

Revize	Datum revize	Schválil
--------	--------------	----------



AQUA PROCON s.r.o.
 Projektová a inženýrská společnost – divize Praha
 Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha 7,
 tel.: 266 109 335, fax: 266 712 140
 E-mail: info@aquaprocon.cz

Vedoucí projektu	Ing. Daniel Kozický	Podpisy:	Paré:
Zástupce vedoucího projektu	Ing. Pavel Martan		
Zodpovědný projektant	Ing. František Matyáš, AQUATEST a. s.		
Vypracoval	Ing. František Matyáš, AQUATEST a. s.		
Kontroloval	RNDr. Jiří Jelínek		
Investor	Obec Česká Kubice, Česká Kubice 82, 345 32 Česká Kubice		
Objednatel	Obec Česká Kubice, Česká Kubice 82, 345 32 Česká Kubice		
ČESKÁ KUBICE, FOLMAVA VODOVOD, KANALIZACE A ČOV		Zakázkové číslo	1427215
		Stupeň	ZD
		Datum	11/2015
		Soubor	
		Tiskový soubor	
		Formát	
Objekt:	DOKLADOVÁ ČÁST	Měřítko	
Příloha	ZPRÁVA O INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉM PRŮZKUMU	Číslo přílohy	Revize
		E.3	0



aquatest



aquatest®

IG PRŮZKUM NA LOKALITĚ FOLMAVA

Závěrečná zpráva

Praha, Plzeň září 2013

AQUATEST a. s.

Geologická 4, 152 00, Praha 5 IČO 44 79 48 43

zapsána v obchodním rejstříku Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 1189

Kód zakázky: Folmava – IG průzkum, č. zakázky 331130197000
Popis zakázky: inženýrsko geologický průzkum základových poměrů pro založení kanalizace, vodovodu a ČOV
Pořadové č.: 1
Objednatel: Chodské vodárny a kanalizace, a.s., Bezděkovské předměstí č.p. 388, 344 78 Domažlice

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM NA LOKALITĚ FOLMAVA

(KRAJ PLZEŇSKÝ, POVĚŘENÁ OBEC DOMAŽLICE)

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Zpracoval: Ing. František Matyáš
osvědčení MŽP o odborné způsobilosti č. 2062/2007

Schválil: RNDr. Vít Holeček
ředitel divize Plzeň

Přezkoumal: RNDr. Jiří Jelínek
regionální ředitel

**Za statutární
orgán:** Ing. Petr Máša
místopředseda představenstva
a ředitel společnosti



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Praha, Plzeň, září 2013

Výtisk č.: 1 2 3 4 5

OBSAH:

1. ÚVOD.....	3
2. ÚDAJE O ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ.....	3
2.1 Stručná charakteristika území.....	3
2.2 Přírodní poměry	4
2.2.1 Morfologie.....	4
2.2.2 Klimatologie.....	4
2.2.3 Geologické poměry	4
2.2.4 Hydrogeologické poměry	5
2.2.5 Hydrologické poměry.....	5
3. PROVEDENÉ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ PRÁCE	6
3.1 Metodika a rozsah provedených prací	6
3.2 Práce v terénu.....	6
4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH IG PRACÍ	7
4.1 Ověřené geologické poměry	7
4.2 Ověřené hydrogeologické poměry	9
4.3 Geotechnické poměry	10
4.4 Kvalifikovaný odhad přítoku do stavební jámy ČOV	13
5. SHRUTÍ VÝSLEDKŮ IG PRACÍ	13
6. ZÁVĚR	14

PŘÍLOHY:

1. Přehledná situace lokality
2. Podrobná situace lokality
3. Protokoly o laboratorních zkouškách
4. Fotodokumentace

POUŽITÉ ZKRATKY:

- ČGS - Česká geologická služba
OPVZ - Ochranné pásmo vodního zdroje
HG - hydrogeologický
ZZ - závěrečná zpráva

ROZDĚLOVNÍK:

- Výtisk č. 1 - 3 - objednatel
Výtisk č. 4 - vlastní
Výtisk č. 5 - ČGS

1. ÚVOD

Objednatelem prací byla firma **Chodské vodárny a kanalizace, a.s.**, Bezděkovské předměstí č.p. 388,344 78 Domažlice a zhotovitelem prací byla firma **AQUATEST a.s.**

Smluvní vztahy byly potvrzeny objednávkou ze dne 22.8.2013. Zakázka je u firmy **AQUATEST a.s.** evidována pod názvem **Folmava - IG průzkum**, zakázkovým číslem **331130197000** a jejím řešitelem byl stanoven Ing. František Matyáš.

Cílem prací bylo objasnění základových poměrů v místě výstavby objektu čistírny odpadních vod, vodovodu a kanalizace, zatřídění vrstev a posouzení staveniště ve smyslu platných ČSN a dle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy a ČSN 73 3050 Zemní práce a dokumentace hladiny podzemní vody v blízkém okolí.

Zpracovatel závěrečné zprávy vycházel také z ústně předaných informací, předaných závěrečných zpráv, podrobné terénní rekognoskace a rešerše archivních materiálů.

Objednatel předal tyto podklady:

- Podkladová mapa kopaných sond v 1 : 1 000
- Katastrální mapu dotčených pozemků

2. ÚDAJE O ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

2.1 Stručná charakteristika území

Lokalita se nachází na pozemcích mezi obcemi Horní Folmava, Nová Kubice, a Česká Kubice. Prostor lokality je kryt neobdělávanou půdou, zbytek smíšeným porostem. Nadmořská výška lokality je cca 480-600 m n.m. Vlastní lokalita stavby se nachází přibližně na 49°21' s.š. a 12°51'50" v.d.. Spád terénu je k JZ k erozní bázi bezejmenný levostranný přítok Teplé Bystřice. Pozemky průzkumu se nachází v nezastavěné části obcí.

Z hlediska zvýšené, legislativně upravené ochrany přírody vod a životního prostředí území není poddolováno, nejsou patrné sesuvné pohyby, nepatří do aktivních ani ostatních ploch sesuvů ani se zde nenacházejí chráněná či nechráněná ložisková území. Lokalita a v její bezprostřední okolí se **nachází** v chráněném území typu přírodní park, **nenáleží** do území zvláštní ochrany obcí do 2000 obyvatel a chráněné oblasti přirozené akumulace vod. Lokalita a v její bezprostřední okolí se **nenachází** v NATURA 2000 (Evropsky významná lokalita, Ptačí oblast), biosférické rezervaci UNESCO. Dle vyhlášky č.103/2003 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech **není** katastrální území přístavby v seznamu zranitelných oblastí. Jiná ochranná pásma nejsou územím plánované stavby dotčena.

Situace území, poloha lokality je doložena v příloze č.1, 2.

2.2 Přírodní poměry

2.2.1 Morfologie

Širší zájmové území náleží po geomorfologické stránce ke Všerubské vrchovině Českého lesa a lokalita pak k podjednotce Českokubická vrchovina. Krajina zde má charakter členité hornatiny s dominantním vrcholem Čerchov 1041 m n. m. Naproti tomu údolí řeky Bystřice, protékající obcí Folmava leží v nadmořské výšce cca 450 m n. m.

2.2.2 Klimatologie

Posuzované území řadíme ke klimatické oblasti MT 3 (Klimatické oblasti ČSSR, Quitt, 1971). Tato oblast je charakterizována krátkým létem, mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým. Přejídné období je normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je průměrně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota měřená na stanici Čerchov dosahuje 4,3 °C. Vzhledem ke skutečnosti, že v klimatické stanici Domažlice (425 m n.m.) byl dlouhodobý průměr 7,6 °C, ve zkoumaném území lze očekávat cca 6,0 až 6,5 °C. Období tání sněhu se pohybuje průměrně podle interpolace stanic Domažlice a Čerchov mezi 5. březnem a 12. dubnem.

Srážkové poměry jsou charakterizovány údaji ze srážkoměrné stanice Čerchov, kde průměrný roční srážkový úhrn činí 1127 mm. Vzhledem ke skutečnosti, že ve srážkoměrné stanici Domažlice (425 m n.m.) byl dlouhodobý průměr 662 mm, lze pro oblast jímání uvažovat s průměrným úhrnem srážek cca 800-900 mm.

2.2.3 Geologické poměry

Regionálně geologicky leží širší zájmové území na rozhraní jednotek krystalinika Českého lesa, náležícího k moldanubiku, a domažlického krystalinika, patřícího do oblasti tepelsko-barrandienské. Hranici mezi oběma jednotkami tvoří strukturní zóna českého křemenného valu. Území je převážně budováno výrazně břidličnatou muskoviticko - biotitickou pararulou, místy se sillimanitem, která je v sousedství křemenného valu přeměněna v tzv. valové břidlice – fylonity dále amfibolity fylonizované s vložkami lepnitů.

Pokryvné vrstvy jsou tvořeny zvětralinovým pláštěm podložních hornin. V celém širším zájmovém území se nachází jediný půdní typ - půdy hnědé a půdní druh - půdy písčito - hlinité, podíl zrnitostní frakce pod 0,01 mm činí 15 - 17 %. Pokud se týká skeletovitosti, jsou půdy slabě štěrkovité (10-25 % štěrku) až slabě kamenité (10-25 %) úlomků. Tento rozdíl je zřejmě způsoben zbytky lépe opracovaných terasových materiálů ve různých částech svahů. Charakter a mocnost půd je závislý na konfiguraci terénu.

Schematický geologický profil lokality Folmava- čistírna odpadních vod (ČOV) lze upřesnit z provedených prací na lokalitě následovně. Fluvialní štěrkopísky a písky jílovité dosahují do hloubky 5,9 m, dále do cca 7,4 m byly zastiženy jílovitopísčitérozložené pararuly, hlouběji do cca 8,7 byly zdokumentovány navětralé a silně porušené pararuly. Hlavní přítoky podzemní vody jsou vázány na partie štěrkopísků a jílovitých písků. Hladina podzemní vody byla naražena 1,1m, 1,7m (jednalo se o mělké zavěšené lokální zvodně) dále 3,8; 5,2 (přítok cca 0,2l/s). Hladina podzemní vody se ustálila 3,6m pod terénem zastižena. Celkový přítok podzemní vody do sondy činil cca 0,5l/s.

Schematický geologický profil lokalit Horní Folmava, Nová Kubice, a Česká Kubice lze upřesnit z provedených prací následovně. Deluviální sutě dosahují do hloubky 1,5-2,5 m, a od 1,5 až do 2,5 m byly zastiženy slabě navětralé či porušené až pevné mateční horniny- pararuly. Hladina podzemní vody nebyla zastižena, pouze sonda KS4 se od 2 m pod terénem nacházela v dosahu kapilární tržně pozemní vody.

V rámci prováděných prací nebyly ověřeny hydraulické parametry horninového prostředí. Propustnost zastiženého horninového prostředí lze kvalifikovaně klasifikovat třídou V – *dostí slabě propustné* (J. Jetel, 1982).

2.2.4 Hydrogeologické poměry

Na utváření hydrogeologických poměrů má největší vliv petrografický charakter hornin, jejich vrstvení a tektonické poměry. Rozhodujícími činiteli pro množství a jakost podzemní vody jsou zejména propustnost a zrnitost hornin, porušení hornin tektonickými poruchami jako puklinami, zlomy. Důležitou úlohu tu také má množství atmosférických srážek a rozlehlost infiltračních oblastí.

V hydrogeologické rajonizaci z roku 2005 nese označení 6213 a název rajónu je Krystalinikum Českého lesa v povodí Schwarzach. V hydrogeologické rajonizaci z roku 2005 nese označení útvaru 62130 a název útvaru je Krystalinikum Českého lesa v povodí Schwarzach.

Po hydrogeologické stránce se jedná o oblast příliš nevýraznou s kombinací průlinového a puklinového oběhu podzemních vod. Převážnou část lokálních zvodnění zde tvoří suťové prameny vázané na zvětraliny skalního podloží, menší část pak puklinové prameny, soustředěné na tektonické poruchy vlastních skalních hornin. Propustnost skalního podkladu na lokalitě je pouze puklinová. Zvodnělý komplex obsahuje více zvodní, v převážné míře s volnou hladinou. Koeficient transmisivity T dosahuje hodnot nízká $<1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Převažujícím chemickým typem jsou vody typu $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-SO}_4$ a mineralizací $<0,3 \text{ g/l}$. Z hlediska hydraulických parametrů je předpokládán v širším zájmovém území koeficient filtrace převážně v řádu $10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což prezentuje dle členění J. Jetela (1982) horniny slabě až dosti slabě propustné. Hydrogeologické infiltrační povodí se shoduje z velké části s infiltračním povodím geografickým.

2.2.5 Hydrologické poměry

Dle Vyhlášky MZ 292/2002 Sb. o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita z hydrologického hlediska do dílčího povodí řeky 4-02-02-023 Teplá Bystřice po státní hranici, které má plochu $14,905 \text{ m}^2$. Toto povodí spadá do povodí Dunaje, neboť severně od obce Česká Kubice prochází hlavní evropské rozvodí Labe - Dunaj. Lesnatost povodí činí 80 %.

3. PROVEDENÉ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ PRÁCE

3.1 Metodika a rozsah provedených prací

Na základě charakteru objektu, předpokládaných geologických poměrů a současně zpracovávaný stupeň projektové dokumentace byl stanoven rozsah prací:

- 6-8 kopaných sond do max. hloubky 8,7 m (předpoklad ukončení v pevném skalním podkladu), s využitím místního rypadla či vrtné soupravy. Při zastižení hladiny podzemní vody bylo navrženo stanovení agresivity vody, max. 1 laboratorní analýza. Při zastižení pevného podloží bylo navrženo odběr vzorku na laboratorní stanovení pevnosti a zatřídění dle ČSN. V sondě pod úpravnou bylo navrženo odebrat vzorek zeminy z předpokládané hloubky základové spáry pod terénem na zrnitostní rozbor a indexové zkoušky.
- Kopané sondy a vrtaná sonda podaly a doplnily informace o sledu a charakteru vrstev a následně byly **odvozeny** směrné normové charakteristiky **podzákladí** pro základ stavby nové ČOV a vodovodu a kanalizace. Dokumentace vytěženého materiálu včetně prvotního zatřídění hornin dle kritérií příslušných ČSN, vzorkování hornin.
- Při zastižení hladiny podzemní vody bylo navrženo stanovení agresivity vody, HPV **byla** zastižena v sondě KS 8 a vzorek byl obebrán.
- Po dohodě se statikem byly vzorky dle kritérií příslušných ČSN zatříděny kvalifikovaným odhadem; formou závěrečného posouzení dle závazných směrnic a platných ČSN platných pro geologický průzkum a zakládání staveb vyhodnotit IG poměry.

Dle ČSN 731001 Základová půda pod plošnými základy rozlišujeme:

- a) **jednoduché základové poměry** - základová půda se v rozsahu stavebního objektu podstatně nemění, jednotlivé vrstvy mají přibližně stálou mocnost a jsou uloženy vodorovně nebo téměř vodorovně. Podzemní voda neovlivňuje uspořádání objektů a návrh konstrukce.
- b) **složité základové poměry** – základová půda se v rozsahu stavebního objektu místo od místa mění, nebo vrstvy mají proměnlivou mocnost anebo jsou nepravidelně uloženy. Podzemní voda se nepříznivě uplatňuje při návrhu objektů znesnadňuje postup jejich zakládání. Za složité základové poměry se považují také případy, kdy základová půda má nepříznivé vlastnosti nebo ji tvoří zvláštní zeminy či sklaní horniny.

3.2 Práce v terénu

Plánovaný rozsah prací byl dodržen viz. kap. 6.1. Kopané sondy byly hloubeny s využitím rypadla, se šířkou lžice 0,8 m. Předpokládané hloubky základové spáry tj. 2 m pro vodovod či kanalizaci bylo převážně dosaženo. Pouze v sondě KS2 a KS4 pro zastižení pevné mateční pararuly bylo hloubení ukončeno v 1,7 res. 1,8m pod terénem. Po provedení petrografického makropopisu vykopaného materiálu a odběru vzorku byla kopaná sonda likvidována dusaným záhozem.

Přehled parametrů vyhloubených kopaných sond je uveden v Tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 - Přehled parametrů vyhloubené kopané sondy

Označení sondy	Hloubka sondy m p.t.	Hladina podzemní vody	
		naražená m p.t.	ustálená m p.t.
KS1	2,5	---	---
KS2	1,7	---	---
KS3	2,0	---	---
KS4	1,8	---	---
KS5	2,5	---	---
KS6	2,5	---	---
KS7	2,0	---	---
S8	8,7	1,1(podpovrchová)	3,6

4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH IG PRACÍ

4.1 Ověřené geologické poměry

Dle výsledků provedené sondáže lze konstatovat, že **podzákladí** celé zkoumané lokality stavby je **budováno pararulami** a amfibolity, ze kterých byly v sondách zastiženy pouze **pararuly**. Podzemní voda je zde pravděpodobně zakleslá hlouběji než 3-5 m pod terénem.

Dále jsou podrobně popsány provedené kopané sondy i vrtaná sonda:

KS1

0,0 - 0,6 m hlína, písčítá, s navážkou (cihly), velmi měkká až měkká, šedočervenohnědá

0,6 – 2,0 m deluviální svahová suť, ulehlá, od 1,5 m Ø úlomků 0,5m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)
kvartér

2,0 – 2,5 m a hlouběji pararula, navětralá, pevná, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 5m v matečních pararulách.

KS2

0,0 - 0,2 m hlína, písčítá, s navážkou, velmi měkká až měkká, šedohnědá

0,5 – 1,5 m deluviální svahová suť, ulehlá, od 1,5 m Ø úlomků 0,5m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)
kvartér

1,5 – 1,7 m a hlouběji pararula, navětralá, pevná, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 5m v matečních pararulách.

KS3

0,0 - 0,5 m hlína, jílovitopísčítá, velmi měkká až měkká, hnědá

0,5 – 1,0 m deluviální svahová suť hlinitá, ulehlá, Ø úlomků 0,2m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)

1,0 – 2,0 m deluviální svahová suť slabě hlinitá, ulehlá, od 1,5 m Ø úlomků 0,4m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)

kvarter

2,0m a hlouběji pararula, navětralá, pevná, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 5m v matečních pararulách.

KS4

0,0 - 0,1 m hlína, jílovitopísčítá, s navážkou, velmi měkká až měkká, hnědá

0,1 - 0,25 m hlína, jílovitopísčítá, měkká, hnědá

0,25 – 1,5 m hlína jemnozrně písčítá, ulehlá, Ø úlomků 0,05m. rezavošedá

1,5 – 1,8 m deluviální svahová suť slabě hlinitá, ulehlá, od 1,5 m Ø úlomků 0,1m. rezavá (zatříděno jako štěrk jílovitý)

kvarter

1,8m a hlouběji pararula, rozložená, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 3-4m v matečních pararulách. V nejbližší studni St 1 hloubky 3,7 m byla hladina podzemní vody zdokumentována 1 m pod terénem.

KS5

0,0 - 0,2 m hlína, písčítá, velmi měkká až měkká, hnědá

0,2 - 1,0 m hlína, písčítá, měkká, rezavá

1,0 – 2,0 m deluviální svahová suť hlinitá, ulehlá, Ø úlomků 0,2m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)

2,0 – 2,5 m deluviální svahová suť slabě hlinitá, ulehlá, od 2 m Ø úlomků 0,4m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)

kvarter

2,5m a hlouběji pararula, navětralá, pevná, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 5m v matečních pararulách.

KS6

0,0 - 0,3 m hlína, jílovitopísčítá, s drnem, velmi měkká až měkká, hnědá

0,3 - 1,0 m hlína, písčítá, s navážkou měkká, žlutohnědá

1,0 – 1,7 m hlína jílovitopísčítá, měkká, Ø úlomků 0,05m. rezavošedá

1,7 – 3 m písek jílovitý, ulehlý, od 2m Ø úlomků 0,1m. rezavá

kvarter

3m a hlouběji pararula, rozložená, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 6-7m v matečních pararulách.

KS7

0,0 - 0,5 m hlína, jílovitopísčitá, velmi měkká až měkká, hnědá

0,5 – 1,0 m deluviální svahová suť hlinitá, ulehlá, Ø úlomků 0,2m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)

1,0 – 2,0 m deluviální svahová suť slabě hlinitá, ulehlá, od 1,5 m Ø úlomků 0,4m. rezavá (zatříděno jako štěrk hlinitý)

kvartér

2,0m a hlouběji pararula, navětralá, pevná, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hladina podzemní vody nezastižena. Předpoklad zastižení hladiny podzemní vody od cca 5m v matečních pararulách.

S8

0,0 - 0,3 m hlína, jílovitopísčitá, s drnem, velmi měkká až měkká, hnědá

0,3 - 1,1 m hlína, jílovitopísčitá, měkká, žlutohnědá

1,1 – 3,4 m štěrk písčité, kyprý, zvodnělý, rezavošedá

3,4 - 3,8 m hlína, jílovitá, měkká, s úlomky mat. horniny, žlutohnědá

3,8 – 5,9 m písek jílovitý, ulehlý, rezavožlutobílý

5,9 – 5,9 m jíl písčité, tuhý, rezavošedý

kvartér

7,4-8,7m pararula, jílovitopísčité eluvium, měkké rezavohnědé

8,7m a hlouběji pararula, rozložená, tuhá, složení chlorit muskovit, +- granát, sillimanit, biotit

proterozoikum

Hlavní přítoky podzemní vody jsou vázány na partie štěrkopísků a jílovitých písků. Hladina podzemní vody byla naražená 1,1m, 1,7m (jednalo se o mělké zavěšené lokální zvodně) dále 3,8; 5,2 (přítok cca 0,2l/s). Hladina podzemní vody se ustálila 3,6m pod terénem zastižena. Celkový přítok podzemní vody do sondy činil cca 0,5l/s.

Přítoky dle nomogramů přítoku do vrtů:

Předpokládaný přítok z hlinitých sutí cca řádech setin l.s⁻¹.

Do odčerpání statických zásob je nutné počítat vždy s cca o 1 řád vyšším přítokem.

4.2 Ověřené hydrogeologické poměry

Provedenými kopanými sondami **nebyla** hladina podzemní vody na lokalitě zastižena. V zastižené suťové vrstvě v KS 1-7 nebyl pohyb podzemní vody ve směru vertikálním i horizontálním zdokumentován. Provedenou sondou S8 byla zdokumentována HPV 3,6m pod terénem.

Nejbližší vodní zdroj (St1) v zájmové lokalitě je vzdálen více než 50m proti směru proudění podzemní vody. S ohledem na uvažovaný charakter vodohospodářské liniové stavby a vzdálenost doporučujeme ověřovat možnost ovlivnění i jiných vzdálenějších vodních zdrojů min. do 100 m např. dalších v obci, kde se nepochybně nacházejí. Jiné střety zájmů při terénní rekognoskaci **nebyly** zjištěny.

Horninové prostředí podloží má puklinovou propustnost vázanou převážně na tektonicky porušené pararuly. Propustnost je limitována kolmatací puklin. Mělká zvědeň je vázaná v kvartérních štěrcích či je vázána také na fluviální sedimenty. Hydraulický spád v místě plánované úpravní je konformní se spádem terénu, to je k JZ k erozní bázi recipientu. Hydrogeologické infiltrační povodí se shoduje z velké části s infiltračním povodím geografickým.

Průměrný k_f koeficient filtrace (rychlost proudění podzemní vody v horninách v m.s^{-1}) pro vrtanou sondou zastižený profil zeminy je možno dle kvalifikovaného odhadu stanovit v řádu 10^{-5} m.s^{-1} . V prostředí tektonicky méně porušených pararul v KS1-7 se předpokládá hodnota koeficientu filtrace k_f řádově 10^{-6} m.s^{-1} . Výraznou roli při proudění podzemní vody sehrávají strukturní diskontinuity podloží.

Hloubka hladiny podzemní vody v dané lokalitě závisí především na petrografickém profilu v místě uvažované stavby, tektonickém porušení hornin, na morfologii území, na množství atmosférických srážek apod.

Předpokládaná základová spára ČOV se bude nacházet pod ustálenou hladinou podzemní vody, přesto s ohledem na výše uvedené se předpokládá minimální negativní ovlivnění režimu proudění podzemních vod.

Na základě místního šetření předpokládáme, že nebudou uvažovanou drobnou vodohospodářskou stavbou – ČOV, vodovodu a kanalizace ovlivněny žádné hromadné ani individuální zdroje podzemních vod. **Přesto doporučujeme ověřovat možnost ovlivnění vodních zdrojů min. do 100 m od liniové stavby.**

4.3 Geotechnické poměry

- Voda

Vzorek podzemní vody ze sondy S8 byl odebrán. Z archivního šetření, analogie a rozboru jsou v dané lokalitě převažující vody chemického typu Ca-Na-HCO_3 a mineralizací $\leq 0,3 \text{ g/l}$. Pro určení agresivity na beton ve smyslu ČSN EN 206-1 lze zatřídit vodu do kategorie X A2 s agresivním CO_2 .

Základové prvky objektu úpravní v dosahu/ve styku s vodou je nezbytné vhodně chránit proti podpovrchové vodě. Vzhledem k výše uvedeným výsledkům a jejich srovnání s legislativními a metodickými podklady je doporučen obvyklý postup včetně důkladného promíchání betonu a jeho pečlivé aplikace při betonážních pracích (kontrola hutnění s ohledem na těžko přístupné kouty).

• Zemina

Klasifikace zemin je závislá na základních fyzikálních vlastnostech zeminy (vlhkost, mez tekutosti, mez plasticity, objemové hmotnosti, pórovitosti) na granulometrickém složení, stupni namrzavosti, technických vlastnostech.

Porušené vzorky zemin se zachováním vlhkosti nebyly odebrány. Po dohodě se projektantem byly vzorky dle kritérií příslušných ČSN zaříděny kvalifikovaným odhadem.

Na základě popisu dle makroskopického vzhledu vykopaného materiálu na lokalitě, s přihlédnutím k archivním pramenům a dalším zjištěným údajům byly zastižené vrstvy zaříděny a odvozeny geomechanické parametry, které se s ohledem na výše uvedené mohli brát podle tabulkových hodnot viz. (směrné normové parametry vrstev dle ČSN 73 1001 a těžitelnost dle ČSN 73 3050).

V tabulce č. 5 a 6 jsou uvedeny základní informace o geotechnických vlastnostech hornin a zemin, která obsahuje:

- zařídění hornin a zemin podle ČSN 73 1001
- základní fyzikální charakteristiku (objemová tíha v přirozeném uložení γ [kN.m⁻³])
- přetvárné charakteristiky (modul přetvárnosti E_{def} [MPa] a Poissonovo číslo ν [1])
- efektivní parametry smykové pevnosti (soudržnost c_{ef} a úhel vnitřního tření ϕ_{ef})
- tabulková výpočtová únosnost R_{dt}
- těžitelnost podle ČSN 733050

Tabulka č. 2,3,4 – Směrné normové parametry vrstev

Zemina	ČSN 731001/ČSN EN ISO 14688-1,2											Těžitelnost ČSN
	Třída ČSN	Třída ČSN	Konzistence/ Ulehlost	Třída vrtatelnosti	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_u kPa	Φ_u stupeň	c_{ef} kPa	Φ_{ef} stupeň	R_{dt} kPa	736133/ 733050
Jíl se střední a nízkou plasticitou	F6	sasiCl	Velmi měkká	I.	21,0	<1,5	<25	0	<8	17-21	<50 ⁺	I/1
Hlína jílovitá	CI/CI		Měkká	I.	21,0	1,5-3	25	0	8-16		50 ⁺	I/2
Jíl písčitý	F4 CS	saCl	Tuhá	I.	18,5	4-6	50	0	10-18	22-27	150 ⁺	I/2
Navážka	Y	Y										I/3

	ČSN 731001/ČSN EN ISO 14688-1,2												Těžitelnost ČSN
Zemina	Třída	Třída ČSN	Konzistence/	Třída	γ	E_{def}	Φ_{ef}	c_{ef}	R_{dt} (kPa)/ šířka základu b (m)				736133/
	731001	14688-	Ulehlost	vrtatelnosti	kN.m ⁻³	MPa	stupeň	kPa	0,5	1,0	3,0	6,0	733050
Štěrk hlinitý	G4 GM	ciGr	Ulehlá	II.	19,0	70-75	32-34	4-6	250+	300+	400+	300+	I/4
Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	G3GF	sasiGr	Kyprá	I.	19,0	80-85	30-33	0	195+	292+	455+	325+	I/3
Písek jílovitý	S5 SC	clSa	Ulehlá	I.	18,5	8-10	27-28	7-9	125+	175+	225+	175+	I/3

ČSN 731001/ ČSN EN ISO 14689-1															Těžitelno st ČSN	
Název horniny pararula	ČSN 731001	ČSN EN 14689-1	třída	σ_c	$E_{pruž}$	E_{def}	c_u	Φ_u	c_{ef}	Φ_{ef}	R_{dt} (Mpa) Stř.hustota diskontinuit (mm)			v	klasifika ce	736133/
Název stanovení laboratoř	třída	třída	vrtatel nosti	MPa	GPa	GPa	kPa	Stupeň (°)	kPa	Stupeň (°)	>600	600-60	<60		pevnosti	733050
Středně pevná	R3	R3	IV.	25-50	-	0,6	-	-	0	32-35	1,6	0,8	0,5	0,2	střední	II./5-6

Poznámky: ⁺ R_{dt} - pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m a pro šířku základu do 3 m (viz poznámky na str.51)
⁺⁺ R_{dt} - pro hloubku založení 1,0 m a pro šířku základu 1 m (viz poznámky na str.51)

v - Poissonovo číslo
 σ_c - pevnost v prostém tlaku
 $E_{pruž}$ - modul pružnosti
 E_{def} - modul přetvárnosti

Pod hladinou podzemní vody se hodnoty R_{dt} snižují o 1/3!

Poznámka: Geotechnické hodnocení v textu zvýrazněné získáno přímým laboratorním měřením, ostatní hodnocení odvozena analogii na základě makroskopického, petrografického a litologického popisu v terénu

Dále je uvedeno zařazení dle ČSN 731001:

Základové poměry v celém území dle čl. 20a normy považujeme za jednoduché, konstrukci objektu dle čl. 21b považujeme za stavbu náročnou. Při návrhu základů se postupuje dle zásad 2. geotechnické kategorie (čl. 24a).

Základovou spáru je nezbytné chránit dle čl. 35, hloubka základové spáry se řídí čl. 31 a 32.

Přítomnost případných navážek mimo průzkumné sondy nám není známa, ale je pravděpodobná. Vrchní partie skalního podkladu byly zastiženy. Mocnost navážek po celé lokalitě není známa. Povrch zvětralého skalního podkladu byl zastižen. Vrchní partie skalního podkladu jsou jílovitopísčité až štěrkovitě rozloženy, mocnost rozložené mateční horniny byla stanovena.

Geologický sled vrstev je patrný z petrografického popisu dle makroskopického vzhledu jádra výkopů a vrtu. Dle IG rajonizace se jedná o rajon vysoko metamorfovaných hornin, které jsou ve zdravém stavu pevné, vysoce únosné základové půdy těžce rozpojitelné.

Základové prvky objektu v dosahu/ve styku s podzemní vodou je nezbytné vhodně chránit proti agresivitě podzemní či podpovrchové vody.

Výkopy s nezatíženou hranou a bez přítomnosti podzemní vody lze provádět do hloubky 1,5 nepažené, výkopy hlubší je nezbytné pažit, případně svahovat – viz tab. 4 na str. 16 normy

Dle vizuelního posouzení lze předpokládaný materiál výkopu obecně v celém území stavby v okolí sond KS1-7 do 2 m pod terénem zatřídit dle ČSN 73 3050 a tříd těžitelnosti následovně:

5%- 2tř.

10%- 3tř.

25%- 4tř.

30%- 5tř.

30%- 6tř.

Dle vizuelního posouzení lze předpokládaný materiál výkopu obecně v celém území stavby v okolí sond S8 do 6 m pod terénem zatřídit dle ČSN 73 3050 a tříd těžitelnosti následovně:

25%- 2tř.

40%- 3tř.

35%- 4tř.

4.4 Kvalifikovaný odhad přítoku do stavební jámy ČOV

Průzkumem nebyla ověřena existence mělké průlinové zvodně v celém prostoru lokality. Celá okolní oblast je poměrně zvodnělá. Hladina podzemní vody byla naražena 1,1m, 1,7m (jednalo se o mělké zavěšené lokální zvodně) dále 3,8; 5,2 (přítok cca 0,2l/s). Hladina podzemní vody se ustálila 3,6m pod terénem zastižena. Celkový přítok podzemní vody do sondy činil cca 0,5l/s.

Při výstavbě úpravny bude nutné hladinu vody snížit tak, aby se zakládalo do suché stavební jámy. Stavbu doporučujeme provádět v nejsušším období roku (září) tak, aby přítok co nejméně ovlivnil prováděné práce.

Úroveň hladiny podzemní vody bude během roku kolísat v reakci na atmosférické srážky. Kvalifikovaným odhadem s analogie bude při hloubení jámy pro založení úpravny nutné počítat s výskytem podzemní vody či podpovrchové vody s přítokem, který z počátku do odčerpání statických zásob (cca 4 dny) může dle kvalifikované odhadu krátkodobě dosahovat až 5 l.s⁻¹. Po odčerpání statických zásob předpokládáme dosažení až 2 l.s⁻¹.

5. SHRUTÍ VÝSLEDKŮ IG PRACÍ

Dle výše uvedeného zhodnocení problematiky lze konstatovat, že uskutečněné práce objasnily geologické a hydrogeologické poměry s ohledem na druh projektovaného díla pouze v bodovém rozsahu. V místě základové spáry je předpoklad zastižení rozložených (S8) až pevných pararul (KS1-7).

Podle předpokladu bude pravděpodobně vykazovat podzemní voda stupeň uhličitánové agresivity X A2 na betonové konstrukce.

Staveniště je poměrně stabilní a nenachází se v oblasti se zvýšenou seizmickou aktivitou podle ČSN 73 0036 – Seizmická zatížení staveb. Jedná se o seizmickou oblast s intenzitou 5°MSK-64!

Po prostudování přírodních poměrů, inženýrskogeologické a hydrogeologické prozkoumanosti zájmového území je uvedený záměr - nová ČOV, vodovod a kanalizace včetně napojení na stávající síť možné realizovat.

Úroveň hladiny podzemní vody bude během roku kolísat v reakci na atmosférické srážky. Při hloubení jámy pro založení úpravní je nutné počítat s výskytem podzemní vody s výrazným přítokem, který z počátku do odčerpání statických zásob může dle kvalifikované odhadu krátkodobě dosahovat až 5 l.s^{-1} .

Správným technickým provedením stavby ČOV vodovodu a kanalizace nebudou ovlivněny žádné hromadné ani individuální zdroje podzemních vod. **Přesto doporučujeme ověřovat možnost ovlivnění vodních zdrojů min. do 100 m od liniové stavby.**

6. ZÁVĚR

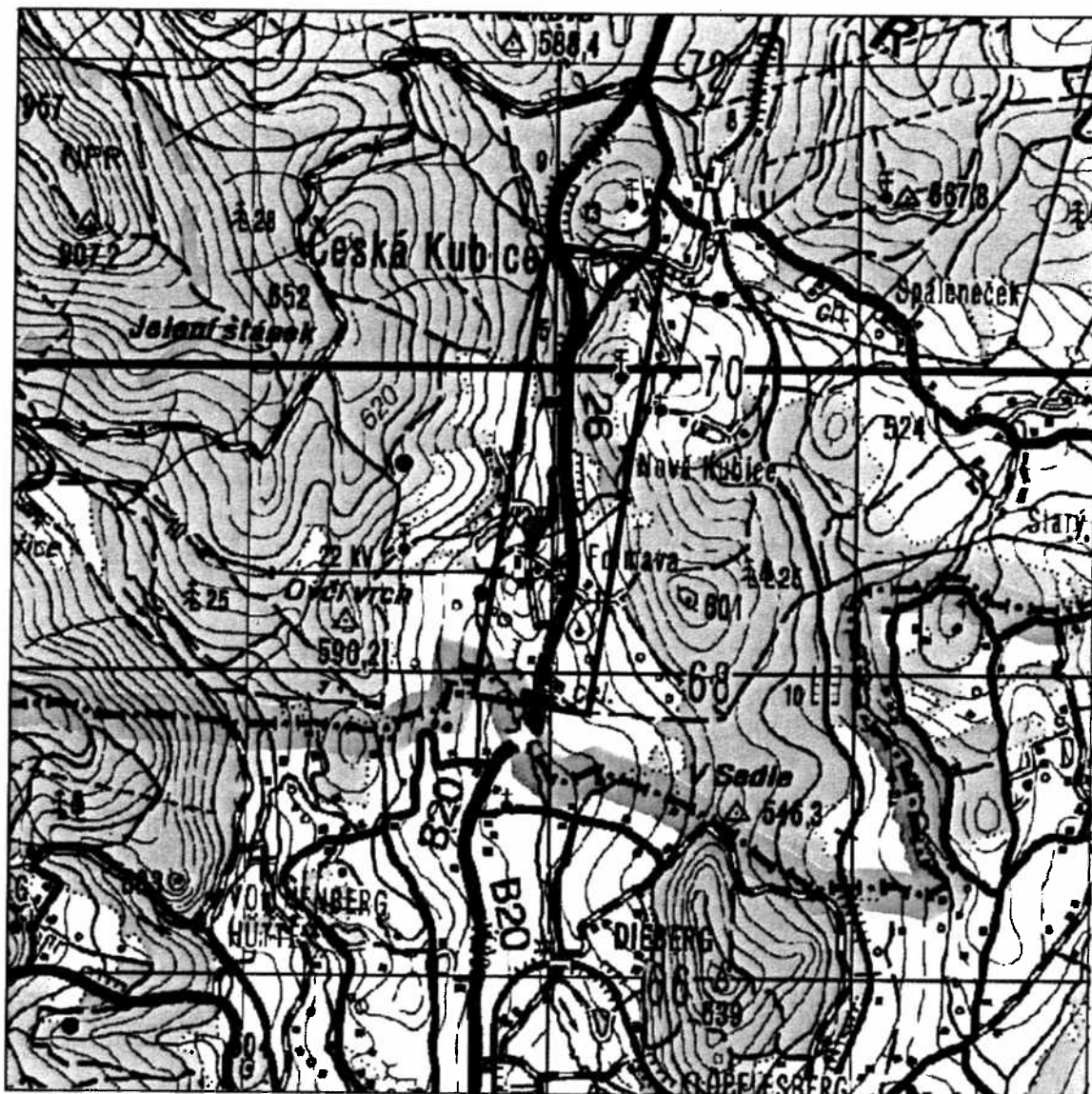
Na základě objednávky firmy **Chodské vodárny a kanalizace, a.s.**, jsme provedli objasnění základových poměrů v místě výstavby objektu ČOV, vodovodu a kanalizace a okolí, zatřídění vrstev a posouzení staveniště ve smyslu platných ČSN a dle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy a ČSN 73 3050 Zemní práce a dokumentace hladiny podzemní vody v blízkém okolí.

Komplexní zhodnocení provedených prací a získaných dat je prezentováno formou předkládané závěrečné zprávy. Konkrétní vyhodnocení a doporučený další postup prací je uveden v předchozích kapitolách. S ohledem na částečně složitě základové poměry doporučujeme provedení přejímky základové spáry geologem.

Primární dokumentace je uložena u zpracovatele průzkumu, stejně tak fotodokumentace. V případě zjištění jiných skutečností než uvádí tato zpráva, vyhrazujeme si jejich posouzení. Tento průzkum podléhá autorským právům a lze ho využít jen se souhlasem zpracovatelů.

Plzeň, září 2013

Přehledná situace lokality



Vysvětlivky:



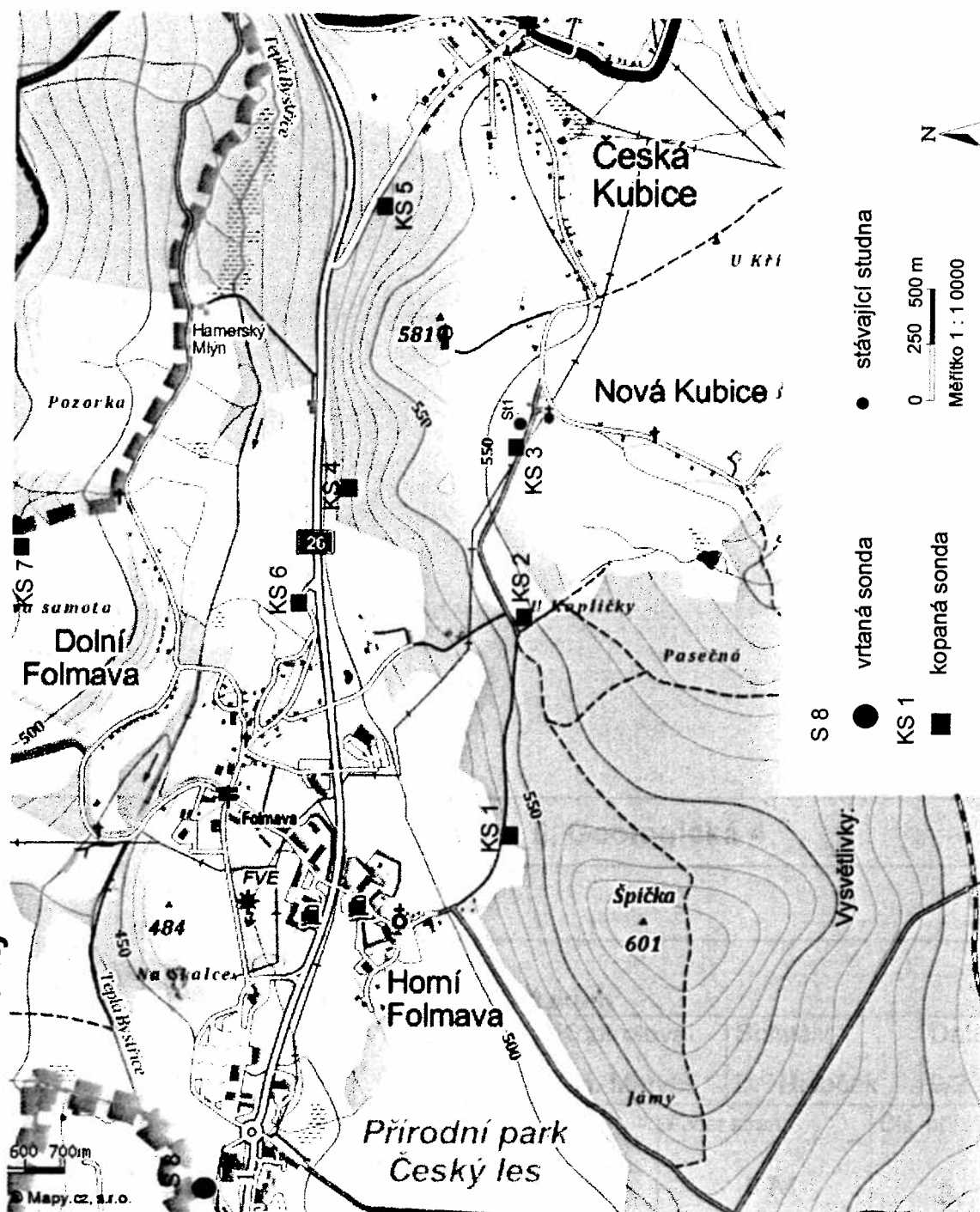
zájmové území



Folmava - IG průzkum

Podrobná situace lokality

Příloha č. 2



AQUATEST a.s., Praha 5, Geologická 4



Odběratel:

Chvak a.s.

Název úkolu:

Folmava – IG průzkum

Číslo úkolu:

331130197000

Vypracoval:

J. Hůlová

Kontroloval:

Ing. Matyáš

Schválil:

Dr. Holeček

Datum:

9/2013

Protokoly o laboratorních zkouškách

Počet stran:

9 A4

Čís. příl.:

3.

Zkušební laboratoř akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. pod č. 1243 podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH č. 6133/13

List č. 1/2

Objednatel: AQUATEST a.s. Plzeň
Odp. osoba: Matyáš, Ing.
Název akce: Folmava - IGP
Číslo akce: 803130189033
Lokalita: Folmava
Odebral: Matyáš, Ing. (pracovník AQUATEST a.s.)
Vzorek: KS1
Laboratorní číslo: 17117/13
Hloubka (m): neuvedeno
Materiál: voda podzemní

AQUATEST a.s. Plzeň
 Slovanská alej 28
 Plzeň
 326 00

Datum odběru: 30.08.13
Datum příjmu: 03.09.13
Datum analýzy: 03.09.13 -09.09.13

Výsledky se vztahují pouze ke zkoušeným položkám.

Protokol o zkouškách nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

Laboratoř odpovídá pouze za výsledky zkoušek vzorku ve stavu, ve kterém byl zákazníkem dodán.

Název ukazatele	SOP	Metoda	Výsledek	Jednotka	Nejist.	A/N
Amonné ionty	SOP 1.8.1	Spektroquant MERCK	<0,25	mg/l		A
KNK 4,5	SOP 1.13.1	ČSN EN ISO 9963-1	1,39	mmol/l	±5%	A
ZNK 8,3	SOP 1.14.1	ČSN 75 7372	0,50	mmol/l	±15%	A
pH	SOP 1.3.1	ČSN ISO 10523	6,45		±0,1	A
Síraný	SOP 1.1.3	ČSN EN ISO 10304-1	12,8	mg/l	±8%	A
Vápník	SOP 1.5.1	ČSN ISO 6058	76,2	mg/l	±5%	A
Hořčík	SOP 1.4.1	ČSN ISO 6059	4,86	mg/l	±7%	A
Vápník a hořčík	SOP 1.4.1	ČSN ISO 6059	2,10	mmol/l	±5%	A
Barva		vizuálně	bez			N
Sediment		vizuálně	mechanický			N
Pach		senzoricky	bez			N
CO ₂ agres. (Heyer. met.)	SOP 1.19.1	ČSN 83 0520-35	49,3	mg/l	±20%	A

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH č. 6133/13

List č. 2/2

Nejistota je vyjádřena jako dvojnásobek standardní nejistoty a charakterizuje interval hodnot, ve kterém lze očekávat skutečnou hodnotu s pravděpodobností 95%.

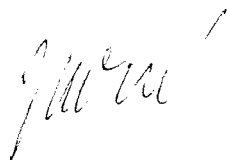
Tato nejistota nezahrnuje nejistotu odběru vzorků a neuvádí se u výsledků pod mezí stanovitelnosti.

A - akreditovaná metoda

N - neakreditovaná metoda

Za laboratoře schválil :

Ing. Olga Jačaninová
manažerka kvality



V Praze dne : 11.09.2013

AQUATEST a.s.
zkušební laboratoře
152 00 Praha 5, Geologická 4

KONEC PROTOKOLU

Informace níže uvedené jsou mimo rámec akreditace. Jedná se o hodnoty vypočtené a hodnocení na základě porovnání s uvedenými předpisy.

Vypočtené hodnoty v mg/l :

CO ₃ ²⁻	0,00
HCO ₃ ⁻	84,8
CO ₂ volný	22,0
Langel. index	-1,81

Hodnocení vody :

ČSN-EN 206-1 Beton - část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba	XA2 střední
	CO ₂ agres. (Heyer.m)

Pevnost v prostém tlaku

Název zakázky: **Folmava - IGP**

Číslo zakázky: **130136-041**

Datum odběru: **19.7.2013**

Číslo vzorku: **40715**

Datum zkoušky: **22.7.2013**

Sonda: **S2**

Tvar tělesa: **hranol**

Hloubka (m): **1,7**

Materiál: **pararula**

Označení tělesa	jednotka	těleso 1	těleso 2	těleso 3
Strana a	mm	40,4	39,2	39,1
Strana b	mm	39,3	39,3	38,0
Strana c	mm	80,6	80,5	77,7
Plocha podstavy	mm ²	1585	1541	1486
Štíhlostní poměr	-	2,02	2,05	2,02
Obj. hmotnost při zkoušce	kg/m ³	2710	2712	2700
Obj. hmotnost suchá	kg/m ³	2696	2698	2687
Vlhkost	%	0,5	0,5	0,5
Maximální síla při porušení	kN	67,7	69,3	72,7
Změřená pevnost	MPa	42,71	44,98	48,93
Průměrná pevnost	MPa	45,54		

Zatřídění podle ČSN 73 6133: **R 3**

Pozn.: Tělesa zatěžována kolmo k foliaci.

Za správnost: **Zdeněk Fiala**

Kontroloval: **RNDr. Jan Najser, Ph.D., zástupce vedoucí laboratoře**

Datum vystavení: **24.7.2013**



ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika
Geologická 4, 152 00 Praha 5
IČ 41192168 DIČ CZ41192168

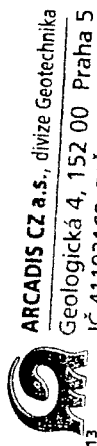
Fyzikální vlastnosti zemín

Název zakázky: **Folmava - IGP**

Číslo zakázky: **130136Z041**

Číslo vzorku	Sonda	Hloubka (m)	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	w _n	w _L	w _p	I _p	I _c	I _a	c _u	c _c	Makrosk. popis zeminy
41333	K01 Sg	6,0	F4 CS	sasiCl	24,6	38,1	21,5	16,6	0,42	1,74	86,5	1,3	jíl písčitý, rezavohnědý, měkký

Pozn.: U soudržných zemín s příměsí pískových nebo štěrkových zm. větších než 0,5 mm je index konzistence vypočten z hodnoty vlhkosti frakce zeminy pod 0,5 mm, kterou v tabulce neuvádíme. Tato hodnota je vypočtena na základě odhadu vlhkosti zm. větších než 0,5 mm (5 - 10%).



Vydáno dne: **5.9.2013**

Zpracovali: **Mgr. Jana Němečková**

Za správnost: **RNDr. Jan Najser, Ph.D., zástupce vedoucí laboratoře**

Jan Najser

ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika
Geologická 4, 152 00 Praha 5
IČ 41192168 DIČ CZ41192168

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:
130136/9

 Název zakázky: **Folmava - IGP**

 Číslo zakázky: **130136Z041**

Jméno a adresa zákazníka:	AQUATEST a.s., Geologická 4, 152 00 Praha 5
------------------------------	---

Číslo vzorku:	41333	*Datum odběru:	neuvedeno
*Sonda:	K8T SB	Převzetí vzorku:	03.09.2013
*Hloubka (m):	6,0	Zahájení zkoušek:	03.09.2013
Popis vzorku:	jíl písčitý, rezavohnědý, měkký		
Zkoušky provedli zkušební technici:	Bláhová, Hanzlíková		

Název zkušebního postupu:	Stanovení vlhkosti zemin
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO/TS 17892-1; Metodiky (Pozn. 1), kap. 1

Vlhkost (%):	24,6	Nejistota měření:	0,3%
--------------	-------------	-------------------	------

Název zkušebního postupu:	Stanovení konzistenčních mezí
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO/TS 17892-12; Metodiky (Pozn. 1), kap. 5

Vlhkost na mezi tekutosti (%):	38,1	Nejistota měření:	0,3%
Vlhkost na mezi plasticity (%):	21,5	Nejistota měření:	0,3%

Název zkušebního postupu:	Stanovení zrnitosti zemin							
Identifikace zkuš. postupu:	SOP 2 (ČSN CEN ISO/TS 17892-4; Metodiky (Pozn. 1), kap. 4)							
velikost zrna (mm)	125	63	31,5	16	8	4	2	1
hmotnostní podíl %	100,0	100,0	100,0	99,6	98,6	97,5	93,8	86,1
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0401	0,0131	0,0067	0,0033	0,0014
hmotnostní podíl %	75,4	63,1	56,1	37,6	25,3	17,9	12,0	8,5

 Nejistota měření: **6,3%**

Pozn. 1: Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ 1987

 Datum vystavení protokolu: **5.9.2013**

 Protokol vystavil: **Mgr. Jana Němečková**

 Schválil: **RNDr. Jan Najser, Ph.D., zástupce vedoucí laboratoře**

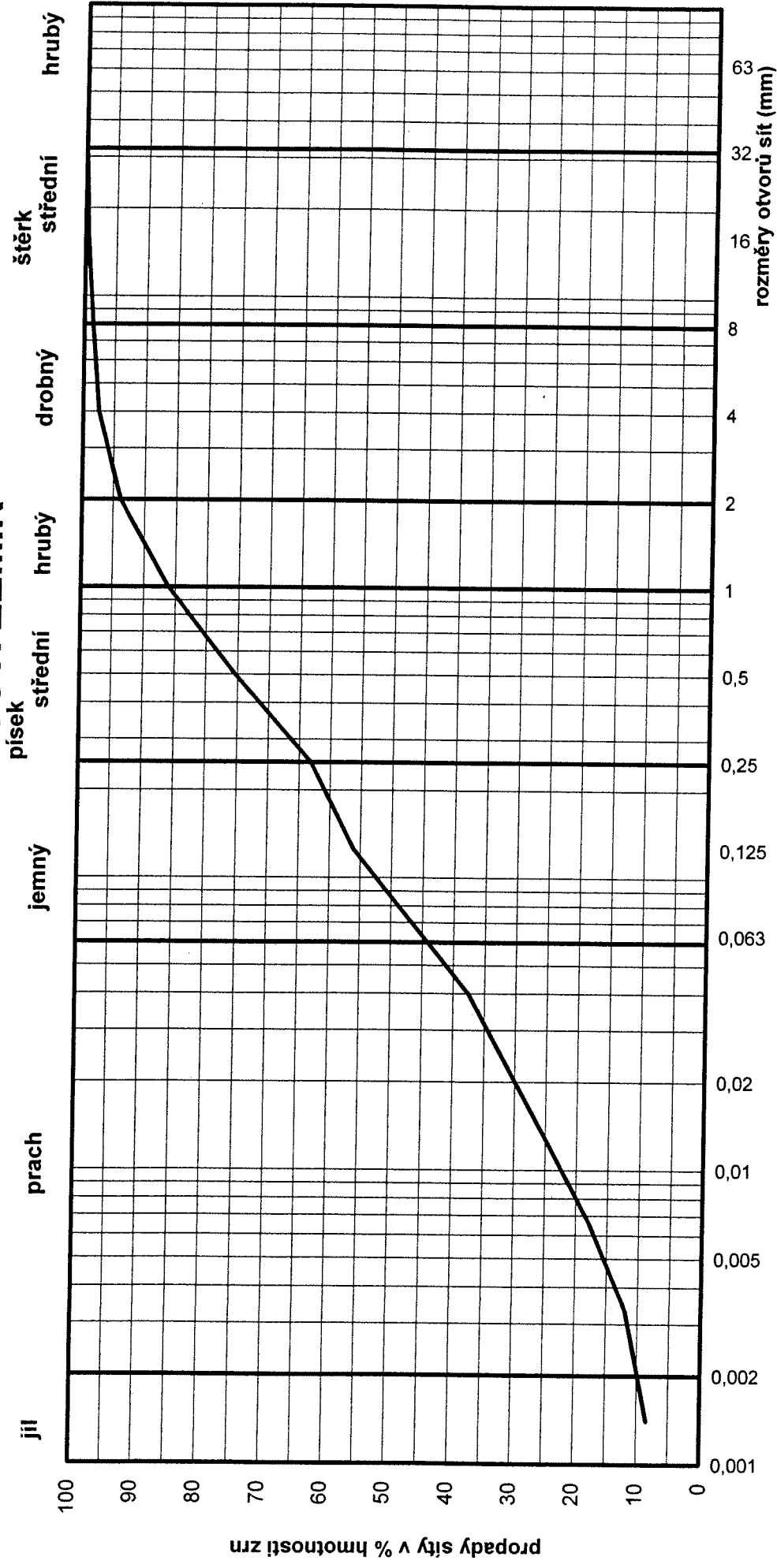
Výsledek každé uvedené zkoušky se týká vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

 Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/02.

Všechny údaje označené * byly převzaty od zákazníka a laboratoř nenese odpovědnost za jejich správnost.



KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Název zakázky: Folmava - IGP
Číslo zakázky: 130136Z041
Číslo vzorku: 41333
Sonda: KS1 S θ
Hloubka (m): 6,0

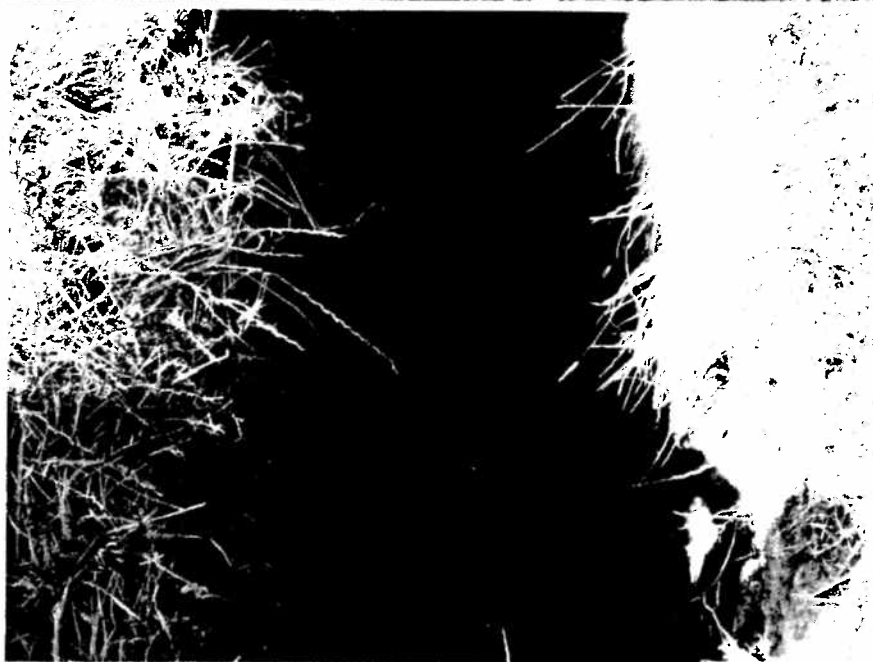
Zatřídění podle: ČSN 73 6133: F4 CS
ČSN EN ISO 14688-2: sasiCI
Odhad z křivky zrnitosti: namrzavost: nebezpečně namrzavá
propustnost: nepropustná

w_L (%) 38,1
I_p (%) 16,6



Obr. č. 1

Hloubení sondy KS1



Obr. č. 2

Dokumentace sondy
KS-4



Obr. č. 3

Dokumentace
vytěženého materiálu v
sondě S-8