

Název zakázky : **Sezimovo Ústí, Tábořská ulice - vodovod a kanalizace**

Název dokumentu : Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

Etapa : podrobný geologický průzkum

Zakázkové číslo : 2013/041

Evidenční číslo geologických prací : **535/2013**

Kraj (okres, kód NUTS) : Jihočeský (Tábor, CZ0317)

Katastrální území : Sezimovo Ústí (747688)

Objednatel : **AQUA PROCON s.r.o.**  
**divize Praha**  
sídlo: Dukelských Hrdinů 12  
170 00 Praha 7  
zastoupený: Ing. Radovanem Halounem, CSc.  
IČ:46964371 DIČ: CZ46964371

Zhotovitel : **2G geolog s.r.o.**  
sídlo: Čs. armády 1181,  
562 01 Ústí nad Orlicí  
zastoupený: Mgr. Vladimírem Kolaříkem,  
jednatelem  
IČ: 27529517 DIČ: CZ27529517  
telefon: 465 557 546, 603 149 146

Odpovědný řešitel : Mgr. Vladimír Kolařík  
(odborná způsobilost č. 1226/2001, vydaná MŽP pro obor inženýrská geologie)

Spolupracovníci : Mgr. Jana Skalická

Datum zpracování : březen 2013

Číslo výtisku : **1**

*Zpráva je bez podpisu a razítka neplatná. Dokument může být rozšiřován pouze v celkovém počtu stran beze změn. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze zpracovatelem.*

## OBSAH :

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>3</b>
1.1	<i>Lokalizace průzkumných prací.....</i>	<i>3</i>
1.2	<i>Technické práce .....</i>	<i>3</i>
<b>2</b>	<b>Všeobecná část.....</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Geomorfologické poměry.....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Hydrologické a klimatické poměry.....</i>	<i>5</i>
2.3	<i>Geologické a hydrogeologické poměry.....</i>	<i>5</i>
2.4	<i>Chráněná území .....</i>	<i>6</i>
<b>3</b>	<b>Podrobná část .....</b>	<b>7</b>
3.1	<i>Rekognoskace území.....</i>	<i>7</i>
3.2	<i>Inženýrskogeologické poměry .....</i>	<i>9</i>
3.3	<i>Hydrogeologické poměry.....</i>	<i>11</i>
3.4	<i>Doporučení pro stavbu .....</i>	<i>12</i>
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>13</b>

## SEZNAM PŘÍLOH :

1. Topografická mapa v měřítku 1 : 10 000
2. Geologická mapa
3. Podrobná situace v měřítku 1 : 750
4. Geologický řez v měřítku 1 : 500/50
5. Geologická dokumentace vrtů
6. Archivní geologický vrt
7. Zpráva o laboratorních zkouškách zemin
8. Protokol o zkouškách vody
9. Fotodokumentace

<b>ROZDĚLOVNÍK:</b>	pare	1 - 3	objednatel
		4	Geofond
		5	autorský archiv



## **Sezimovo Ústí, Táborská ulice**

### **- vodovod a kanalizace**

**Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu**

**březen 2013**

## 1 Úvod

Průzkum byl objednán společností AQUA PROCON s.r.o., jako podrobný inženýrsko-geologický průzkum pro přípravu projektové dokumentace k rekonstrukci části vodovodu a kanalizace v Sezimově Ústí. Cílem průzkumu je ověřit místní skladbu geologických vrstev v trase a úrovni navrhovaných stavebních konstrukcí a určit těžitelnost zemin a rozpojitel-nost hornin. Dalším cílem je doporučit postup prací stavby.

Jako podklady pro zpracování průzkumu byly objednatelem předány tyto dokumenty:

- situace stavby se zakreslením průběhu sítí podzemního vedení;
- podélný profil stoky A;
- podélný profil vodovodu V1.

### 1.1 Lokalizace průzkumných prací

Město Sezimovo Ústí leží v severní části Jihočeského kraje, cca 2 km J od Tábora, který je obcí s rozšířenou působností. Rekonstrukce kanalizace je připravována v části ulice Táborská. Přehledná situace je zřejmá z přílohy č. 1, která je zákresem do výřezu z listu 23-13-21 Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000.

Terénní práce proběhly na pozemku KN č. 802/1 v k.ú. Sezimovo Ústí, který je ve vlastnictví Města Sezimovo Ústí<sup>1</sup>.

### 1.2 Technické práce

Terénní práce byly provedeny v tomto rozsahu:

- **průzkumné jádrové vrty** označené J1 a J2. Vrty byly hloubeny vrtným profilem 156 mm, úhrnná hloubka dosáhla 11 m. Vrtná jádra vrtmistr ukládal do vzorkovnic, kde geolog bezprostředně po dokončení vrtu provedl dokumentaci a makroskopický popis. Dokumentace vrtů v grafické podobě je obsažena v příloze č. 5;

---

<sup>1</sup> Dr. E. Beneše 21, 391 01 Sezimovo Ústí

- při dokumentaci byl odebrán 1 **vzorek horniny**. Tento byl uložen do dvojitého PVC obalu, spolehlivě zajišťujícího zachování původní vlhkosti, a označen identifikačním štítkem vylučujícím záměnu. V akreditované laboratoři (Gematest s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha) byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku. Zpráva o laboratorních zkouškách je uvedena v příloze č. 7;
- z vrtu J1 byl odebrán **vzorek vody** pro stanovení agresivity vůči betonu a oceli. Analýzy zpracovala rovněž laboratoř Gematest s.r.o. Laboratoř analytické chemie Černošice. Kopii protokolu o zkoušce obsahuje příloha č. 8;
- poloha a výška vrtů byla geodeticky zaměřena;
- v zájmovém území byla provedena **rekognoskace terénu**, při které byl zjišťován výskyt domovních studní, stav podzemní vody, podsklepení a poruchy na domech. Fotodokumentace některých trhlin na fasádách je uvedena v příloze č. 9.

## 2 Všeobecná část

### 2.1 Geomorfologické poměry

Zájmová lokalita leží v **Sezimoústecké pahorkatině**<sup>1</sup>, která je částí Soběslavské pahorkatiny v Tábořské pahorkatině, části Středočeské pahorkatiny České vysočiny. Sezimoústecká pahorkatina je plochou pahorkatinou v povodí Lužnice, tvořenou tektonicky zaklesnutým, slabě rozčleněným erozně denudačním reliéfem se strukturně denudačními plošinami a plochými hřbety. Údolí Lužnice a přítoků jsou mělce zahloubena, u hlavního toku lemována pleistocenními říčními terasami.

Místo průzkumu leží v mírném svahu, svažujícím se k západu k Lužnici.

---

<sup>1</sup> Demek, J. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia, Brno.

## 2.2 Hydrologické a klimatické poměry

Zájmová lokalita náleží povodí Labe prostřednictvím Vltavy a Lužnice (ČHP 1-07-04-066). Ulice Táborská, kde byl prováděn průzkum, leží na pravém břehu Lužnice, cca 100 m od koryta řeky.

Podle klimatické klasifikace ČR<sup>1</sup> leží Sezimovo Ústí v **mírně teplé oblasti** (MT-7). Tuto oblast lze charakterizovat normálně dlouhým, mírným a mírně suchým létem. Přejídné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Roční srážkový úhrn se pohybuje v rozmezí 500 – 600 mm, konkrétně pro stanici Tábor (461 m n.m., cca 3,5 km S od lokality) je to 578 mm, s následujícím rozdělením v průběhu roku:

Tabulka 1 *Průměrný měsíční srážkový úhrn ve stanici Tábor, 1961-1990<sup>2</sup> [mm].*

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
33	31	34	41	67	79	68	73	46	35	36	35	578

Průměrná roční teplota je cca 8°C.

Charakteristická hodnota indexu mrazu je v oblasti stavby  $I_{m_k} = 475^\circ\text{C}$ . Následně stanovená hodnota hloubky promrzání zeminy v podloží je:

$$d_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{I_{m_d}}$$

$$d_{pr} = 1,09 \text{ m.}$$

## 2.3 Geologické a hydrogeologické poměry

Podle regionálního geologického členění leží Sezimovo Ústí v **šumavském moldanubiku**, které spolu s moldanubikem českým zaujímá prostor mezi středočeským a moldanubickým plutonem. Jedná se o velkou synformu protaženou převážně ve směru JZ-SV, vzniklou patrně již během hercynského vrásnění. Vrása má složitou vnitřní stavbu s mnoha dílčími strukturami různých směrů a různého stáří. Krystalinické horniny jsou

<sup>1</sup> Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. – ČSAV, Geografický ústav Brno, 1971

<sup>2</sup> zdroj: ČHMÚ

v širším okolí zastoupeny převážně v různé míře migmatitizovanými pararulami. Hlubinný magmatismus se v blízkosti města projevuje pouze průniky drobných granitoidních těles protažených ve směru SV-JZ.

Kvartérní pokryv je tvořen běžnými produkty zvětrávání skalních hornin, deluviálními a fluviálními sedimenty. Říční štěrkopísky vyplňují nejen současné údolí Lužnice, relikty pleistocénních teras jsou zachovány i na návrších nad řekou včetně částí městské zástavby. Linie stavby, která je předmětem průzkumných prací, vede po okraji říční terasy s bází ve výšce 393,3 m n.m. (zastiženou vrtem J1), tj. přibližně 2 m nad současným korytem řeky.

Lokalita je součástí hydrogeologického rajónu **6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy**. Horniny krystalinika obecně vytváří jednokolektorové zvodnělé prostředí s jedním nespojitým kolektorem v připovrchové zvětralé zóně. Hloubka a písčité charakter zvětralin vytváří předpoklady ke kombinované průlinově puklinové propustnosti v připovrchově rozvolněném pásmu. Směr proudění podzemních vod je konformní s terénem, k odvodnění dochází nejčastěji do kvartérních sedimentů na úpatí svahů nebo přímo do údolí vodotečí.

Kolektorem kvartérních podzemních vod jsou zejména terasové štěrkopísky. Kvartérní kolektor může být při vhodných podmínkách propojen s pásmem připovrchového rozvolnění krystalických břidlic, za vzniku konjugované zvodně kvartérně-proterozoické. Generelní směr proudění podzemních vod je souhlasný s terénem k JZ, v detailu však je ovlivňován nerovnostmi skalního podloží. V prostoru zástavby mohou působit i antropogenní vlivy (podzemní stavby jako hydraulické bariéry, nebo naopak zásypy inženýrských sítí s drenážní funkcí). Tyto mělké podzemní vody, které budou ovlivňovat průběh stavby, jsou podrobněji zmíněny v dalších částech textu.

## 2.4 Chráněná území

Lokality se nedotýkají zájmy, chráněné podle zvláštních právních předpisů.

### 3 Podrobná část

#### 3.1 Rekognoskace území

Prohlídka území proběhla na místech přístupných z ulice, případně za doprovodu obyvatel domů. Protože někteří nebyli zastiženi či nepovolili vstup na pozemek, je dokumentace studní, sklepů a trhlín na domech pouze orientační.

##### Dům č.p. 30

Na zahradě domu se nachází šachtová studně. Zjištěná hloubka je 3,9 m. Studně má ve svrchní části plášť z betonových skruží, hlouběji je roubená kamenem. Hladina podzemní vody byla změřena v hloubce 1,32 m. Studně je využívána pro zálivku zahrady.

Na východním rohu domu byly pozorovány trhliny.

##### Dům č.p. 85

Vlastník domu nesouhlasil s provedením měření šachtové studně. Uvedl její hloubku 6 m. Studně je využívána pro zálivku zahrady.

Dům je ze 2/3 podsklepený, hloubka sklepa je cca 1,8 - 2,0 m. Na fasádě domu byly pozorovány trhliny.

##### Dům č.p. 86

Vlastník domu nesouhlasil s měřením šachtové studně na své zahradě. Studně je, dle jeho informace, hluboká cca 4,5 m, roubená kamenem. Majitel studni nevyužívá.

Pod oknem v uliční části domu byla pozorována vlasová trhlina.

##### Dům č.p. 87

Na domě byla pozorována svislá trhlina v obvodové zdi.



**Dům č.p. 89**

Vlastník domu podal pouze ústní informace. Na zahradě vlastní šachtovou studni hlubokou cca 4 m.

Dům je z 1/2 podsklepený.

**Dům č.p. 92** (informace podal p. Jelínek)

Na zahradě domu se nachází šachtová studně hluboká 3,2 m, roubená kamenem. Hladina podzemní vody byla měřena v úrovni 1,57 m. Studně je využívána pro zálivku zahrady.

Dům je částečně podsklepen. Hloubka sklepa od terénu zahrady je cca 1,8 m. Na fasádě byly pozorovány trhliny, nesouvisející se statikou domu.

**Dům č.p. 93** (informace podal p. Ludvík Karel)

Šachtová studně na zahradě domu je skružovaná, ve spodní části roubená kamenem. Dosahuje hloubky 4,0 m, hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 1,1 m. Studně je využívána pro zálivku zahrady.

Hospodářská část objektu je podsklepená. Sklep je hluboký 1,9 m, vlhký, občas zatápěný vodou. V podlaze jsou vyhloubeny kanálky pro odvod podzemní vody. Na přístavku byly ve fasádě pozorovány trhliny.

**Dům č.p. 120** (informace podal p. Borůvka)

Na zahradě domu, v blízkosti chodníku se nachází šachtová studně roubená kamenem hluboká 8 m. Hladina podzemní vody byla měřena v úrovni 3,5 m (odměrný bod je 1,1 m nad úrovní chodníku). Studně je využívána pro zálivku.

Na schodišti u vstupu do domu byly pozorovány trhliny. Dle informace p. Borůvky dům trpí otřesy od dopravy na ulici.

### Dům č.p. 153

Studně na zahradě domu je hluboká 5,9 m, tvořena betonovými skruženi, v dolní části roubená kamenem. Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 2,35 m. Voda je využívána pro zálivku zahrady.

Dům je z 1/4 podsklepen. Na fasádě jsou patrné trhliny vytvořené špatnou statikou domu.

## 3.2 Inženýrskogeologické poměry

Výsledky průzkumných prací byly zpracovány graficky do geologického řezu (uvedeného v příloze č. 4), vedeného stavbou. Geologické prostředí je účelově rozděleno do sedmi geotechnických typů (GT). Vlastnosti jednotlivých GT jsou následující:

**GT I** - představuje recentní pokryv, tvořený **živičným povrchem** o mocnosti do 0,1 m a **kamenitým podsypem vozovky** do hloubky 0,2 m. V místě vrtu J1 byla do hloubky 0,5 m dokumentována vrstva **navážek** třídy **S4 Y<sup>1</sup>**, tvořená hlinitopísčitou sypaninou se stavebním odpadem.

navážka	těžitelnost*/rozpojitelnost**
navážka S4 Y	I/3. třída

\* podle ČSN 73 6133

\*\* podle ČSN 73 3050

**GT II** - jako GT II byly označeny holocenní náplavní sedimenty dokumentované pouze vrtem J1. Představovány jsou **hlinitým pískem** třídy **S4 SM** středně uhlým, šedohnědé barvy. Zemina byla dokumentována do hloubky 1,0 m. Hlinitý písek je namrzavý, podmíněně vhodný pro aktivní zónu vozovky.

<sup>1</sup> použitá klasifikace podle ČSN EN ISO 14688/ČSN 73 6133

Do hloubky 1,2 m byla vrtem J1 zjištěna **hlína písčítá s rozptýleným štěrkem** třídy **F3 MSO**, organická, tuhé konzistence. Zemina je nebezpečně namrzavá, nevhodná jako aktivní zóna vozovky.

třída	těžitelnost/rozpojitelnost
S4 SM	I/3. třída
F3 MSO	I/3. třída

**GT III** - sedimenty pleistocenní říční terasy byly také dokumentovány pouze vrtem J1. Představovány jsou **štěrkovitým pískem** středně uhlým, třídy **S2 SP**. Zemina je žlutohnědá, valouny štěrku dosahují velikosti do 8 cm. Zjištěna byla ve dvou polohách: v hloubce 1,2 - 1,5 m obsahuje štěrk v podílu do 20 %. V úrovni 2,10 - 2,7 m je podíl štěrku v zemině 30 - 40 %. Štěrkovitý písek je nenamrzavý, podmíněně vhodný jako aktivní zóna vozovky.

V hloubce 1,5 - 2,1 m byla dokumentována poloha **písčité hlíny** třídy **F3 MS**, měkké až tuhé konzistence. Zemina je nebezpečně namrzavá, podmíněně vhodná pro aktivní zónu vozovky.

třída	těžitelnost/rozpojitelnost
S2 SP	I/3. třída
F3 MS	I/3. třída

**GT IV** - vrstva GT IV byla dokumentována v celé ploše stavby. Tvoří ji **drobná suť s písčitohlinitou výplní** tuhé konzistence, třídy **G4 GM** a **G4 GMCb**. Skelet je tvořen drobnými úlomky rul, místy kameny do velikosti 10 - 15 cm, s příměsí drobných valounků štěrku. Zemina byla zjištěna v hloubkách do 2,3 m (J2) a 4,6 m (J1). Dokumentovaná suť je podmíněně vhodná pro aktivní zónu vozovky, mírně namrzavá.

třída	těžitelnost/rozpojitelnost
G4 GM	I/3. třída
G4 GMCb	I/3. třída

**GT V** - tvoří skalní podloží, zde reprezentované pararulami. Vrtem J1 byla dokumentována **pararula zcela zvětralá** třídy **R6** do konečné hloubky vrtu. Vrtné jádro je kompaktní, rozdrobitelné v ruce, bílošedé. Charakter rozložení horniny

nemá známky běžného fyzikálně-chemického zvětrávání, ale hydrotermální alterace (fotodokumentace vrtného jádra v příloze č. 9).

třída	těžitelnost/rozpojitelnost
R6	I/4. třída

**GT VI** - GT VI představuje **pararula mírně zvětralá** třídy **R5**. Hornina je silně rozpukaná, rozvrtaná na kameny roztloukatelné kladivem, které nelze lámat rukou. Vrstva byla dokumentována vrtem J2 do hloubky 4,0 m.

třída	těžitelnost/rozpojitelnost
R4	I/5. třída

**GT VII** - do konečné hloubky vrtu J2 byla dokumentována **pararula navětralá** třídy **R4**. Hornina je rozpukaná, rozvrtaná na kameny, které lze obtížně roztloukat kladivem. Podle laboratorního rozboru je stupeň zpevnění poloskalní horniny 2,14 MPa, přepočítaná krychelná pevnost **11,26 MPa**.

třída	těžitelnost/rozpojitelnost
R3	II/6. třída

### 3.3 Hydrogeologické poměry

Kolektorem kvartérních podzemních vod jsou, v linii stavby a její bezprostřední blízkosti, zejména terasové štěrkopísky. Jejich zvodnění na okraji pleistocenní terasy dokládají i velmi mělké historické šachtové studně v nejbližší zástavbě. Ustálená hladina podzemní vody byla měřena ve vrtu J1 v úrovni 394,7 m n.m. a koresponduje s hladinou ve studních ST č.p. 30, 92 a 93 (výškově nezaměřené studně hloubky okolo 4 m; umístění je zřejmé z přílohy č. 3).

Průběh okraje terasy předpokládáme cca ve směru S-J, v geologickém řezu v příloze č. 4 je hranice interpretována do blízkosti vrtu J2, kterým nebyly dokumentovány fluvialní sedimenty ani podzemní voda. Ustálená hladina podzemní vody však byla v těsné blízkosti vrtu J2 zaměřena v šachtové studni u č.p. 120, prakticky ve stejné výšce jako v J1 (viz geologický řez v příloze č. 4). Studně u č.p. 120 a 153 (hloubka okolo 6 m) již pravděpodobně podchycují mělké zvodnění v podložních horninách krystalinika, dotované

přetoky vyšší říční terasy do údolí. Puklinový kolektor připovrchového rozvolnění krystalických břidlic bude mít odlišné hydraulické parametry od průlinového kolektoru kvartérního, v rámci prostoru se však ustálená hladina vyrovnává na stejné úrovni.

Z vrtu J1 byl odebrán vzorek vody za účelem stanovení chemické agresivity vůči betonu a oceli. Výsledky laboratorních rozborů byly porovnány s limity uvedenými v platných normách. Podle ČSN EN 206-1 podzemní voda **není** agresivní vůči betonu. Stupeň agresivity vody na ocel je podle ČSN 03 8375 **velmi vysoký IV.** (konduktivita 53,9 mS/m, CO<sub>2</sub> agresivní 8,8 mg/l).

**Pro stanovení hydraulických parametrů kolektoru doporučujeme provést úplný pasport domovních studní v okolí a dvě čerpací zkoušky na vrtech (případně studních) se sledováním pohybu hladiny podzemní vody v okolních objektech.**

### 3.4 Doporučení pro stavbu

Zkoumaný úsek je dlouhý 264 m, trasa vede přibližně středem ulice. Hloubka uložení kanalizace je 4,0 (Š8) - 5,8 m (Š1). V nadloží kanalizace bude uložen vodovod v hloubce 1,5 - 1,6 m.

Zeminy kvartérního pláště (holocén, pleistocén) a zcela zvětralé pararuly (GT II - V) jsou dobře těžitelné a rozpojitelné (třída<sup>1</sup> I/3-4). Mírně zvětralé pararuly (GT VI) budou dobře těžitelné (třída I/5), rozpojitelné těžkou technikou. Navětralé pararuly (GT VII) budou špatně těžitelné a rozpojitelné pneumatickým kladivem a těžkým rypadlem (třída II/6).

V průběhu prací bude nutné snižovat hladinu podzemní vody. Množství přítoků podzemní vody do výkopu doporučujeme ověřit čerpacími zkouškami na dvou vystrojených vrtech, případně dvou domovních studních. Při nevhodném režimu snižování hladiny podzemní vody během stavebních prací může být ohrožena stabilita okolní zástavby. Před začátkem prací bude statikem proveden pasport domů.

---

<sup>1</sup> ČSN 73 6133/ČSN 73 3050

## 4 Závěr

Projektovaná stavba je v geologických podmínkách, ověřených průzkumem, proveditelná. Realizaci bude nutné provádět šetrně, s ohledem na stabilitu okolní zástavby. Pro bližší informace o hydraulických vlastnostech zvodnělého prostředí doporučujeme doplňující hydrogeologický průzkum.