

ZAJEČÍ
rekonstrukce a intenzifikace
úpravny vody

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

RNDr. Bc. DANUŠE NOVÁKOVÁ, 696 66 SUDOMĚŘICE č. 407

Tel: 518 335 284, mobil: +420 602 563 347, e-mail: dnovakova@geologickeprace.cz

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Název geologického úkolu:	ZAJEČÍ – rekonstrukce a intenzifikace úpravny vody
Číslo geologického úkolu:	22/2013
Druh geologických prací:	inženýrsko-geologický průzkum
Etapa geologického průzkumu:	podrobný inženýrsko-geologický průzkum
Objednatel:	Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s. Čechova 23, 690 11 Břeclav
Zodpovědný řešitel:	RNDr. Bc. Danuše Nováková
Datum vyhotovení:	Červen 2013
Ev. číslo v Geofondu:	1425/2013

Obsah:

	Str.
1. Úvod	2
2. Cíl geologického úkolu a údaje o území	2
3. Charakteristika zkoumaného území a dosavadní prozkoumanost.....	3
3.1 Přírodní poměry	3
3.2 Dosavadní geologická prozkoumanost.....	4
4. Postup řešení geologického úkolu.....	5
4.1 Vrtné práce.....	5
4.2 Laboratorní práce	6
4.3 Měřičské práce	6
5. Výsledky řešení úkolu	6
5.1 Inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry lokality	6
5.2 Geotechnické vlastnosti zemin	7
5.3 Chemické složení podzemní vody	12
5.4 Základové poměry	12
5.5 Těžitelnost zemin	13
6. Závěr a doporučení	13
7. Seznam použité literatury	15

Přílohy:

Příloha č.1. Vodohospodářská mapa

2. Podrobná situace
3. Litologické popisy vrtů
4. Geologické řezy
5. Výsledky laboratorních zkoušek
6. Fotodokumentace

1. Úvod

Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s., se sídlem Čechova 23, 690 11 Břeclav mají záměr realizovat stavbu s názvem „Úprava vody Zaječí – intenzifikace a rekonstrukce“. Stávající technologická linka ve stávající budově úpravní vody Zaječí bude zachována s technologickými úpravami a bude rozšířena o novou technologickou linku v nové technologické budově. V areálu úpravní vody je dále navržen sdružený technologický objekt, kde bude nová akumulace upravené vody, čerpací stanice upravené vody, rozvodna, jímka kalových vod a kalové hospodářství s kalolisem. Na stávající budově úpravní vody bude provedeno zateplení, osazení nových oken a dveří, rekonstrukce střešního pláště a provedení dalších potřebných stavebních úprav.

Cílem úkolu je tedy zjištění a zhodnocení inženýrsko-geologických a také hydrogeologických poměrů zejména v podloží nově navržených objektů z hlediska jejich plánovaného využití, a to v rámci podrobného inženýrsko-geologického průzkumu.

Na realizaci inženýrsko-geologického průzkumu byla s objednatelem, tj. se společností Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s. uzavřena dne 14. 6. 2013 smlouva o dílo s tím, že práce na zakázce budou ukončeny nejpozději do 15. 8. 2013 zpracováním závěrečné zprávy.

Podle požadavků objednatele, zpracovaného a odsouhlaseného nabídkového projektu a poznatků o geologických poměrech širšího okolí byly realizovány geologické práce. Na zpracování projektu geologického úkolu byla objednatelem poskytnuta projektová dokumentace zpracovaná v 02/2012 projektovou a inženýrskou společností AQUA PROCON, s.r.o. Brno. Terénní šetření za účasti projektanta bylo provedeno dne 30. 5. 2013.

2. Cíl geologického úkolu a údaje o území

Cílem geologického úkolu bylo zjistit a posoudit inženýrsko-geologické a také hydrogeologické poměry na pozemcích v areálu stávající úpravní vody Zaječí, která se nachází jihozápadně od obce Zaječí na trojcestí silnic vedoucích do Přítluk, Nových Mlýnů a Zaječí (příloha č. 1). Rozsah a postup prací byl dohodnutý s objednatelem a zejména s projektantem a v dohodnutém rozsahu realizovaný.

Terén zájmového území je mírně svažité s nadmořskou výškou od cca 186,00 m n. m. do cca 190,00 m n. m. Vlastní lokalita budoucí přístavby technologické budovy úpravní vody je

v současné době nezastavěná. V místě budoucí budovy technologického objektu se dvěma akumulacími nádržemi, dosazovací nádrží, kalolisem a čerpací stanicí jsou stávající kalová pole.

Obec: Zaječí
Číslo katastrálního území: 790 346
Okres: Břeclav
Název a číselný kód kraje: Jihomoravský – CZ0625

3. Charakteristika zkoumaného území a dosavadní prozkoumanost

3.1. Přírodní poměry

Průzkumné území úpravny vody Zaječí a jeho nejbližší okolí se podle regionálního **geomorfologického členění** reliéfu (Czudek et al. 1972,1973) nachází na severovýchodním okraji podsoustavy Jihomoravské Karpaty a jejího celku Mikulovská vrchovina. Na severovýchod od zájmového území se potom rozprostírá podsoustava Vídeňské pánve se svým celkem Dolnomoravský úval.

Hydrologicky náleží širší území úpravny vody Zaječí do povodí řeky Dyje s hydrologickým číslem 4-17-01 Dyje od Svatky po ústí a jeho dílčího povodí č. 4-17-01-044 (mezipovodí nad Dyjí, mezi Milovickým potokem a Dyjí).

Podle Quittovy **klimatické** klasifikace publikované v Atlasu podnebí Česka (2007) se nachází studovaná oblast v teplé klimatické oblasti, jednotce W4. Průměrná roční teplota se zde pohybuje mezi 9 a 10°C a dlouhodobý roční průměrný úhrn srážek se pohybuje mezi 500 až 550 mm (1961-2000).

Na **geologické stavbě** širšího území stávající úpravny vody Zaječí se podílejí sedimenty paleogenního, neogenního a kvartérního stáří. Paleogenní sedimenty jsou reprezentovány podmenilitovým souvrstvím a ždánicko-hustopečským souvrstvím jednotky ždánické, která náleží k tzv. Vnějšímu flyši Karpat. Podmenilitové souvrství je stratigraficky řazeno k maastrichtu (svrchní křída) až spodnímu oligocénu a vyznačuje se pelitickou sedimentací, v níž lze rozlišit skvrnitou a redukční facii. Skvrnitá facie s pestrými jílovci je reprezentována vápnitými i nevápnitými jílovci, které uzavírají nečetné slabé vložky středně až hrubě zrnitých vápnitých pískovců. Redukční facii charakterizuje střídání zelenošedých nevápnitých jílovců a šedých jemnozrných pískovců. Ždánicko-hustopečské souvrství je řazeno ke spodnímu

oligocénu až akvitánu. Vyznačuje se velkou faciální proměnlivostí. Je tvořeno psamitickou, psamiticko-pelitickou a pelitickou litofacií, které se laterálně i vertikálně zastupují. V psamitické litofacii dominují světle šedé, žlutavě šedě zvětrávající světle slídnaté, více či méně zpevněné, jemně až hrubě zrnité vápnité pískovce (tzv. ždánické pískovce) s vložkami slepenců. Psamiticko-pelitická (flyšová) litofacie je charakterizována rytmickým střídáním pískovců ždánického typu a vápnitých jílovců pelitické litofacie. Neogenní sedimenty se v popisovaném území vyskytují pouze při jeho východním a jihovýchodním okraji. Nezasahují do naší lokality.

Kvartérní sedimenty jsou v širším okolí lokality zastoupeny fluvialními uloženinami řeky Dyje a tvoří v širším zájmovém území širokou údolní nivu a nízkou říční terasu. Z dalších kvartérních sedimentů jsou zde zejména zastoupeny sedimenty deluviofluvialní, deluvialní a eolické, tj. spraše, sprašové hlíny a váte písčité.

Hydrogeologicky je širší zájmové území součástí hydrogeologického útvaru podzemních vod číslo 32302 Středomoravské Karpaty – jižní část a hydrogeologického rajónu číslo 3230 Středomoravské Karpaty. Ve flyšovém souvrství pozorujeme zákonitě opakování vrstev v určitém rytmu. Mocnost jednotlivých vrstev odlišného složení kolísá od několika centimetrů až do několika metrů. Flyšové pískovce se vyznačují převážně puklinovou propustností. V plastických jílovitých vrstvách (v jílech, slínech, slínovcích a slínových břidlicích) se pukliny v různém stupni spínají až do vodotěsnosti. Při nesčetném střídání jednotlivých vrstev i celých vrstev obou litologických horninových typů a při společném intenzivním zvrásnění a dislokování je ve flyšových komplexech silně omezená cirkulace podzemní vody. Hlubší vrstevní polohy nevycházejí na povrch nebo je přístup vody infiltrované z povrchu k nim dlouhý a ztížený.

Přirozený směr proudění podzemní vody v širší oblasti zájmového území je zhruba od severu k jihu a kopíruje směr celkového sklonu povrchu terénu.

Podle normy ČSN 73 0036 se zájmové území z hlediska seismické intenzity nachází v oblasti s intenzitou zemětřesení menší než 6° M.C.S.

3.2. Dosavadní geologická prozkoumanost

V širším okolí zájmové lokality se prováděly geologické práce zaměřené na zjištění geologických a hydrogeologických poměrů. Některé práce jsou citovány v seznamu použité literatury.

4. Postup řešení geologického úkolu

Podle požadavků projektanta a taktéž objednatele, cíle úkolu a poznatků o geologických poměrech širšího okolí byly v zájmové lokalitě provedeny následující práce.

4.1. Vrtné práce

Vrtné práce byly realizovány ve dnech 20. 6. a 21. 6. 2013 jádrovým způsobem od průměru 137 mm do průměru 198 mm společností GEOBE s.r.o. Brankovice (vrtmistr p. Kabátník). Na vrtání průzkumných vrtů byla použita vrtná souprava Botec-Scheitza na podvozku Tatra 815. Na lokalitě bylo odvrtáno celkem 5 vrtů označených jako P-1 až P-5 do hloubek 6,0 až 14,0 m pod terénem, v celkové metráži 42,0 m. Vrty byly v celé hloubce prováděny bez pomocného pažení.

Po dobu vrtných prací byl řešitelkou průběžně prováděn makroskopický popis zemin a odběr porušených vzorků zemin a také vody na laboratorní rozbor.

Základní údaje o realizovaných vrtech s hloubkami odběrů vzorků zemin jsou v následující tabulce č. 1.

Základní údaje o realizovaných vrtech

Tabulka č. 1

Označení Vrtu	Kóta terénu vrtu (m n. m.)	Hloubka vrtu (m)	Hladina podz. vody (m) pod terénem		Hloubka odběru vzorků zemin pod terénem (m)
			naražená	ustálená	
P-1	189,99	6,00	-	-	0,8-4,0
P-2	189,36	8,00	-	-	0,8-3,0, 3,0-5,6
P-3	188,50	8,00	-	-	1,3-3,4, 3,6-6,5, 7,0-7,7
P-4	186,26	6,00	-	-	1,9-2,7
P-5	186,30	14,00	6,50	5,30	2,2-3,0, 3,0-3,8, 9,0-14,0

Z průzkumného vrtu P-5 byl také odebrán vzorek vody na chemickou analýzu se zaměřením na stavební účely.

Po ukončení realizace vrtů, jejich zdokumentování a odběrech vzorků zemin a vody byly vrty zlikvidovány zaházením vytěženou zeminou. Hladina podzemní vody (naražená i ustálená) v průběhu vrtání vrtů byla zastižena pouze v jednom vrtu P-5 (viz tabulka č. 1). Do vrtu P-4 natékala povrchová vody z vedlejšího kalového pole.

Litologické popisy vrtů jsou uvedeny v příloze č. 3. Územím staveniště byly na základě litologických popisů sestrojeny celkem dva schematické geologické řezy, které jsou graficky zpracovány v příloze č. 4. Na laboratorní rozborů byly odebrány neporušené vzorky zemin se zachováním přirozené vlhkosti v celkovém počtu 10 ks vzorků (příloha č. 5 a tab. č. 1).

4.2. Laboratorní práce

Odebrané vzorky zemin byly analyzovány v laboratoři mechaniky zemin společnosti GEOtest Brno, a.s. Na vzorcích byly provedeny převážně zrnitostní analýzy (písčité zeminy), případně i konzistenční meze (jemnozrnné zeminy). Vzorek vody byl podroben chemické analýze. Výsledky rozborů zemin a vody jsou dokumentovány v příloze č. 5.

4.3. Měřičské práce

Situování vrtů navrhla řešitelka úkolu a v terénu potom vytýčila pásmem od pevných bodů podle dodaného mapového podkladu od projektanta. Vrtů byly potom orientačně polohově zaměřeny a vyneseny do měřičského podkladu dodaného investorem. Umístění vrtů je znázorněno v příloze č. 2.

5. Výsledky řešení úkolu

5.1. Inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry lokality

Vrtů P-1 až P-5 realizovanými jednak v prostoru budoucí nové technologické budovy a jednak v okolí nového sdruženého technologického objektu byly zastiženy do zkoumané hloubky (6,0 až 14,0 m) sedimenty kvartéru a paleogénu. Kvartérní sedimenty jsou převážně antropogenního původu a jsou zde zastoupeny různými navážkami, a to písčítými hlínami, ve kterých se nacházejí kousky cihel, betonu, asfaltu apod. Mocnost antropogenních navážek na staveništi je převážně 0,80 m, v místě vrtu P-4 je jejich mocnost větší – 1,2 m.

V podloží těchto antropogenních navážek jsou uloženy sedimenty paleogenní v podobě poloh světlešedých a žlutavě šedých jemně zrnitých pískovců (**R5**) silně zvětraných až na silně ulehlý jemnozrnný hlinitý písek (**S4 SM**), které se zde střídají s polohami písčitých hlín (**F3 MS**) a písčitých jílu (**F4 CS**) a také s nesouvislými polohami šedých jemnozrnných masivních a rozpukaných pískovců a slepenců (**R4**). Jedná se o horniny a zeminy, které lze vesměs

přičítat k psamitické litofacii Ždánicko-hustopečského souvrství jednotky Ždánické, která náleží k tzv. Vnějšímu flyši Karpat. Uložení vrstev jednotlivých druhů zemin a hornin na staveništi je zřejmé ze dvou geologických řezů, které tvoří přílohu č. 4.

Podzemní voda byla v průběhu vrtných prací dne 21. 6. 2013 naražená pouze v jednom vrtu P-5 nacházejícím se v nižší části staveniště, a to v hloubce 6,5 m pod terénem, kde jsou uloženy silně zvětrané a rozpukané pískovce. Hladina podzemní vody je mírně napjatá, protože po odvrtání vrtu se ustálila v hloubce 5,3 m pod terénem. Do vrtu P-4 natékala v průběhu vrtání povrchová voda z kalových polí, a tak ztížila zjištění případné hlubší hladiny podzemní vody. Je však pravděpodobné, že navrtané pískovce v dolní části vrtu jsou také zvodněné.

Koeficient propustnosti zemin nacházejících se na lokalitě do zkoumané hloubky 14,0 m pod terénem byl odvozen z křivek zrnitosti metodou Mallet – Pasquant. Hlinité písky a písčité hlíny jsou propustnější. Jejich koeficient propustnosti se pohybuje v řádu $k = n \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ a dle klasifikace propustnosti (J. Jetel, 1973) jsou řazeny mezi zeminy slabě až velmi slabě propustné (třídy propustnosti VI a VII). Písčité jíly se vyznačují koeficientem propustnosti převážně menším než $k = 3 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$, což je řadí mezi zeminy velmi slabě až nepatrně propustné (třída propustnosti VII až VIII). Vyšší propustnost než u zemin lze očekávat u zvodněných rozpukaných pískovců a slepenců.

5.2. Geotechnické vlastnosti zemin

Na základě výsledků laboratorních analýz a makroskopického popisu vzorků zemin z realizovaných vrtů vyčleňujeme na lokalitě ve smyslu bývalé normy ČSN 73 1001 a normy ČSN 73 6133 následující typy zemin:

a) antropogenní sedimenty - navážky

Na lokalitě jsou zastoupeny v podobě jemně písčitých hlín s příměsí cihel, kamenů a asfaltu. Největší mocnost navážky 1,2 m byla ověřena v okolí vrtu P-4. V převážné části staveniště má však mocnost kolem 0,80 m.

b) jemnozrnné zeminy

- hlína písčitá, třída F3, symbol MS

Laboratorními zkouškami 2 vzorků těchto zemin odebraných z vrtů P-2 a P-3 byly zjištěny hodnoty základních geotechnických veličin (na **porušených** vzorcích), které jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Hodnoty geotechnických parametrů zemin
z laboratorních zkoušek Tabulka č. 2

Parametr	Značka	F3MS	F3MS
Vrt		P2	P3
Hloubka	(m)	3,5-5,6	1,3-3,4
Vlhkost zeminy	w (%)	17,7	6,8
Mez tekutosti	w _L (%)	24	25
Podíl zrn 0,5 mm	%	0,1	1,0

Směrné normové charakteristiky Tabulka č. 3

Parametr	Značka	F3 MS
Deformační modul	E _{def} (MPa)	8
totální soudržnost	c _u (kPa)	60
totální úhel vnitřního tření	φ _u (°)	0
Efektivní soudržnost	c _{ef} (kPa)	16
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef} (°)	25
Objemová tíha	γ (kN.m ⁻³)	18,0
Poissonovo číslo	ν	0,35
Součinitel	β	0,62

Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro jemnozrnnou zeminu **F3 MS při hloubce založení 0,8 až 1,5 m** a pro šířku základu do 3 m:

Tabulka č. 4

Konzistence	Tuhá
R _{dt} (kPa)	175

- jíl písčivý, třída F4, symbol CS

Laboratorními zkouškami 6 vzorků (**porušených**) této zeminy odebrané z vrtů P-1, P-3, P-4 a P-5 byly zjištěny hodnoty základních geotechnických veličin, které jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Hodnoty geotechnických parametrů zemín
z laboratorních zkoušek

Tabulka č. 5

Parametr	Značka	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS
Vrt		P-2	P-3	P-4	P-5	P-5	P-5
Hloubka	(m)	0,8-3,0	7,0-7,7	1,9-2,7	2,2-3,0	3,0-3,8	9,0-14,0
Vlhkost zeminy	w (%)	12,7	17,5	20,9	14,7	18,6	20,1
Mez tekutosti	w _L (%)	25	24	26	27	29	25
Mez plasticity	w _p (%)	17	16	16	14	16	15
Index plasticity	I _p (%)	8	8	9	13	12	10
Podíl zrn 0,5 mm	%	0,2	0,4	1,0	4,1	2,7	0,4
Stupeň konzistence redukovaný	I _{CR}	1,51	0,76	0,49	0,93	0,80	0,47
Index koloidní aktivity	I _A	0,71	0,59	0,74	0,79	0,61	0,92

Podle kritérií uvedených norem doporučuji do statických výpočtů následující hodnoty směrných normových charakteristik zeminy **F4 CS** pro **tuhou a pevnou konzistenci** (tab. 6).

Směrné normové charakteristiky

Tabulka č. 6

Parametr	Značka	F4 CS tuhá	F4 CS pevná
Deformační modul	E _{def} (MPa)	6	8
totální soudržnost	c _u (kPa)	50	70
totální úhel vnitřního tření	φ _u (°)	0	5
Efektivní soudržnost	c _{ef} (kPa)	18	22
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef} (°)	22	25

Objemová tíha	γ (kN.m ⁻³)	18,5	18,5
Poissonovo číslo	ν	0,35	0,35
Součinitel	β	0,62	0,62

Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro jemnozrnné zeminy **F4 CS při hloubce založení 0,8 až 1,5 m** a pro šířku základu do 3 m:

Tabulka č. 7

Konzistence	tuhá	pevná
R_{dt} (kPa)	150	250

c) písčité zeminy

- písek hlinitý, třída S4, symbol SM

Laboratorními zkouškami 2 vzorků této zeminy odebrané z vrtů P-1 a P-3 byly zjištěny hodnoty základních geotechnických veličin, které jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Hodnoty geotechnických parametrů zemin

z laboratorních zkoušek

Tabulka č. 8

Parametr	Značka	S4 SM	S4 SM
Sonda		P-1	P-3
Hloubka	(m)	0,8-4,0	3,6-6,5
Vlhkost zeminy	w (%)	6,1	11,2
Mez tekutosti	w_L (%)	24	25
Podíl zrn 0,5 mm	%	0,8	0,4

Podle kritérií uvedených norem doporučuji do statických výpočtů následující hodnoty směrných normových charakteristik pro silně ulehlou zeminu:

Směrné normové charakteristiky

Tabulka č. 9

Parametr	Značka	S4 SM
Deformační modul	E_{def} (MPa)	15
Efektivní soudržnost	c_{ef} (kPa)	5
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef} (°)	30
Objemová tíž	γ (kN.m ⁻³)	18,0
Poissonovo číslo	ν	0,30
Součinitel	β	0,74

Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro písčitou zeminu **S4 SM** při hloubce založení 1,0 m a pro šířku základu do 3,0 m pro **tuhou** konzistenci:

Tabulka č. 10

Šířka základu (m)	0,5	1	3	6
R_{dt} (kPa)	175	225	300	250

d) poloskalní horniny

- pískovce a slepence, silně zvětrané, třída R4 a R5

Zatřídění příslušných poloskalních hornin na staveništi bylo provedeno pouze podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Jedná se o horniny s nízkou a velmi nízkou pevností. Hodnoty směrných normových charakteristik těchto podskalních hornin jsou potom následující:

Směrné normové charakteristiky

Tabulka č. 11

Parametr	Značka	R4	R5
Deformační modul	E_{def} (MPa)	250	100
Poissonovo číslo	ν	0,25	0,25

V následující tabulce je uvedena hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} poloskalních hornin, která opět vychází pouze z vizuálního popisu hornin a odhadu kvalitativních znaků:

Tabulka č. 12

Třída	R_{dt} (kPa)
R4	400
R5	300

Doporučuji však horniny skalního masivu třídy R5 posuzovat metodami mechaniky zemin a použít hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} platné pro zeminu S4 SM - písek hlinitý.

5.3. Chemické složení podzemní vody

Reakce podzemní vody podle výsledků chemické analýzy je velmi silně zásaditá. Agresivní oxid uhličitý na železo (Fe) ani na CaCO_3 nebyl zjištěn v hodnotě větší jak 10 mg.l^{-1} . Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1).

5.4. Základové poměry

Základové poměry na lokalitě v místě zakládání nových objektů, technologické budovy a sdruženého technologického objektu vedle stávající budovy úpravny vody v Zaječí, považuji za **složitě**, **protože základová půda se v rozsahu stavebních objektů podstatně mění**, a to zejména v tom smyslu, že v různých hloubkách a pravděpodobně v různém rozsahu se zde nacházejí lavice poměrně pevných a silně rozpukaných jemnozrnných pískovců. Základovou půdu tak budou tvořit střídající se polohy zemin písčitých (S4 SM) a zemin jemnozrnných (F3MS a F4 CS) s různě mocnými polohami masivních rozpukaných a také místy silně zvětraných pískovců (R4 a R5).

Zakládání hlouběji založených objektů (zejména dosazovací nádrže) bude ovlivňovat podzemní voda, která byla navrtána v hloubce 6,50 m a ustálila se v hloubce 5,30 m pod terénem. Po otevření základové jámy bude do ní podzemní voda z těchto puklinově propustných pískovců natékat. Z uvedených důvodů bude pravděpodobně nutné při zakládání

ve větší hloubce počítat se snižováním hladiny podzemní vody. Je však třeba upozornit, že odvodnění stavebních jam v jemnozrnných až středně zrnitých píscích, které se ve vrstevním sledu nacházejí, je problematické, protože jsou náchylné ke ztekucení. Z uvedených důvodů je také vhodné roubit pažením stěny stavební jámy, a to i v případě snižování hladiny podzemní vody čerpáním.

Stávající navážku doporučuji z pod základů odstranit.

5.5. Těžitelnost zemin

Zeminy a horniny zjištěné v zájmové lokalitě zařídíme ve smyslu normy ČSN 73 3050 Zemní práce podle obtížnosti rozpojování do 3., 4. a 5. třídy těžitelnosti (viz příloha č.3).

6. Závěr a doporučení

Realizované vrty, označené P-1 až P-5 a s celkovou délkou 42,0 m, ověřily inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry v místě budoucích nových objektů, technologické budovy a sdruženého technologického objektu, v areálu úpravny vody v Zaječí.

Průzkumnými vrty byly zastiženy do zkoumané hloubky 6,0 až 14,0 m sedimenty kvartéru v podobě antropogenních sedimentů – navážky. Pod těmito navážkami jsou uloženy paleogenní sedimenty v podobě zemin písčitých (hlinité písky S4 SM) a zemin jemnozrnných (písčité hlíny F3 MS a písčité jíly F4 CS) střídajících se s různě mocnými polohami masivních rozpukaných a také místy silně zvětraných pískovců (R4 a R5), které jsou v nejnižším místě staveniště zvodněné. Navážku doporučuji z pod základů odstranit.

Základové poměry na lokalitě, v místě zakládání nových objektů, považuji za **složitě, protože základová půda se v rozsahu stavebních objektů podstatně mění**, a to zejména v tom smyslu, že v různých hloubkách a pravděpodobně v různém rozsahu se zde nacházejí lavice poměrně pevných a silně rozpukaných jemnozrnných pískovců.

Zakládání hlouběji založených objektů (zejména dosazovací nádrže) bude ovlivňovat podzemní voda, která byla navrtána v hloubce 6,50 m a ustálila se v hloubce 5,30 m pod terénem. Proto bude nutné počítat při hlubším zakládání s čerpáním podzemní vody.

Na staveništi se nacházejí polohy jemnozrnných hlinitých písků. Odvodnění stavebních jam v těchto jemnozrnných píscích je problematické, protože **jsou náchylné ke ztekucení**.

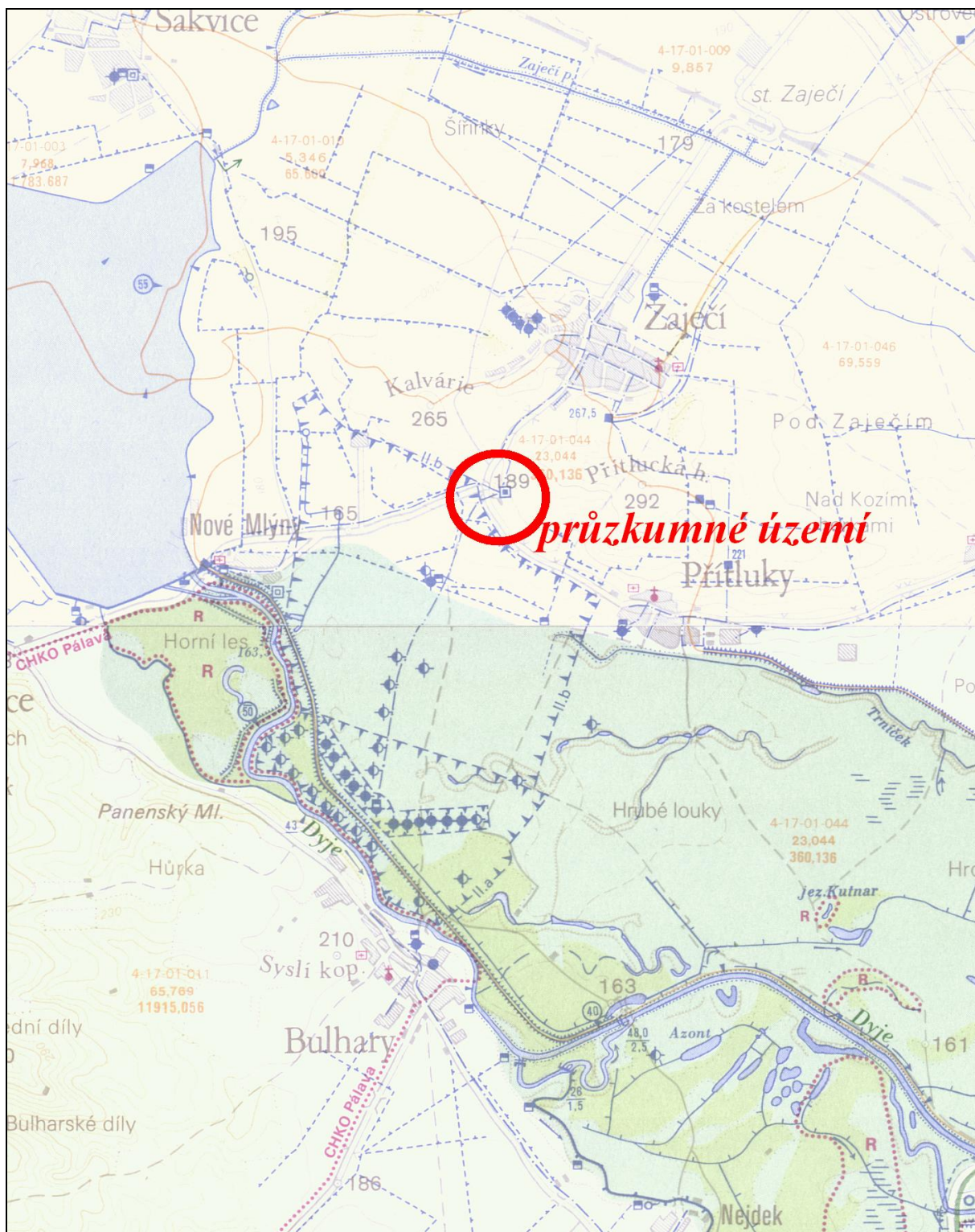
Z uvedených důvodů je také vhodné roubit pažením stěny stavební jámy, a to i v případě snižování hladiny podzemní vody čerpáním.

Podzemní voda není agresivní na železo ani na CaCO_3 . Z hlediska chemického působení na beton se jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1).

Zeminy nacházející se na staveništi jsou zařazeny podle obtížnosti rozpojování do 3., 4. a 5. třídy těžitelnosti.

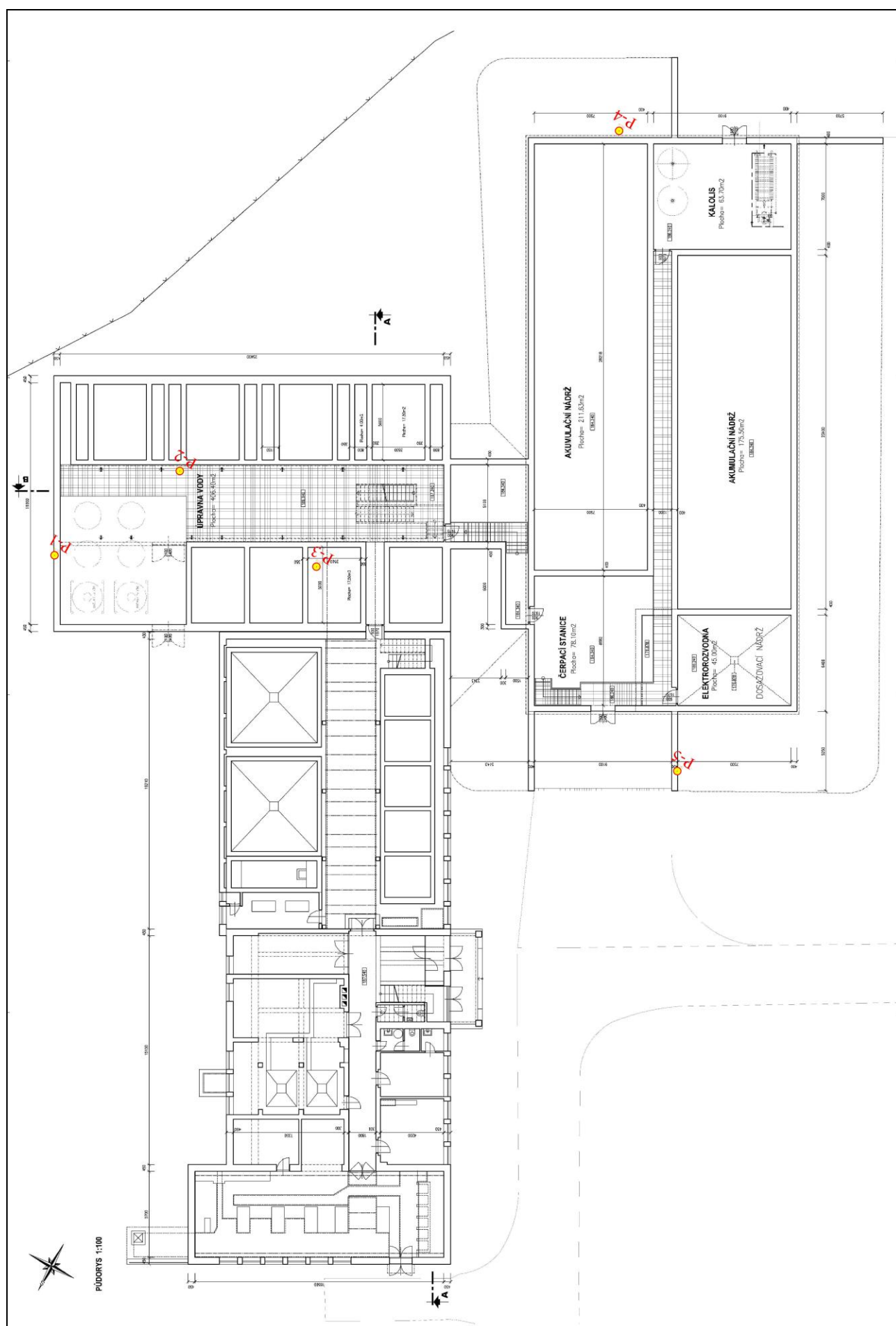
7. Seznam použité literatury

1. Buday T., 1963: Vysvětlivky k přehledné geol. Mapě ČSSR 1:200 000, list Gottwaldov (ÚÚG Praha)
2. Jetel J., 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech, ÚÚG Praha, Geografický ústav ČSAV Brno
3. Nováková D., 2012: Zaječí – jímací území, hydrogeologické zhodnocení vodního zdroje
4. Tolasz R. a kol., 2007: Atlas podnebí Česka (ČHMÚ Praha a Univerzita Palackého Olomouc)
5. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů
6. Geologické mapy 1 : 50 000, listy 34-21 Hustopeče, 34-23 Břeclav
7. Vodohospodářské mapy 1: 50000, listy 34-21 Hustopeče, 34-23 Břeclav
8. ČSN 73 1001 : Základová půda pod plošnými základy (t.č. nahrazena ČSN EN 1997-2)
9. ČSN 73 3050 : Zemní práce
10. ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
11. ČSN 73 0036 : Seismické zatížení staveb



ZAJEČÍ – úpravna vody - IGP	Příloha č.1
VODOHOSPODÁŘSKÁ MAPA	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

ZAJEČÍ – úpravna vody - IGP	Příloha č.2
PODROBNÁ SITUACE	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	



ZAJEČÍ – úpravna vody - IGP	Příloha č.3
LITOLOGICKÉ POPISY VRTŮ	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

P-1 (189,99 m n.m.)

0,0 - 0,80 m	navážka (hlína písčítá světle hnědá s příměsí kamenů a cihel)		
-4,00 m	písek jemnozrný šedozelený, středně až silně ulehlý (silně rozvětraný pískovec)	S4 SM	3
-4,60 m	pískovec jemnozrný, slídnatý, šedý, rozpukaný, masivní	R4	5
-5,60 m	písek jemnozrný, žlutošedý, s jílovitými závalky, středně ulehlý až silně ulehlý	S4 SM	3
-6,00 m	pískovec jemnozrný, slídnatý, šedý, rozpukaný, (masivní)	R4	5

Hladina podzemní vody: nenaražená

Vzorky zemin: porušené: 0,8- 4,0 m pod terénem

P-2 (189,36 m n.m.)

0,0 - 0,80 m	hlína šedohnědá, silně jemně písčítá, tuhá		
-3,00 m	jíl písčitý až písek jemnozrný šedý, silně ulehlý	F4 CS	3
-5,60 m	jíl písčitý až písek jemnozrný šedý, slabě jílovitý, silně ulehlý	F3 MS	3
-6,00 m	písek jemnozrný, žlutošedý, velmi silně ulehlý (silně rozvětraný pískovec)	S4 SM	3
-8,00 m	písek jemnozrný šedý, slabě jílovitý, silně ulehlý (silně rozvětraný pískovec)	F3 MS	3

Hladina podzemní vody: nenaražená

Vzorky zemin: porušené: 0,8- 3,0 m, 3,0 – 5,6 m pod terénem

P-3 (188,50 m n.m.)

0,0 - 1,30 m	hlína tmavě hnědá, silně jemně písčítá, tuhá		
-3,40 m	jíl písčitý až písek jemnozrný šedožlutý, silně ulehlý	F3 MS	3
-3,60 m	pískovec jemnozrný, šedý, rozpukaný, masivní	R4	5
-6,50 m	písek jemnozrný, žlutošedý, slabě jílovitý, velmi silně ulehlý (silně rozvětraný pískovec)	S4 SM	3
-7,00 m	písek jemnozrný šedožlutý, silně ulehlý (silně rozvětraný pískovec) s proplásky (2 mm) jílu až jílovce rezavě skvrnitého	F4 CS	3

-7,70 m	písek jemnozrnný, šedozelený, velmi silně ulehlý a silně jílovitý	F4 CS	3
-8,00 m	pískovec jemnozrnný, šedý, rozpukaný, masivní	R4	5

Hladina podzemní vody: nenaražená

Vzorky zemin: porušené: 1,3-3,4 m, 3,6-6,5m 7,0-7,70 m pod terénem

P-4 (186,26 m n.m.)

0,0 - 1,20 m	navážka (, hlína písčítá, asphalt, kameny, písek..)		
-1,90 m	jíl hnědý silně písčitý, tuhý až měkký, Plastický	F4 CS	3
-2,70 m	jíl šedozelený, modročerně louhovaný, silně jemně písčitý, měkký, plastický	F4 CS	3
-3,00 m	písek jemnozrnný, žlutohnědý, silně jílovitý, slabě ulehlý	S4 SM	3
-4,20 m	pískovec jemnozrnný, šedý, silně rozpukaný, od hloubky 3,8 velmi masivní	R4	5
-6,00 m	pískovec středně zrnitý, žlutohnědý, silně rozpukaný, lehčeji vrtatelný	R5	4

Hladina podzemní vody: nenaražená (natékala do vrtu v hloubce kolem 1,5 m z kalového pole)

Vzorky zemin: porušené: 1,9-2,7 m pod terénem

P-5 (186,30 m n.m.)

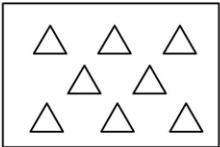
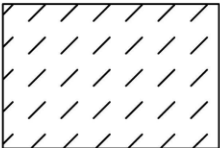
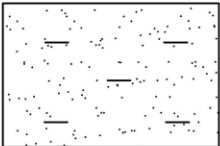
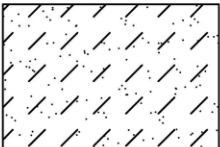
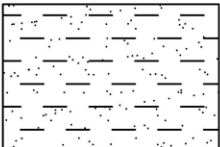
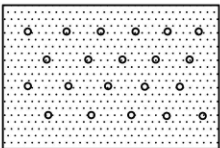
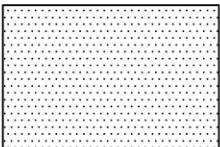
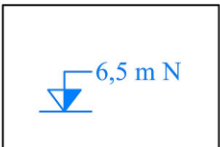
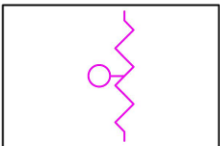
0,0 - 0,80 m	hlína tmavě hnědá, jemně písčítá - navážka		
-1,20 m	šterk s úlomky pískovce - navážka		
-2,00 m	jíl tmavě hnědý, silně písčitý, tuhý	F4 CS	3
-2,20 m	písek jemnozrnný, světle hnědý, silně jílovitý, ulehlý až jíl silně písčitý	F4 CS	3
-3,00 m	jíl tmavě hnědý, písčitý, tuhý	F4 CS	3
-3,80 m	jíl světle šedý, jemně písčitý, vápnitý	F4 CS	3
-4,80 m	písek jemnozrnný, žluto hnědý s drobným šterkem (pískovec) středně ulehlý (v hloubce 4,2-4,50 m zajílováný)	F4 CS	3
-5,60 m	pískovec jemnozrnný, žlutohnědý, silně rozpukaný, a zvětraný, místy rozpadlý až na písek	R5	4
-6,20 m	písek jemnozrnný, žlutohnědý, středně až silně ulehlý (silně rozvětraný pískovec)	S4 SM	3
-6,80 m	pískovec jemnozrnný, žlutohnědý, silně rozpukaný, a zvětraný místy až na písek,	R5	4
-7,80 m	pískovec jemnozrnný, šedý, silně rozpukaný, těžko vrtatelný (v hloubce 7,0-2,4 a 7,6-7,8 m slepenec)	R4	5
-9,00 m	pískovec jemnozrnný, žlutohnědý, silně zvětraný, místy rozpadlý až na písek silně ulehlý	R5	4

-14,00 m jíl písčitý až písek jemnozrnný, žlutohnědý, silně ulehlý,
(silně rozvětraný pískovec) – špatně se vrtal

F4 CS 3

Hladina podzemní vody: **naražená 6,5 m, ustálená 5,3 m** pod terénem
Vzorky zemin: porušené: 2,2-3,0 m, 3,0-3,8 m 9,0-14,00 m pod terénem

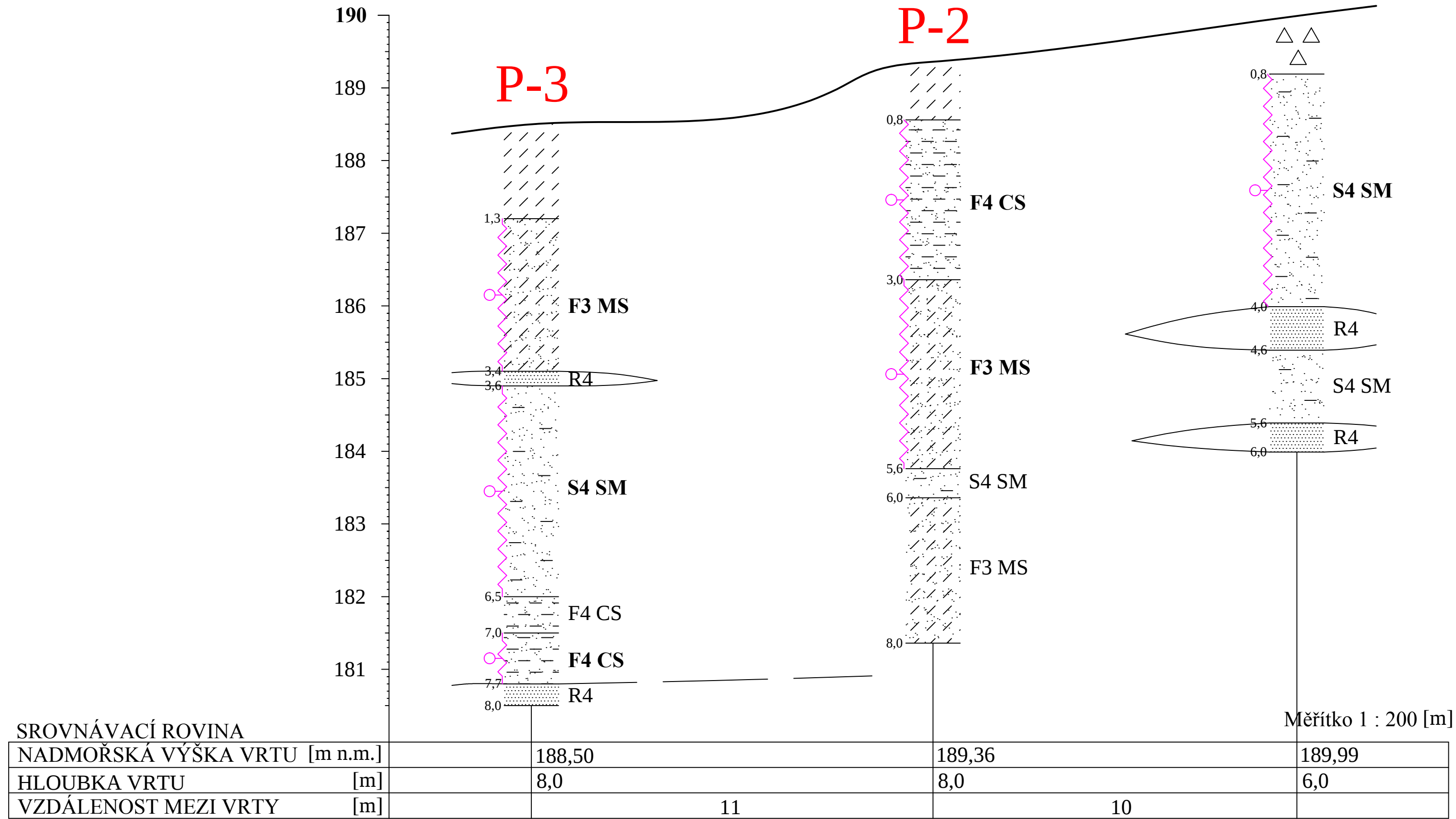
Poznámka: Zvýrazněné zatřídění zemin je podle laboratorních zkoušek.

		navážka
		navážka (hlína)
S4 SM		písek hlinitý
F3 MS		hlína písčitá
F4 CS		jíl písčitý
R4		pískovec a slepenec
R4, R5		pískovec (zvětraný)
		hladina podzemní vody N - natažená, U - ustálená
		místo odběru vzorku zeminy

ZAJEČÍ – úpravna vody - IGP	Příloha č.4
GEOLOGICKÉ ŘEZY	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

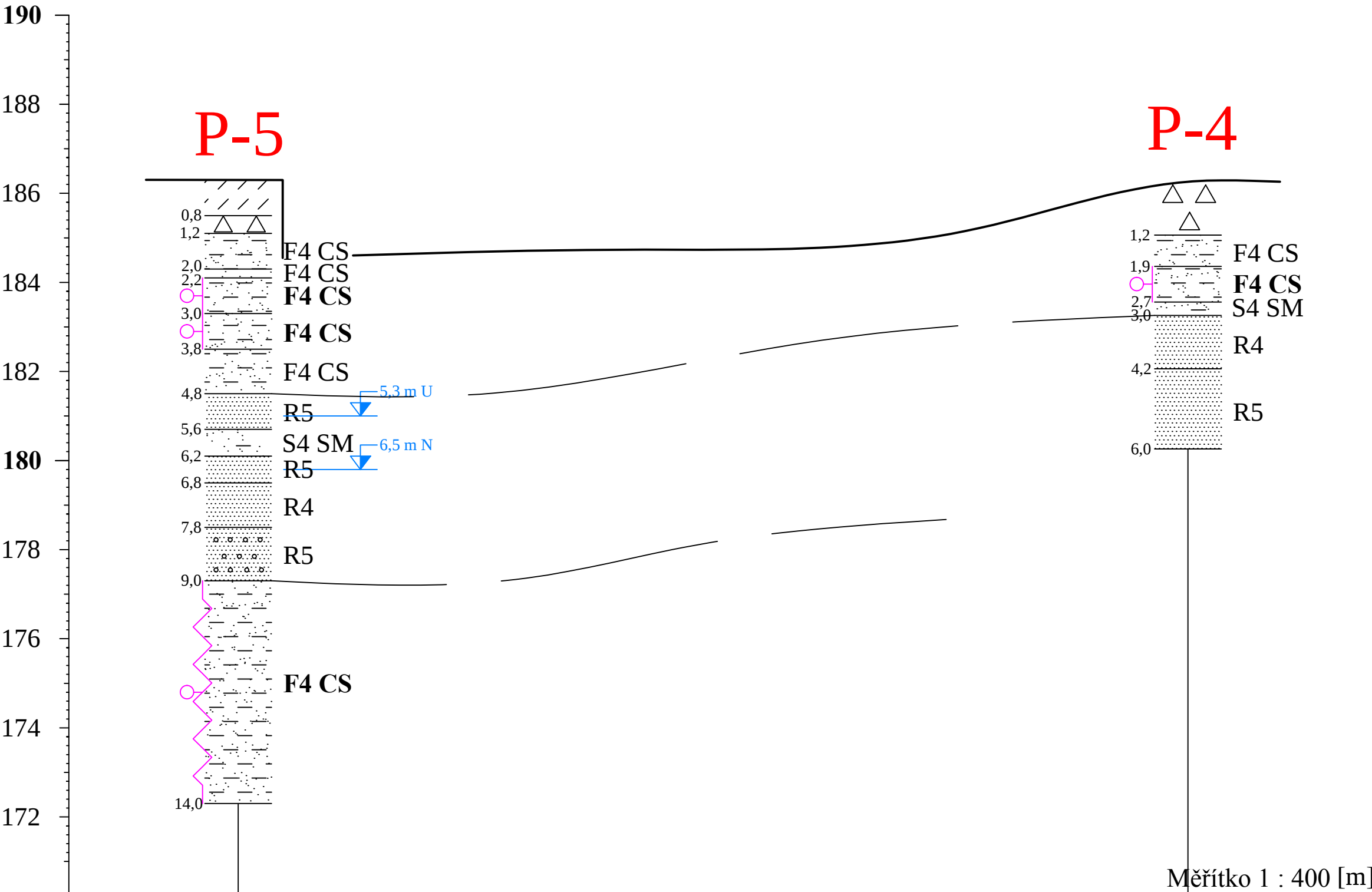
GEOLOGICKÝ ŘEZ 1 - 1'

Měřítko 1 : 100 [m n.m.]



GEOLOGICKÝ ŘEZ 2 - 2'

Měřítko 1 : 200 [m n.m.]



SROVNÁVACÍ ROVINA

NADMOŘSKÁ VÝŠKA VRTU [m n.m.]

HLOUBKA VRTU [m]

VZDÁLENOST MEZI VRTY [m]

186,30

14,0

43

Měřítko 1 : 400 [m]

186,26

6,0

ZAJEČÍ – úpravna vody - IGP	Příloha č.5
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1145/2013

strana 1/2

Zadavatel: RNDr. Bc. Danuše Nováková**Název zakázky:** Sudoměřice-Nováková, LRMZ**Lokalita:** Zaječí-úpravna vody**Číslo zakázky:** 130229

Předmět zkoušky: vzorek podzemní vody**Odběr vzorků:**

Datum odběru: 21. 6. 2013

Vzorek odebral/dodal: zákazník

Datum příjmu: 24. 6. 2013

matrice: voda

Identifikace (evidenční čísla) vzorků: 4713**Identifikace zkušebních postupů:** uvedena na stránkách 2 - 2

Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením

SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; A.. akreditovaná zkouška

Výsledky zkoušek: uvedeny v tabulkách na stranách 2 - 2

Zahájení zkoušek: 24. 6. 2013

Ukončení zkoušek: 28. 6. 2013

Prověřil: Ing. Pavel Schwarzer

Nejistoty měření:

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek. Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Nejistoty nezahrnují složky vzniklé vzorkováním. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad detekčním limitem stanovení.

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.

Protokol vystaven: 28. 6. 2013**Celkový počet stran:** 2**Schválil:** Ing. Pavel Mrhálek
vedoucí Hydrochemických laboratoří

Rozbor vody k posouzení pro stavební účely - výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN EN 206-1, tabulka 2:					
evid.číslo vzorku:	4713				stupeň vlivu prostředí při chemickém působení
označení vzorku:	P-5				
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	
pH		11,06	±0.2	SOP AA-01 ^A	--
vodivost (20°C)	μS/cm(20°C)	937	±5%	SOP AA-02 ^A	
ZNK 8.3 (acidita)	mmol/l	<0,2		SOP AA-04	
KNK 4.5 (alkalita)	mmol/l	3,06	±5%	SOP AA-03 ^A	
tvrdost celková	mmol/l	2,83	±5%	SOP AA-06 ^A	
amonné ionty	mg/l	1,79	±10%	SOP AA-28 ^A	--
vápník	mg/l	109,0	±10%	SOP ASA-01 ^A	
hořčík	mg/l	2,6	±10%	SOP ASA-01 ^A	--
sírany	mg/l	170	±10%	SOP ASA-01	--
chloridy	mg/l	78	±10%	SOP AA-07 ^A	
hydrogenuhlíčitany	mg/l	<10,0		SOP AA-03 ^A	
CO2 volný	mg/l	<10			
CO2 rovnovážný	mg/l	<10,0			
CO2 agres.na Fe	mg/l	<10,0			
CO2 agres.na CaCO3	mg/l	<10,0			--
Langelierův index		>0			

Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná podle tab. 2 o **slabě agresivní chemické prostředí (XA1)**

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 100-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sít. Velikost zrn pod 0,063mm byla zjištěna nepřímou na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrande. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-4.

- U vzorků č. 19139-19148 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

- U vzorku č. 19142 byly vyloučeny ojedinělé kameny o rozměrech 3x2,5cm, 2,5x2cm(4ks) a 1x1cm(3ks).

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L , w_P , I_P , I_C)

- **mezí tekutosti** - w_L *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*
- **mezí plasticity** - w_P *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.*
- **index plasticity** - $I_P = w_L - w_P$ *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická. Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).*
- **stupeň konzistence** - $I_C = (w_L - w) / I_P$ *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti. Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.*
- **index koloidní aktivity jílů** - $I_A = I_P / C_F$ *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

- U vzorků č. 19139, 19141-19143 nebylo možné stanovit mez plasticity.

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0197/13

Zadavatel:	RNDr.Bc. Danuše Nováková, Sudoměřice 407, 696 66 Sudoměřice		
Název zakázky:	SUDOMĚŘICE - NOVÁKOVÁ, LRMZ, akce Zaječí - úpravna vody		
Číslo zakázky:	130229B		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	20.-21.6.2013	Datum příjmu:	24.6.2013
Odběr provedl:	RNDr.Bc.D. Nováková	Počet vzorků:	10
Evidenční čísla vzorků : 19139-19148.			
Provedené zkoušky: - stanovení vlhkosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-1 - stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3 - stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	24.6.2013	Ukončení zkoušek:	28.6.2013
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	28.6.2013	Obsahuje 1 + 5 listů	
Za správnost odpovídá:	Ing. Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoří		

NÁZEV AKCE : Zaječí - úpravna vody

ČÍSLO AKCE : 130229B

DATUM : 6/2013

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0197/13

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		19139/3	19140/3	19141/3	19142/3	19143/3	19144/3	19145/3	19146/3	19147/3	19148/3
sonda		P-1	P-2	P-2	P-3	P-3	P-3	P-4	P-5	P-5	P-5
hloubka	m	0,8-4,0	0,8-3,0	3,0-5,6	1,3-3,4	3,6-6,5	7,0-7,7	1,9-2,7	2,2-3,0	3,0-3,8	9,0-14,0

stanovení vlhkosti zemin - ČSN CEN ISO/TS 17892-1	w	%	6,1	12,7	17,7	6,8	11,2	17,5	20,9	14,7	18,6	20,1
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%	24	25	24	25	25	24	26	27	29	25
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%		17				16	16	14	16	15
index plasticity	I_P	%		8				8	9	13	12	10
stupeň konzistence	I_C	1		1,51				0,77	0,50	0,96	0,83	0,48
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,8	0,2	0,1	1,0	0,4	0,4	1,0	4,1	2,7	0,4

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NÁZEV AKCE : Zaječí - úpravna vody

ČÍSLO AKCE : 130229B

DATUM : 6/2013

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		19139/3	19140/3	19141/3	19142/3	19143/3	19144/3	19145/3	19146/3	19147/3	19148/3
sonda		P-1	P-2	P-2	P-3	P-3	P-3	P-4	P-5	P-5	P-5
hloubka	m	0,8-4,0	0,8-3,0	3,0-5,6	1,3-3,4	3,6-6,5	7,0-7,7	1,9-2,7	2,2-3,0	3,0-3,8	9,0-14,0

vlhkost zeminy	w	%	6,1	12,7	17,7	6,8	11,2	17,5	20,9	14,7	18,6	20,1
mez tekutosti	w _L	%	24	25	24	25	25	24	26	27	29	25
mez plasticity	w _P	%		17				16	16	14	16	15
index plasticity	I _P	%		8				8	9	13	12	10
stupeň konzistence	I _C	1		1,51				0,77	0,50	0,96	0,83	0,48
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,8	0,2	0,1	1,0	0,4	0,4	1,0	4,1	2,7	0,4
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1		1,51				0,76	0,49	0,93	0,80	0,47
index koloidní aktivity	I _A	1		0,71				0,59	0,74	0,79	0,61	0,92
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2		clSa	sasiCl	siSa	siSa	clSa	sasiCl	sasiCl	sasiCl	sasiCl	sasiCl	sasiCl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		S4 SM	F4 CS	F3 MS	F3 MS	S4 SM	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS
pojmenování zeminy		hP	hP	hP	hP	hP	pH	hP	hP	hP	pH	pH
propust.z křív. zrnit.	k	m.s ⁻¹	2,6E-7	8,4E-8	2,7E-7	3,1E-7	3,3E-7	<3,0E-8	1,2E-7	<3,0E-8	<3,0E-8	4,8E-8

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

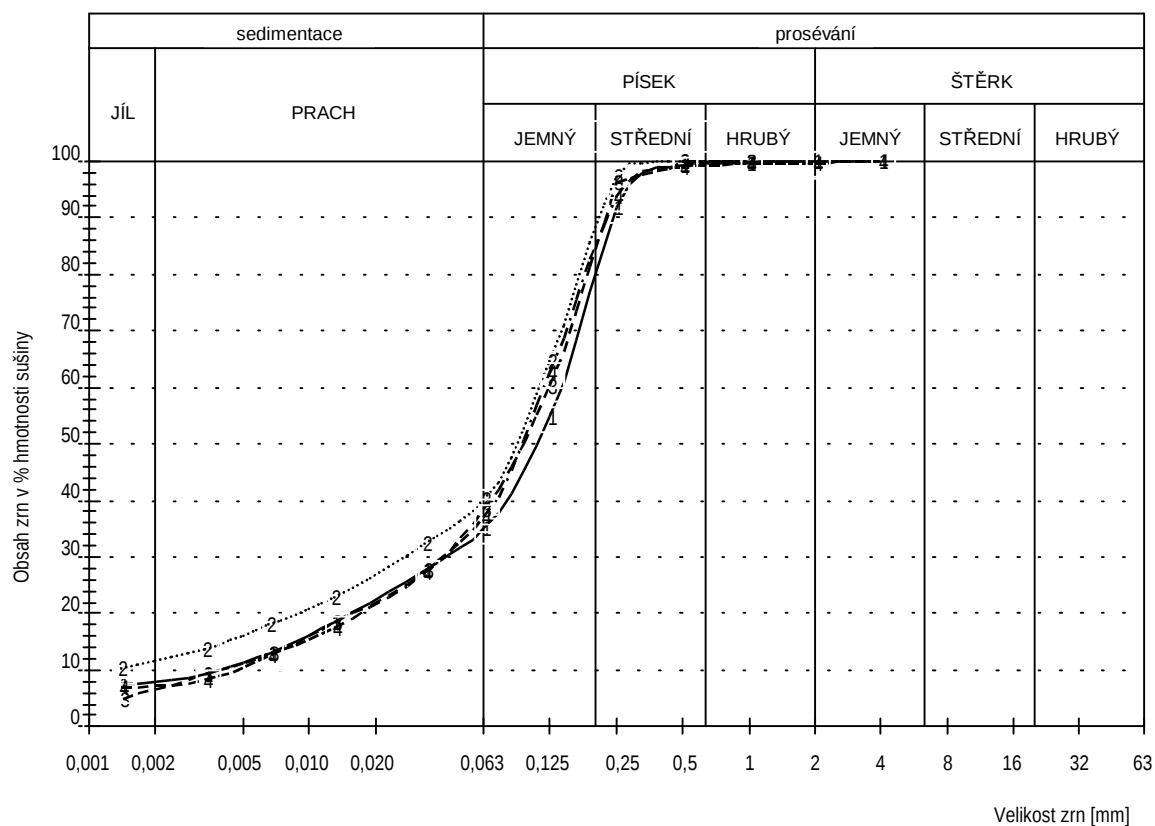
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

 Název akce: Zaječí - úpravna vody
 Číslo akce : 130229B

Datum: 6/2013

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
19139	P -1	0,8 -4,0	2,65	8	27	65	0	35
19140	P -2	0,8 -3,0	2,65	12	28	60	0	40
19141	P -2	3,0 -5,6	2,65	7	31	62	0	38
19142	P -3	1,3 -3,4	2,65	7	30	63	0	37

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
19139	4,0E-3	1,5E-2	4,2E-2	7,9E-2	1,1E-1	1,4E-1	1,7E-1	2,0E-1	2,4E-1	4,0E+0
19140		8,8E-3	2,7E-2	6,2E-2	8,8E-2	1,1E-1	1,4E-1	1,7E-1	2,1E-1	1,0E+0
19141	4,0E-3	1,6E-2	4,1E-2	6,7E-2	9,4E-2	1,2E-1	1,5E-1	1,9E-1	2,2E-1	1,0E+0
19142	4,7E-3	1,7E-2	4,1E-2	7,1E-2	9,4E-2	1,2E-1	1,5E-1	1,8E-1	2,3E-1	4,0E+0



VZOREK:	19139 1	—	19141 3	- - - - -
	19140 2		19142 4	- . - . - .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Zaječí - úpravna vody
Číslo akce : 130229B

Datum: 6/2013

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
19139	P -1	0,8 -4,0	clSa	S4 SM,S5 SC	35,2	3,1	2,6E-7
19140	P -2	0,8 -3,0	sasiCl	F4 CS	16,0	3,1	8,4E-8
19141	P -2	3,0 -5,6	siSa	F3 MS,F4 CS	30,7	3,3	2,7E-7
19142	P -3	1,3 -3,4	siSa	F3 MS,F4 CS	25,4	3,0	3,1E-7

Vhodnost do násypu

Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
19139		X			X	
19140		X			X	
19141		X			X	
19142		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

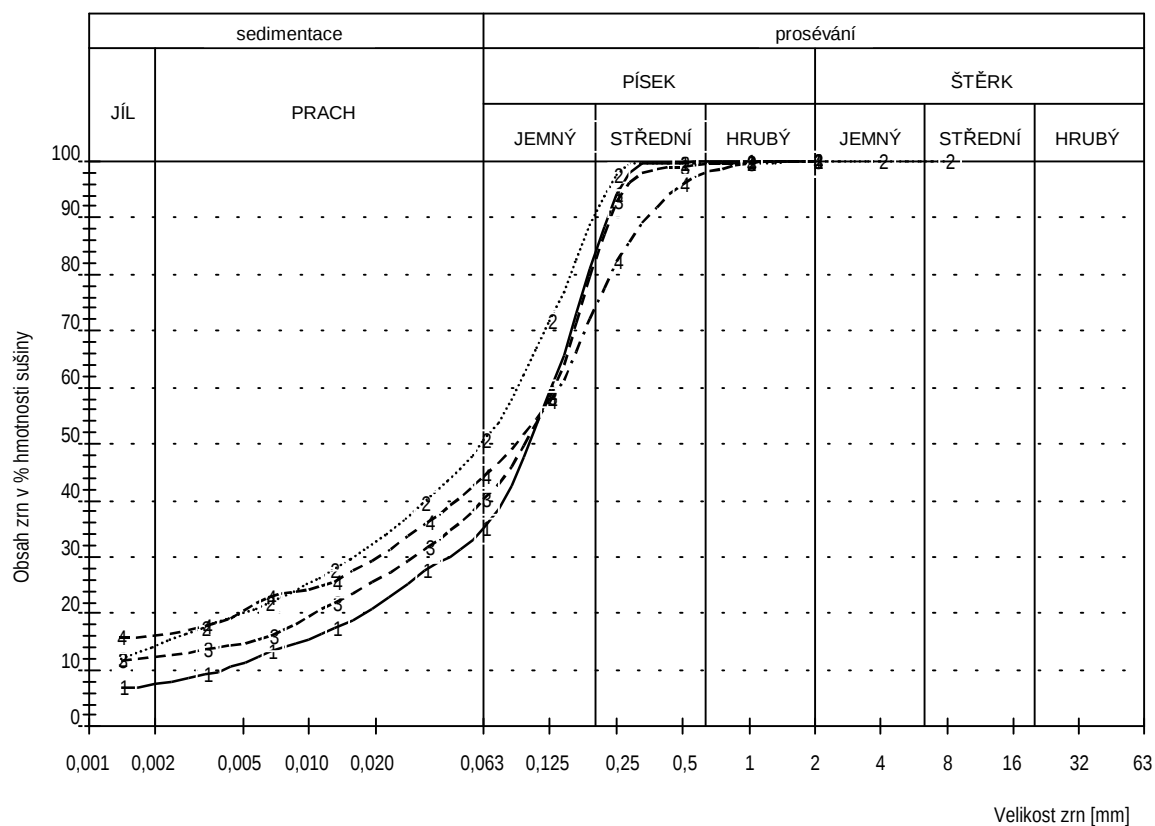
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

 Název akce: Zaječí - úpravna vody
 Číslo akce : 130229B

Datum: 6/2013

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
19143	P -3	3,6 -6,5	2,65	7	28	65	0	35
19144	P -3	7,0 -7,7	2,65	14	37	49	0	51
19145	P -4	1,9 -2,7	2,65	12	28	60	0	40
19146	P -5	2,2 -3,0	2,65	16	28	56	0	44

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
19143	4,1E-3	1,8E-2	4,3E-2	7,6E-2	1,0E-1	1,3E-1	1,6E-1	1,9E-1	2,3E-1	2,0E+0
19144		4,9E-3	1,6E-2	3,4E-2	6,1E-2	8,9E-2	1,2E-1	1,6E-1	2,0E-1	8,0E+0
19145		1,1E-2	3,0E-2	6,2E-2	9,6E-2	1,3E-1	1,6E-1	1,9E-1	2,3E-1	2,0E+0
19146		4,8E-3	2,0E-2	4,7E-2	8,8E-2	1,4E-1	1,8E-1	2,3E-1	3,5E-1	2,0E+0



VZOREK:	19143	1	—	19145	3	- - - - -
	19144	2		19146	4	- . - . - .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Zaječí - úpravna vody
Číslo akce : 130229B

Datum: 6/2013

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
19143	P -3	3,6 -6,5	clSa	S4 SM,S5 SC	31,2	3,6	3,3E-7
19144	P -3	7,0 -7,7	sasiCl	F4 CS	24,4	2,0	<3,0E-8
19145	P -4	1,9 -2,7	sasiCl	F4 CS	15,1	2,2	1,2E-7
19146	P -5	2,2 -3,0	sasiCl	F4 CS	38,0	2,5	<3,0E-8

Vhodnost do násypu

Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
19143		X			X	
19144		X			X	
19145		X			X	
19146		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

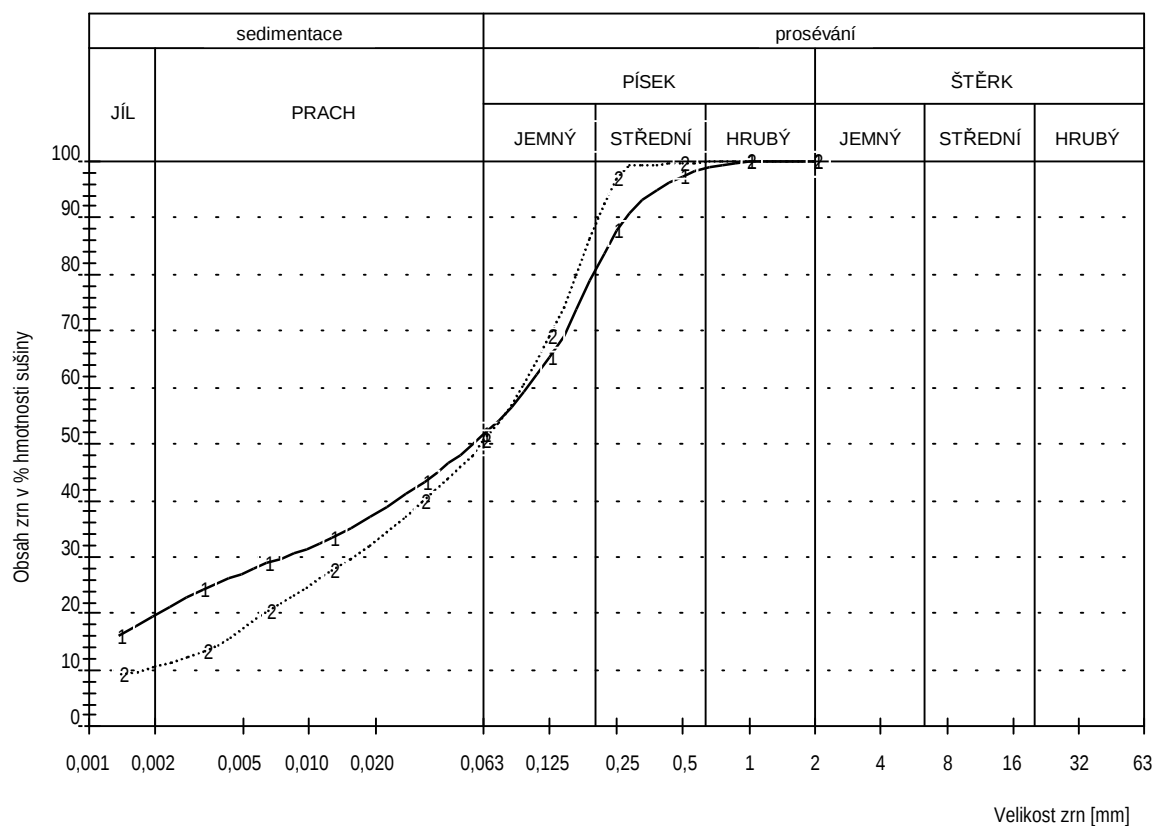
Název akce: Zaječí - úpravna vody

Číslo akce : 130229B

Datum: 6/2013

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
19147	P -5	3,0 -3,8	2,65	20	32	48	0	52
19148	P -5	9,0 -14,0	2,65	11	40	49	0	51

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
19147		2,0E-3	7,7E-3	2,5E-2	5,6E-2	9,9E-2	1,5E-1	2,0E-1	2,8E-1	2,0E+0
19148	1,8E-3	6,3E-3	1,6E-2	3,4E-2	6,1E-2	9,3E-2	1,3E-1	1,6E-1	2,1E-1	2,0E+0



VZOREK: 19147 1 —————
 19148 2

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Zaječí - úpravna vody
Číslo akce : 130229B

Datum: 6/2013

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
19147	P -5	3,0 -3,8	sasiCl	F4 CS	72,2	2,1	<3,0E-8
19148	P -5	9,0 -14,0	sasiCl	F4 CS	52,4	1,5	4,8E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
19147		X			X	
19148		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



ZAJEČÍ – úpravna vody - IGP	Příloha č.6
FOTODOKUMENTACE	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

