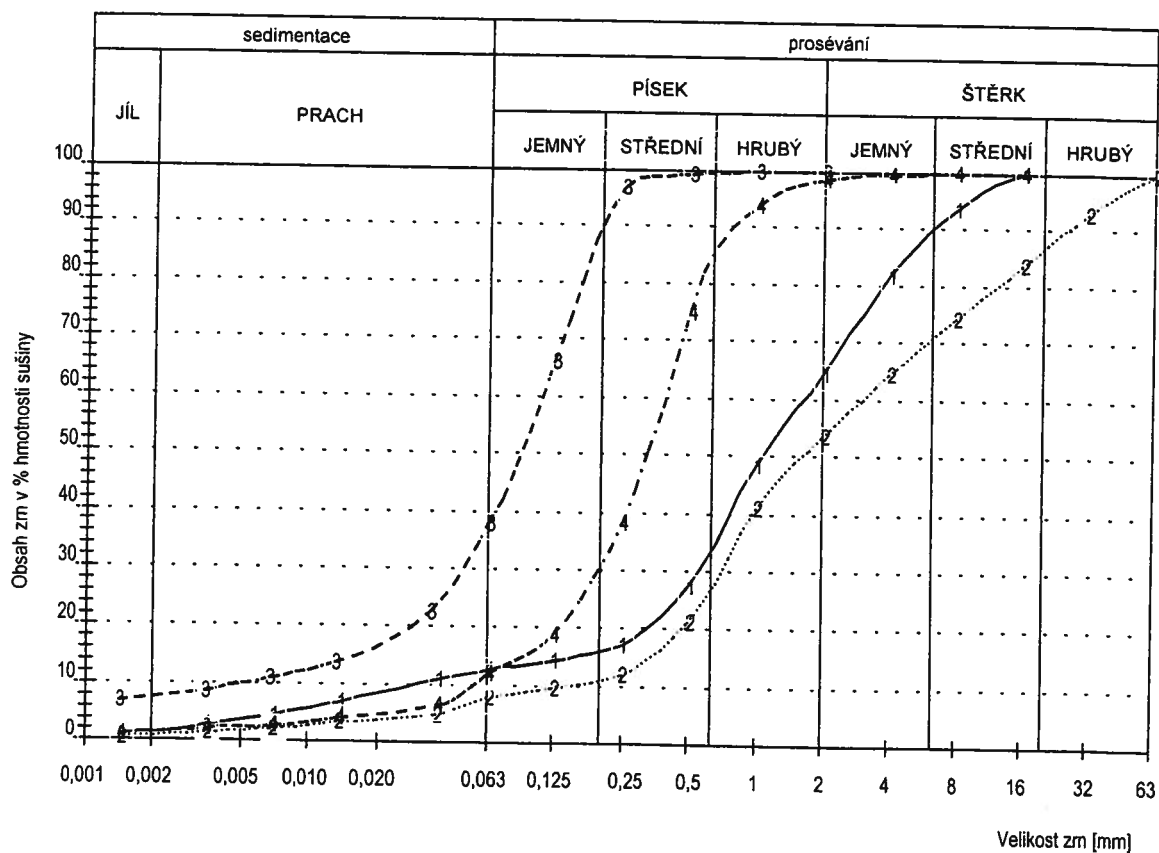
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Břeclavsko - část D, Lednice
Číslo akce: 067359

Datum: 3/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
10288	J -1	5,4 -6,0	2,65	2	11	51	36	13
10289	J -1	6,2 -6,5	2,65	1	7	45	47	8
10290	J -1	7,7 -8,2	2,65	7	31	62	0	38
10291	J -1	8,5 -9,0	2,65	2	10	87	1	12

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10288	2,9E-2	3,3E-1	5,6E-1	7,7E-1	1,1E+0	1,7E+0	2,5E+0	3,7E+0	6,3E+0	1,6E+1
10289	1,5E-1	4,7E-1	7,1E-1	9,7E-1	1,6E+0	3,0E+0	6,0E+0	1,2E+1	2,5E+1	6,3E+1
10290	5,2E-3	2,9E-2	4,8E-2	6,7E-2	8,8E-2	1,1E-1	1,4E-1	1,6E-1	2,0E-1	2,0E+0
10291	5,4E-2	1,3E-1	2,0E-1	2,6E-1	3,3E-1	3,9E-1	4,6E-1	5,5E-1	7,6E-1	1,6E+1



VZOREK: 10288 1 ————— 10290 3 - - - - -
10289 2 10291 4 -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

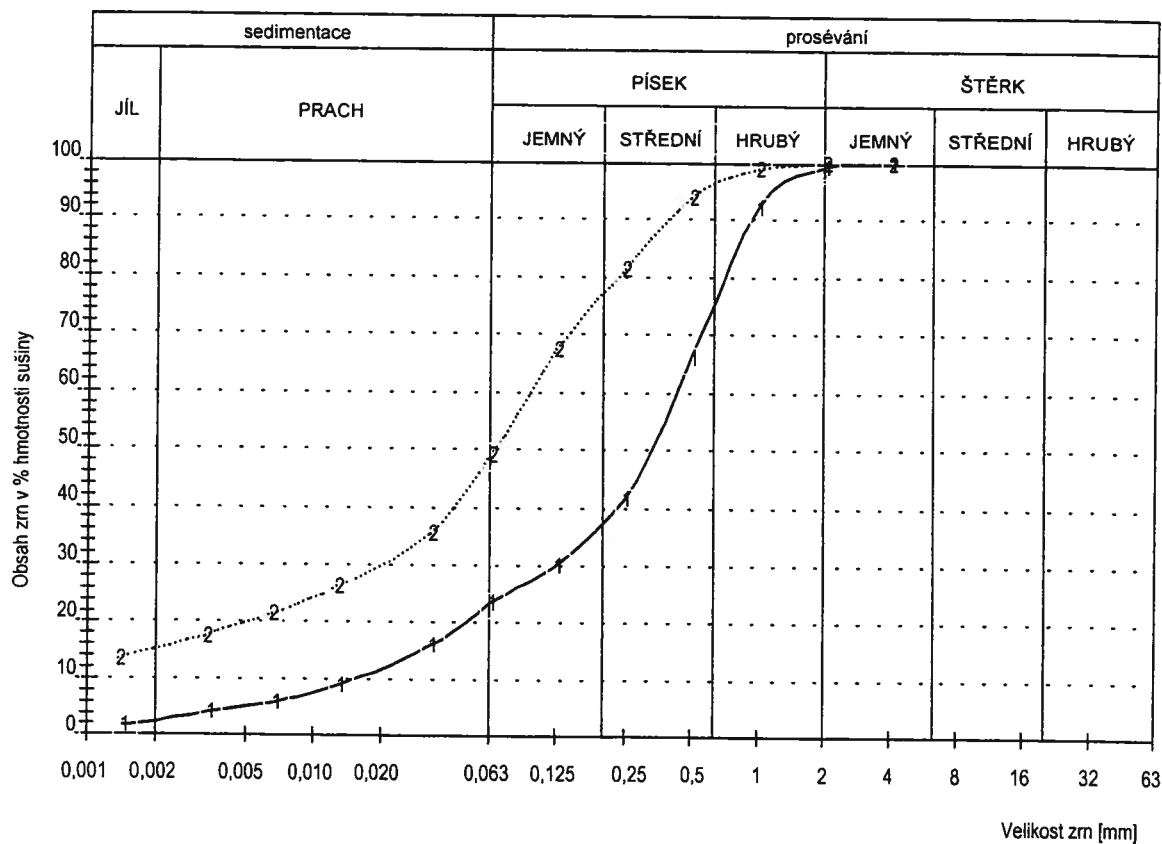
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Břeclavsko - část D, Lednice
Číslo akce: 067359

Datum: 3/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
10292	J -1	11,5 -11,9	2,65	3	20	76	1	23
10293	J -1	15,5 -16,0	2,65	15	34	51	0	49

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10292	1,5E-2	4,8E-2	1,2E-1	2,3E-1	3,3E-1	4,3E-1	5,6E-1	7,1E-1	9,3E-1	4,0E+0
10293		5,2E-3	2,0E-2	4,3E-2	6,5E-2	9,5E-2	1,4E-1	2,3E-1	3,9E-1	4,0E+0



VZOREK: 10292 1 ———
10293 2x.....

Zpracoval: Ing. V. Křetinský