

**KOLÍN**

**POSOUZENÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ  
PRO AKCI  
,KOLÍN - ULICE TŘÍDVORSKÁ - VÝMĚNA KANALIZACE‘**

**BŘEHY  
ČERVENEC 2017**

Výtisk č. 1 2 3 4 5

Název zakázky: **Kolín**  
**Posouzení inženýrskogeologických poměrů pro akci ,Kolín - ulice Třídvorská - výměna kanalizace'**

Lokalita: **Kolín, ul. Třídvorská**

Okres: **Kolín**

Kraj: **Středočeský**

**Investor:** **Město Kolín**  
Karlovo náměstí 78  
280 12 Kolín I  
IČO: 002 35 440  
DIČ: CZ00235440  
Tel.: 321 748 111  
E-mail: posta@mukolin.cz  
Website: <http://www.mukolin.cz>

**Objednatel:** **Vodárenská společnost Chrudim, a.s.**  
středisko vodohospodářsko-inženýrských služeb  
Novoměstská 626  
537 28 Chrudim  
IČO: 481 72 928  
DIČ: CZ48172928  
Tel.: 603 899 805  
E-mail: martin.soudek@vschrudim.cz  
Website: <http://www.vschrudim.cz>

**Zhotovitel:** **Mgr. Michal Štainer – E-G-O-O**  
(Ekologie-Geologie-Odpady-Obchod)  
Dlouhá 151  
Břehy  
535 01 p. Přelouč  
IČO: 401 75 154  
DIČ: CZ6907253320  
Tel.: 608 862 961  
E-mail: egoo@egoo.ws  
Website: <http://egoo.sf.cz>

Oprávněná osoba zhotovitele: **Mgr. Michal Štainer**  
odborná způsobilost projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech:  
hydrogeologie, inženýrská geologie, geologické práce - sanace  
osvědčení MŽP ČR ze dne 18.1.2001  
Č.j.: 46/630/27551/00, Poř. č. 1222/2001

Ve Břehách dne 31.7.2017

## OBSAH

<b>1. Úvod</b>	<b>str. 4</b>
<b>2. Stručný popis stavby</b>	<b>str. 4</b>
<b>3. Rozsah a metodika průzkumných prací</b>	<b>str. 4</b>
3.1. Rekognoskace terénu	str. 4
3.2. Rešeršní činnost	str. 4
<b>4. Přírodní poměry</b>	<b>str. 5</b>
4.1. Geomorfologické a klimatické poměry	str. 5
4.2. Geologické, geodynamické a seizmické poměry	str. 5
4.2.1. <i>Místní geologické poměry</i>	str. 6
4.3. Hydrogeologické a hydrologické poměry	str. 7
4.3.1. <i>Místní hydrogeologické poměry</i>	str. 8
4.4. Střety zájmů	str. 8
<b>5. Inženýrskogeologické poměry</b>	<b>str. 8</b>
5.1. Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin a sklony svahů výkopů	str. 9
5.2. Vhodnost zemin do zásypů výkopů a do aktivní zóny komunikací	str. 10
5.3. Přítoky do stavebních jam	str. 10
<b>6. Závěr a doporučení</b>	<b>str. 11</b>
<b>Přehled použité literatury</b>	<b>str. 12</b>

## PŘÍLOHY

- 1. Situace širšího okolí zájmového území (M 1 : 10000)**
- 2. Situace zájmového území s vyznačením vybraných archivních průzkumných vrtů (M 1 : 2250)**
- 3. Původní geologická dokumentace vybraných archivních průzkumných vrtů**
- 4. Schématický geologický řez**

## 1. Úvod

Na základě požadavku objednatele geologických prací firmy **Vodárenská společnost Chrudim, a.s.** Chrudim bylo firmou **Mgr. Michal Štainer - E-G-O-O** Břehe provedeno posouzení inženýrskogeologických poměrů v místě projektované výměny kanalizace v ulici Třídvorská v Kolíně, včetně posouzení těžitelnosti zemin v její trase.

Cílem inženýrskogeologického posouzení je především ověření těžitelnosti zemin v trasách kanalizací, určení dočasných sklonů svahů stavebních rýh a jam a vlivu podzemní vody na stavební konstrukce projektovaných objektů na trase kanalizací.

Zpráva z posouzení inženýrskogeologických poměrů je, vzhledem k dostatečné prozkoumanosti řešeného území, vypracována na základě rešeršní činnosti a rekognoskace terénu. Vzhledem hustému výskytu podzemních inženýrských sítí v řešeném území mimo komunikaci, bylo od ověřovacích vrtných prací upuštěno. Zpráva je vyhotovena v 5 exemplářích, z nichž 4 výtisky náleží objednateli a 1 výtisk je archivován u zhotovitele. Členění její textové a přílohové části je patrné z obsahu.

## 2. STRUČNÝ POPIS STAVBY

Následující text je převzatý z části zpracovávané DSP společností Vodos, s.r.o. *A. Průvodní zpráva a B.1 Souhrnná technická zpráva* a je zestručněn.

Stavba je umístěna v intravilánu města Kolína, v ulici Třídvorská v úseku od křižovatky s ulicí K Vinici po vjezd do Mlékárny Eligo. Komunikace, ve které je trasa umístěna, je hlavní výjezd z Kolína směrem na obec Tři Dvory a dále na Týnec nad Labem.

Stavba zahrnuje výměnu stávající kanalizace ve stávající trase a stávajícím výškovém uspořádání a dále přepojení přípojek a přípojek od uličních vpustí.

Navrhovaný kanalizační řad je řešen, vzhledem ke konfiguraci terénu v lokalitě, jako větvená gravitační síť. Vyměňovaná kanalizační stoka bude napojena na stávající kanalizační systém města Kolína. Kanalizace je v majetku investora Města Kolín a v provozu společnosti Vodos, s.r.o.

Navržený materiál na výměnu kanalizace je kamenina s ohledem na minimální spád. Spojnice mezi počáteční kanalizační šachtou a poslední šachtou v komunikaci (KŠ11) je ve spádu pouhých 0,93 ‰. Tento spád není možné zvýšit, neboť snížení stoky není možné z důvodu limitu v napojovacím uzlu, zvýšení stoky zase znemožňuje napojení velkého množství stávajících přípojek.

Celková délka výměny kanalizace stoky A a A1 až A7 o průměrech DN 300 až DN 800 je 701,8 m. Celkový počet přípojek je 54 (domovní přípojky + uliční vpusti). Kanalizace bude uložena v hloubce cca 1,6 m při východním okraji až po cca 4,4 m při západním okraji řešeného úseku.

Materiál z výkopu bude použit pro zásyp rýh v nezpevněných površích, přebytečný výkopek bude odvezen na skládku.

## 3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Práce v rámci inženýrskogeologického průzkumu, které byly realizovány následně po jejich schválení na základě požadavku projektanta, jsou z hlediska rozsahu a metodiky uvedeny v následujících podkapitolách.

### 3.1. REKOGNOSKACE TERÉNU

Rekognoskace terénu zájmového území představovala prohlídku zájmového území a jeho širšího okolí z hlediska získání základních i podrobných indicií o zájmové lokalitě a dokumentačních bodů. Vyhledání možných míst pro původně projektované technické práce se zásahem do pozemku. Rekognoskace lokality byla provedena dne 14.5.2017.

### 3.2. REŠERŠNÍ ČINNOST

Rešeršní činnost, především na základě které je posudek vypracován, představovala studium geologických podkladů z archivu vrtné prozkoumanosti Geofondu ČGS Praha, a to excerpty zpráv a

posudků, v minulosti realizovaných v blízkosti zájmového území, a další odborné literatury a mapových podkladů.

Citace použitých podkladů jsou uvedeny v přehledu literatury v závěru textové části zprávy. Výsledky rešeršní činnosti jsou zakomponovány do jednotlivých kapitol a příloh tohoto elaborátu. Odkazy na archivní průzkumy jsou uvedeny v příslušných kapitolách.

## 4. PŘÍRODNÍ POMĚRY

Zájmové území výstavby nové kanalizační stoky se většinou nachází v ulici Třídvořská ve východní části města Kolín, a to zhruba v úseku od křižovatky s ulicí Vinická na západním okraji území až po areál bývalé kolínské mlékárny při východním okraji na pozemcích v k.ú. Kolín (kód 668150).

### 4.1. GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY

Dle **geomorfologického** členění (DEMEK, MACKOVČIN (eds.) 2006) se řešené území nachází při okraji jihovýchodního cípu okrsku Sadská rovina (VIB-3A-1), která leží v severozápadní části podcelku Čáslavská kotlina, jenž je součástí celku Středolabská tabule v podsoustavě Středolabská tabule, soustavě Česká tabule a provincii Česká vysočina. Jedná se o erozně-akumulační rovinu na levém břehu Labe s rozsáhlými plošinami středo a mladopleistocenních labských teras, se širokými nivami labských přítoků a s pokryvy a přesypy váťých písků, v okolí svědeckých vrchů a při úpatí vyšších okrajových svahů na slínovcovém podloží s würmskými kryopedimenty.

Terén zájmového území v údolní nivě je rovinatý. Nadmořská výška současného terénu v prostoru staveniště je v úrovni přes 197,4 m n.m. na východě až necelých 199 m n.m. na západě řešeného území.

Zájmová lokalita z **klimatického** hlediska náleží dle klasifikace QUITTA (1971, in LOŽEK, KUBÍKOVÁ, SPRYŇAR a kol. 2005) území do oblasti T2. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8,5 °C. Nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou přes 18 °C, nejstudenějším měsícem je leden s průměrnou teplotou okolo -1 °C. Průměrný roční srážkový úhrn činí přibližně 550 - 600 mm. Srážkový úhrn ve vegetačním období je přibližně 350 - 400 mm, v zimním období okolo 250 mm. Průměrný počet dnů v roce se sněhovou pokrývkou je přibližně 40 - 50 a počet mrazových dnů je v roce zhruba 100 - 110. Průměrné maximum sněhové pokrývky je do 20 cm.

Pro orientační přiblížení klimatické situace zájmového území jsou v následující tabulce č. 1 sumarizovány dlouhodobé teplotní a srážkové průměry a jejich rozložení v průběhu roku, měřené na nejbližší klimatické a srážkoměrné stanici v Kolíně (SINE 1961).

**Tabulka č. 1: Dlouhodobé průměry měsíčních a ročních teplot vzduchu a srážkových úhrnů v zájmovém území v období let 1901 - 1950**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX	X-III
<b>Teplota (°C)</b>	-0,9	0,1	4,0	8,7	14,1	<b>17,2</b>	18,8	17,9	14,2	9,3	4,4	<b>0,6</b>	9,0	15,2	
<b>Srážky (mm)</b>	32	29	32	46	55	<b>94</b>	76	67	46	43	35	<b>35</b>	560	354	206

Podle mapy sněhových oblastí na území ČR v ČSN EN 1991-1-3 (Změna 1) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. patří území do sněhové oblasti I. Podle mapy větrných oblastí na území ČR v ČSN EN 1991-1-4 *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. patří území do větrové oblasti II.

Orientační hodnota **hloubky promrzání**  $d_{pr}$ , odvozená od základní hodnoty indexu mrazu pro střední dobu návratu 10 roků dle přílohy B ČSN 73 6114 *Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování*  $Im_d = 332$  °C (při  $\gamma_m = 1$ ), vychází na 0,91 m. K výpočtu bylo použito vztahu (4.1) pro netuhé vozovky dle TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*.

### 4.2. GEOLOGICKÉ, GEODYNAMICKÉ A SEIZMICKÉ POMĚRY

Z **geologického** je podloží kvartérních sedimentů budováno komplexem svrchnokřídových sedimentů české křídové pánve, a to čáslavské křídý, v jehož podloží je zastoupen komplex metamorfovaných hornin paleozoicko-proterozoického stáří (neoproterozoikum - kambrium), řazený do kutnohorského krystalinika kutnohorsk-svratecké oblasti.

Křídové sedimenty centrální části české křídové pánve - labské křídý náleží labskému litofaciálnímu vývoji v převažujícím slínovcovém vývoji (HERČÍK, HERMANN, VALEČKA 1999). V prostoru zájmového území, který se nachází při jižním okraji labské křídý, jsou ověřena litologická souvrství perucko-korycanské (cenoman) a bělohorské (spodní turon). Bazální perucko-korycanské souvrství je zejména v pískovcovém vývoji a na Kolínsku v některých oblastech absentuje. Nadložní bělohorské souvrství je tvořeno slínovci a vápnitými jílovcí a na Kolínsku místy (mimo zájmové území) až jílovitými a organodetritickými vápenci. Celková mocnost křídových sedimentů v zájmovém území při okraji křídové pánve se předpokládá v řádu nížích desítek m.

Během kvartéru, v důsledku denudace a erozní činnosti vodních toků a klimatických vlivů, dochází k přirozené modelaci terénu do dnešní podoby. Kvartérní pokryv v zájmovém území je v širším okolí ve východní až severní části Kolína zastoupen většinou fluvialními sedimenty pleistocénního stáří s nejrozsáhlejším systémem labských říčních teras, místy s pokryvem eolických vátých písků ze svrchního pleistocénu.

Z hlediska **geodynamických jevů** je zájmová oblast stabilní. Jiná georizika nejsou v zájmovém území dokladována a ani se nepředpokládají.

Z hlediska **seismicity** se území nachází v seizmicky neaktivní oblasti. Podle mapy seizmických oblastí ČR v ČSN EN 1998-1 - *Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby* spadá zájmové území do seizmické oblasti s velikostí referenčního špičkového zrychlení podloží (které se v návrhu konkrétní stavby násobí součinitelem významu stavby a součinitelem podloží)  $a_{gR}$  0,01 g.

#### 4.2.1. Místní geologické poměry

Místní geologické poměry v řešeném území výstavby kanalizací byly ověřeny archivními vrtů z v minulosti realizovaných inženýrskogeologických průzkumů, citovaných v přehledu použitých podkladů v závěru textové části.

Polohopisné souřadnice **X**, **Y** vybraných archivních průzkumných vrtů ve státním souřadnicovém systému S-JTSK a jejich nadmořské výšky **z** ve výškovém systému Bpv byly převzaty z archivních zpráv nebo souřadnice odečteny ze serveru ČÚZK dle umístění n situaci v původní archivní dokumentaci a jsou přehledně sestaveny v následující tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Seznam souřadnic a výšek terénu v místě průzkumných vrtů

Vrt	Y (m)	X (m)	z (m n.m.)
<b>S 18</b> <sup>1)</sup>	686712	1056519	196.70
<b>S 23</b> <sup>1)</sup>	686995	1056520	197.60
<b>S 24</b> <sup>1)</sup>	687114	1056496	197.70
<b>S 25</b> <sup>1)</sup>	687286	1056450	197.90
<b>vrt 754</b> <sup>2)</sup>	687379	1056399	200.00
<b>K-5</b> <sup>3)</sup>	687395	1056400	200.30
<b>K-6</b> <sup>3)</sup>	687429	1056469	199.20
<b>K 6</b> <sup>4)</sup>	687420.87	1056453.76	199.43
<b>K 7</b> <sup>4)</sup>	687417.0	1056480.0	198.84

Pozn.:

<sup>1)</sup> - archivní IG vrt (KRÁL 1961)

<sup>5)</sup> - archivní IG vrt (HONSA 1985)

<sup>2)</sup> - archivní IG vrt (NAVRÁTIL 1979)

<sup>6)</sup> - archivní IG vrt (NAVRÁTIL 1988)

Umístění průzkumných vrtů zachycuje situace v měřítku 1 : 5000, která tvoří přílohu č. 2 této zprávy.

V prostoru staveniště jsou doloženy jednoduché geologické poměry. Předkvartérní podloží tvoří na většině lokality křídové slínovce, které však v důsledku přítomnosti elevace předkřídového proterozoického podloží podle archivní sondy K 7 při západojihozápadním okraji řešeného území vyklíňují. Zvětralé horniny křídového podloží byly ověřeny při západním okraji území u křižovatky s ulicí K Vinici archivním vrtem S 25 v hloubce cca 2,5 m p.t., východním směrem se pak povrch křídového podloží uklání k východu do hloubek přes 4 m p.t. Při východním okraji území byly v archivním vrtu S 18, situovaném již v areálu bývalé mlékárny) dokumentovány v hloubce cca 4 m p.t. tvrdé horniny,

popisované jako pískovce, jejichž výskyt v uvedeném místě je však velmi málo pravděpodobný - spíše se může jednat o elevaci proterozoických rul, podobně jako v archivní sondě K 7.

V současné době v linii trasy projektované kanalizace tvoří povrch konstrukční vrstvy komunikací.

Svrchní souvrství původního kvartérního pokryvu představují holocénní písčitohlinité, hlinitopísčité, písčité a většinou při bázi tohoto souvrství písčitojílité až jílovité splachy a povodňové náplavy, ověřené archivními vrtly do hloubek cca 2,8 - 1,8 m p.t. - západně od křižovatky s ulicí K Vinici podle archivních vrtů K-5 a vrt č. 754 již sedimenty původního kvartérního, kromě vegetačního povrchu a navážek, prakticky chybí.

Spodní kvartérní souvrství je na lokalitě dominantně zastoupeno fluviálními písčity až štěrkopísčity akumulacemi okraje labské údolní terasy svrchněpleistocénního stáří (würm III) podle klasifikace ŽEBERY (1975 in: BALATKA, SLÁDEK 1962) s báží v hloubce >4 m p.t. Při západním okraji řešené lokality tyto terasové nesoudržné sedimenty, vzhledem k vystupujícímu předkvartérnímu podloží blíže k povrchu, chybí

Mocnosti litostratigrafických vrstev v odkrytých geologických profilech jsou pro jednotlivé vybrané archivní průzkumné objekty v řešeném území sumarizovány v následující tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3: Přehled dílčích mocností litostratigrafických vrstev ve vybraných archivních vrtech**

Průzkumný vrt	KVARTÉR									KŘÍDA			PROTEROZOIKUM	
	recent navážky			holocén splachy, náplavy			svrchní pleistocén písky až štěrkopísky			sp. turon, cenoman? slínovce, pískovce?			ruly	
	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)	mocnost (m)	do (m p.t.)	do (m n.m.)
S 18 <sup>1)</sup>	0.2	196.50	0.2	1.8	194.90	1.6	4.0	192.70	2.2	>4.6	<192.10	>0.6		
S 23 <sup>1)</sup>	0.5	197.15	0.5	2.3	195.30	1.9	>4.0	<193.60	>1.7					
S 24 <sup>1)</sup>	0.4	197.35	0.4	2.4	195.30	2.1	>4.0	<193.70	>1.6					
S 25 <sup>1)</sup>		197.90	0.0	2.5	195.40	2.5	-	-	-	>4.0	<193.90	>1.5		
vrt 754 <sup>2)</sup>	?			-	-	-	-	-	-	16.4	183.60	16.4	>17.0	<183.00
K-5 <sup>3)</sup>	0.6	199.70	0.6	-	-	-	-	-	-	>5.0	<195.30	>4.4		
K-6 <sup>3)</sup>	1.6	197.60	1.6	-	-	-	-	-	-	>5.0	<194.20	>3.4		
K 6 <sup>4)</sup>	1.8	197.63	1.8	2.8	196.63	1.0	-	-	-	>6.0	<193.43	>4.2		
K 7 <sup>4)</sup>	1.8	197.04	1.8	2.8	196.04	1.0	-	-	-	-	-	-	>3.3	<195.54

Pozn.:

identifikace jednotlivých archivních vrtů jsou uvedeny pod tabulkou č. 1

#### 4.3. HYDROGEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska **hydrogeologického** leží zájmové území při okraji hydrogeologického rajónu svrchní vrstvy 1151 - *Kvartér Labe po Kolín* (OLMER, HERRMANN, KADLECOVÁ, PRCHALOVÁ et al. 2006), který odpovídá stejnojmennému útvaru podzemních vod svrchní vrstvy 11510 (vyhl. č. 5/2011 Sb., v platném znění). V podložních horninách cenomanských pískovců pod uvedeným rajónem svrchní vrstvy je vydělen hydrogeologický rajón základní vrstvy 4360 - *labská křída* (OLMER, HERRMANN, KADLECOVÁ, PRCHALOVÁ et al. 2006), který odpovídá stejnojmennému útvaru podzemních vod základní vrstvy 43100 (vyhl. č. 5/2011 Sb. v platném znění) a v rámci české křídové pánve odpovídá hydrogeologického bilančního celku *bc10 Labská křída* (HERČÍK, HERMANN, VALEČKA 1999). Podle základního hydrogeologického dělení české křídové pánve (KRÁSNÝ et al. 2012) je zájmové území součástí hydrogeologického celku *novobydžovský zvodněný systém*.

Významné kvartérní zvodnění je vyvinuto zejména podél větších vodotečí ve štěrkopískových akumulacích - labské terasy (BALATKA, SLÁDEK 1962). Mělké kvartérní zvodnění je vázáno na průlinově propustné štěrkopísky fluviální labské terasy. Podzemní voda mělké zvodně je v úzké hydraulické spojitosti s vodou povrchového toku. Hladina podzemní vody je většinou volná v hloubce obecně většinou 1 - 3 m pod terénem. Koeficient filtrace je obecně v řádu  $10^{-4}$  až  $10^{-3}$  m.s<sup>-1</sup>. Vydatnost zvodně se pohybuje v litrech až v desetinách litru za vteřinu.

Hlavní drenáží podzemních kvartérních i křídových vod je řeka Labe.

**Z hydrologického** hlediska je zájmové území v povodí toku Labe, a to přímo v jeho dílčím povodí č.h.p. 1-04-01-0440. Labe protéká zhruba 450 m jihojihozápadně od řešené lokality.

V městské zástavbě je přirozený povrchový odtok srážkových výrazně ovlivněn a redukován odkanalizováním komunikací, zpevněných ploch a staveb.

#### 4.3.1. Místní hydrogeologické poměry

Archivními průzkumnými pracemi v řešeném území byla zastižena především mělká kvartérní zvodeň.

Mělký kolektor podzemní vody se v prostoru staveniště vyskytuje v kvartérních pokryvných zeminách, a to ve spodním souvrství štěrkopískové terasy a v bahnitých náplavech. Současnými vrty byla hladina podzemní vody zastižena v hloubce 4 - 4,4 m p.t. V důsledku málo až nepatrně propustných sprašoidních splachů v nadloží zvodnělého průlinově propustného kolektoru má hladina podzemní vody napjatý charakter s ustálením v úrovni cca 2,4 - 2,5 m pod současným terénem.

**Vodní režim** v řešeném území dle TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací* převládá v aktivní zóně komunikací příznivý (difúzní), a to v důsledku přítomnosti konstrukčních štěrkovitých materiálů s nepatrnou vzlínavostí a písčitých zemin s nepatrnou vzlínavostí, případně s polohami soudržných jílovitých a hlinitých zemin s pevné konzistence.

Úrovně hladin podzemní vody v řešeném území ve vybraných archivních průzkumných objektech v době jejich provádění jsou uvedeny v následující tabulce č. 4.

**Tabulka č. 4: Úroveň hladiny podzemní vody ve vybraných archivních vrtech řešeného území**

Průzkumný vrt	Hladina podzemní vody					
	Naražená			Ustálená		
	Datum	m p.t.	m n.m.	Datum	m p.t.	m n.m.
<b>S 18</b> <sup>1)</sup>	VII.1961	1.9	194.80	VII.1961	1.85	194.85
<b>S 23</b> <sup>1)</sup>	VII.1961	2.8	194.80	VII.1961	2.65	194.95
<b>S 24</b> <sup>1)</sup>	VII.1961	2.8	194.90	VII.1961	neustálena	
<b>S 25</b> <sup>1)</sup>	VII.1961	3.8	194.10	VII.1961	neustálena	
<b>vrt 754</b> <sup>2)</sup>	VII.1929	neuvezena		VII.1929	5.80	194.20
<b>K-5</b> <sup>3)</sup>	14.11.1985	nezastižena		14.11.1985	nezastižena	
<b>K-6</b> <sup>3)</sup>	15.11.1985	nezastižena		15.11.1985	nezastižena	
<b>K 6</b> <sup>4)</sup>	13.1.2004	nezastižena		13.1.2004	nezastižena	
<b>K 7</b> <sup>4)</sup>	13.1.2004	nezastižena		13.1.2004	nezastižena	

Pozn.:

identifikace jednotlivých archivních vrtů jsou uvedeny pod tabulkou č. 1

#### 4.4. STŘETÝ ZÁJMŮ

Řešené území se nachází mimo vymezená ochranná pásma vodních zdrojů a CHOPAV.

Jiná chráněná území se v prostoru zájmové lokality a nejbližším okolí nevyskytují.

Řešené území se téměř v celém rozsahu navrhované stavby nachází v záplavovém územní 100-leté vody, mimo aktivní zónu záplavového území pro  $Q_{100}$ .

Stavba trvale neovlivní místní hydrogeologické poměry - hydraulické proudění, stavy v domovních studních v širším okolí.

Stavba přijde do kontaktu s nadzemními i podzemními inženýrskými sítěmi a jejich ochrannými pásmy.

### 5. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zeminy jsou zatříděny podle ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Jednotlivým vrstvám určeny třídy těžitelnosti jednak dle již neplatné ČSN 73 3050 *Zemní práce. Všeobecné ustanovení*, a jednak dle nové výše citované ČSN 73 6133. Vrtatelnost zemin a hornin pro piloty je vyhodnocena dle přílohy č. 1 *Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800/2. Zvláštní zakládání objektů. 2006*.



Dále je mimo jiné odvozena namrzavost a vhodnost pro podloží (aktivní zónu) komunikací a násyp výše citované nové ČSN 73 6133 a TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*.

### 5.1. TĚŽITELNOST A VRTATELNOST ZEMIN A HORNIN A SKLONY SVAHŮ VÝKOPŮ

Z hlediska **těžitelnosti a rozpojitelosti** jsou zeminy klasifikovány v následující tabulce č. 5 do tříd podle bývalé normy ČSN 73 3050 *Zemní práce* a podle normy ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*.

Při určování tříd těžitelnosti zemin je zohledněna skutečnost rozbředavosti a lepivosti, resp. ulehlosti těchto zemin, zvětrání a hustota diskontinuit hornin a dále vliv podzemní vody.

Jíly tuhé konzistence jsou v přirozeném stavu zeminy lepidivé, neboť splňují podmínky lepivosti  $w_n > w_p$  a  $I_p > 10$ , při napojení vodou jsou extrémně lepidivé, nestabilní a rozbředavé. Jíly a hlíny pevné konzistence jsou v přirozeném stavu málo lepidivé, neboť většinou nesplňují podmínku  $w_n > w_p$ . Jíly měkké konzistence jsou značně lepidivé, velmi nestabilní a rozbředavé.

Z hlediska **vrtatelnosti** jsou zeminy klasifikovány v následující tabulce č. 5 do tříd dle přílohy č. 2/1 dokumentu *Cenová soustava RTS data. Cenové podmínky 2014/I. Ceník 800-2 Zvláštní zakládání objektů*.

**Tabulka č. 5: Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin**

Zemina - vrstva - souvrství - hornina	býv. ČSN 73 3050	ČSN 73 6133	Katalog 800-2
<b>Kvartér - recent</b>			
vegetační vrstva F3 O	3	I	I
konstrukční vrstvy komunikací	4	I-II	II
recentní navážky Y - balvany do 10 cm	3	I	I
<b>Kvartér - holocén</b>			
jíl F - velmi pevný až tvrdý	3-4	I	I
jíl, hlína F - pevný	3	I	I
jíl F - tuhý až pevný	2-3	I	I
jíl F - tuhý	2	I	I
písek S3, S4, S5 - středně ulehlý, tuhý	2	I	I
písek S3 - kyprý	1	I	I
<b>Kvartér - pleistocén</b>			
písek (se šterky) S (+G) - středně ulehlý	2	I	I
<b>Kvartér - holocén až pleistocén</b>			
slínovec R6/F8 - pevné	3-4	I	I
slínovec R6	4	I	I
pískovec R4-R3	5	II-III	III-IV
<b>Proterozoikum</b>			
rula R3	6	III	IV

Hrubý odhad celkového procentního zastoupení tříd těžitelnosti původních zemin a hornin ve výkopech rýh pro trasy kanalizací (mimo konstrukční vrstvy komunikace) do předpokládaných **maximálních hloubek 2 - 4,5 m p.t.** dle nivelety kanalizace uvádí následující tabulka č. 6.

**Tabulka č. 6: Odhad zastoupení tříd těžitelnosti původních zemin a hornin ve výkopech tras kanalizací**

Těžitelnost ČSN 73 3050	Trasy kanalizačních stok
1. třída	5 %
2. třída	35 %
3. třída	35 %
4. třída	10 %
5. třída	10 %
6. třída	5 %

Zeminy a horniny třídy těžitelnosti 4 až 6 lze zastihnout při západním okraji řešeného území, kde podložní horniny vychází blíže k povrchu a zároveň je kanalizace nejvíce zahloubená.

**Vzhledem k tomu, že výkopy budou prováděny v trase stávajícího kanalizačního potrubí, lze předpokládat zásypové zeminy s třídou těžitelnosti 2 a 3.**

U soudržných zemin lze výkopy hloubit svisle do 2 m p.t., v závislosti na místních podmínkách. U větších hloubek je třeba stavební jámy svahovat nebo pažit. Pažit výkopy bude bezpodmínečně nutné v místech pod úrovní hladiny podzemní vody mělké kvartérní zvodně a dále v místech výskytu nesoudržných zemin a případně navážek, což je prakticky v celé trase kanalizace. Nad hladinou podzemní vody je vhodné použít pažení příložené bez mezer a v pískách pod hladinou podzemní vody hnané těsně.

Orientační **dočasné sklony svahovaných výkopů** lze v jílech až písčítých jílech provádět v poměru 1:0,25 - 1:0,50, v jílovitých píscích 1:0,5, v píscích 1:1,5 - 1:1,75, ve zvodnělých píscích 1:2,5 - 3,5, ve štěrcích a písčítých hlínách 1:1, v jílovitých a hlinitých štěrcích 1:1,25, ve štěrkovitých navážkách 1:1 - 1:1,25, v horninách >R5 prakticky kolmé se zabezpečením vypadávajících úlomků.

## **5.2. VHODNOST ZEMIN PRO ZPĚTNÝ ZÁSYP VÝKOPŮ A DO AKTIVNÍ ZÓNY KOMUNIKACÍ**

Svrchní kvartérní souvrství tvoří aluviálními povodňové náplavy a splaveniny, které jsou charakteru aluviálních písků hlinitých S4 SM až zahliněných S3 S-F a písčítých hlín a jílu F3 MS a F4 CS, případně středně až vysoce plastických jílu F6 CI a F8 CH. Konzistence jemnozrnných zemin tohoto souvrství je v archivních vrtech klasifikována především jako pevná a při kontaktu s podzemní vodou při bázi souvrství s přechodem do tuhé a písky jsou popisovány jako ulehlé, i když dle vlastní zkušenosti z území jsou písky spíše středně ulehlé.

Spodní kvartérní souvrství budují písčité štěrkopísčité akumulace okraje labské údolní terasy s bázi na většině řešeného území v hloubce >4 m pod původním terénem, kromě západního okraje území, kde se nevyskytují. Jedná se především o písky s jemnozrnnou příměsí až špatně zrněné S3 S-F až S2 SP místy s příměsí štěrku +G. Písky jsou popisovány jako ulehlé.

Uvedené kvartérní zeminy při okraji údolní nivy jsou zejména po smísení výkopku dobře zhutnitelné a tudíž **vhodné pro zpětný zásyp výkopů a rýh**.

Uvedené zeminy jsou dle ČSN 73 6133 v převážné většině, zejména při obvyklém promísení výkopku, **podmínečně vhodné do aktivní zóny komunikací**. Většinou se bude jednat o namrzavé až mírně namrzavé zásypové zeminy.

Podlošní křídové horniny a jejich zvětraliny R6/F8 CH, R6 a případně horniny proterozoického krystalinika R3 budou vycházet do trasy projektované kanalizace při západním okraji území a po smísení s ostatními zeminami kvartérního pokryvu je lze použít do zpětného zásypu výkopů.

**Vzhledem k tomu, že výkop bude proveden v trase stávající kanalizace, budou těženy jen dobře zhutnitelné zásypové zeminy původního výkopu, vhodné pro zpětný zásyp výkopů a rýh a které jsou podmínečně vhodné do aktivní zóny komunikací.**

## **5.3. PŘÍTOKY DO STAVEBNÍCH JAM**

Při hloubení rýh pro kanalizaci do hloubek cca 2 až max. okolo 4,5 m p.t. lze očekávat **přítoky podzemní vody** do rýh pro kanalizaci prakticky v celé trase řešené kanalizace.

**Na většině řešeného území** bude kanalizace uložena do zvodnělého kolektoru pleistocénní písčité terasy Labe. Hladiny podzemní vody této mělké zvodně se v závislosti na povrchu terénu pohybují v úrovních cca 1,9 - 2,8 m p.t. Na základě archivních průzkumů v řešené lokalitě a jejím okolí lze odhadovat propustnost štěrkopískové terasy zhruba řádově na  $1 - 5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ . Specifické přítoky lze odhadovat řádově na desetiny až maximálně nižší jednotky  $\text{l.s}^{-1}$  na metr výkopu.

**Na západním okraji řešeného území** bude kanalizace uložena do podložních zvětralých slínovců. Podzemní voda je v puklinách slínovců pod plastickými slíný charakteru izolátoru, způsobující mírnou napjatost hladiny V archivním vrtu S 25 byla hladina zastižena v hloubce cca 3,8 m p.t. Propustnost puklinového kolektoru zvětralých slínovců R6 lze odhadovat zhruba řádově na  $1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ . Specifické přítoky lze odhadovat řádově maximálně na desetiny až vyšší setiny až nižší desetiny  $\text{l.s}^{-1}$  na metr výkopu.

Dále je třeba uvažovat průměrné a přívalové srážky.

## 6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky provedeného posouzení inženýrskogeologických poměrů stavbou dotčeného území pro akci ,Kolín - ulice Třídvorská - výměna kanalizace', včetně posouzení těžitelnosti zemin v její trase a vlivu podzemní vody. Inženýrskogeologické posouzení je zpracováno na základě rešerše archivních průzkumů.

Průzkumem byly v zájmovém území stavby kanalizací zjištěny většinou jednoduché geologické poměry. Místní geologické poměry jsou blíže popsány v kapitolách 3 a 5.1.

Inženýrskogeologické a geotechnické poměry zájmového území jsou podrobně popsány a interpretovány v jednotlivých podkapitolách kapitoly 5.

Problematika podzemních vod je blíže popsána v kapitole 3.3 a z hlediska přítoků do stavebních jam a rýh v kapitole 5.3.

Těžitelnost zemin v trasách kanalizací, procentuelní odhad zastoupení jednotlivých tříd a sklony svahů dočasných výkopů jsou jednotlivé trasy kanalizačních stok popsány v kapitole 5.1.

Hloubení rýh pro kanalizace je možné provádět běžnými výkopovými mechanizmy (rypadla, ručně prováděné výkopy).

Jak projekční, tak i prováděcí práce se musí řídit ustanovením příslušných norem a předpisů, a to zejména ČSN EN 1997-1 - *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. (souvislost s ochranou základové spáry), ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*, TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*, ČSN 72 1006 *Kontrola zhutnění zemin a sypanin* atd.

Závěrem lze konstatovat, že posouzení inženýrskogeologických poměrů bylo provedeno v požadovaném rozsahu dle platných předpisů a norem.

## PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY:

### Odborná a odborně-populární literatura

- BALATKA, B. - SLÁDEK, J. (1962): Říční terasy v českých zemích. Geofond v Nakladatelství ČSAV. Praha.
- DEMEK, J. - MACKOVČIN, P. (eds.) a kol. (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. AOPK. Brno.
- HERČÍK, F. - HERRMANN, Z. - VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. ČGÚ. Praha.
- CHLUPÁČ, I. - BRZOBHATÝ, Z. - KOVANDA, J. - STRÁNÍK, Z. (2011): Geologická minulost České republiky. Academia. Praha.
- KRÁSNÝ, J. et al. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. ÚÚG. Praha.
- KRÁSNÝ, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba. Praha.
- LOŽEK, V. - KUBÍKOVÁ, J. - SPRYŇAR, P. a kol. (2005): Střední Čechy. In: Mackovčín, P. - Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR. Svazek XIII. AOPK ČR a EcoCentrum Brno. Praha.
- OLMER, M. - HERRMANN, Z. - KADLECOVÁ, R. - PRCHALOVÁ, H. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sbor. geolog. věd, Hydrogeolog. inž. geolog., 23. ČGS. Praha.
- OLMER, M. - KESSL, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. Práce a studie, sešit 176. VÚV, ČHMÚ v SZN. Praha.
- SINE (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. HMÚ. Praha.
- SINE (2007): Atlas podnebí Česka. ČHMÚ, Universita Palackého v Olomouci. Praha, Olomouc.
- ŠIMEK, J. - HOLOUŠKOVÁ, T. (2001): Zakládání staveb 10 (Foundatoins 10). Vydavatelství ČVÚT. Praha.
- ŠIMEK, J. - JESENÁK, J. - EICHLER, J. - VANÍČEK, I. (1990): Mechanika zemin. SNTL. Praha.
- TOURKOVÁ, J. (1990): Hydrogeologie. Vydavatelství ČVÚT. Praha.
- VLČEK, V. a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Academia. Praha.
- WITZANY, J. - KUTNAR, Y. - ZLESÁK, J. - ZIEGLER, R. (2001): Konstrukce pozemních staveb 20. Vydavatelství ČVÚT. Praha.

### Odborné posudky a zprávy (archiv ČGS Praha)

- KRÁL, J. (1961): Zpráva o geologickém průzkumu nového kasárenského prostoru v Kolíně-Zálabí, Třídvořská ulice - Posudek čís. 130. Vojenský projektový ústav. Pardubice. (GF P020010)
- KŘIVÁNEK, J. (2004): Závěrečná zpráva o výsledku inženýrsko geologického průzkumu pro výstavbu 80 b.j. v areálu firmy Decibel production s.r.o., v Kolíně, okr. Kolín. Stavební geologie - Geotechnika. Pardubice. (GF V047526)
- SOUKUP (1929): Vrt na vodu v Kolíně. Hellada. Kolín. (GF V013922)
- ŠTAINER, M. (2016): Kolín - Inženýrskogeologický průzkum základových půd a hydrogeologické posouzení možnosti vsaku srážkových vod pro stavbu „Sklad a školící středisko firmy MARO s.r.o., obchod a projekce v Kolíně“. Mgr. Michal Štainer - E-G-O-O. Břeň. (GF P152849)
- URBÁŠEK, Z. (1985): Zpráva o výsledku inženýrsko-geologického průzkumu staveniště areálu OZ v Kolíně. Státní projektový ústav obchodu. Brno. (GF P052860)

### Mapové a projektové podklady

- ČEPEK, L. red. (1996): Geologická mapa ČR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1:200 000, list Hradec Králové. 3. vydání. ÚÚG. Praha.
- KRÁSNÝ, J. red. (1981): Základní hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. 1. vydání. ÚÚG. Praha.
- SINE (1992): Základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000, list 13-32 Kolín. 3. vydání, obnovené. VÚV TGM v ČÚZK. Praha.

Použité normy a další závazné předpisy jsou citovány v textu.

## **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

## **PŮVODNÍ GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VYBRANÝCH ARCHIVNÍCH PRŮZKUMNÝCH VRTŮ**

S 18, S 23, S 24, S 25 (KRÁL 1961)  
K-5, K-6 (URBÁŠEK 1985)  
K 6, K 7 (KŘIVÁNEK 2004)  
VRT 754 (SOUKUP 1929)

## **SCHÉMATICKÝ GEOLOGICKÝ ŘEZ**