



GIS

Geologicko-inženýrský servis



Žibřidice

Vodní nádrž na Zdislavském potoce

✂ Inženýrskogeologický průzkum ✂

červenec – srpen – září 2017

O B S A H

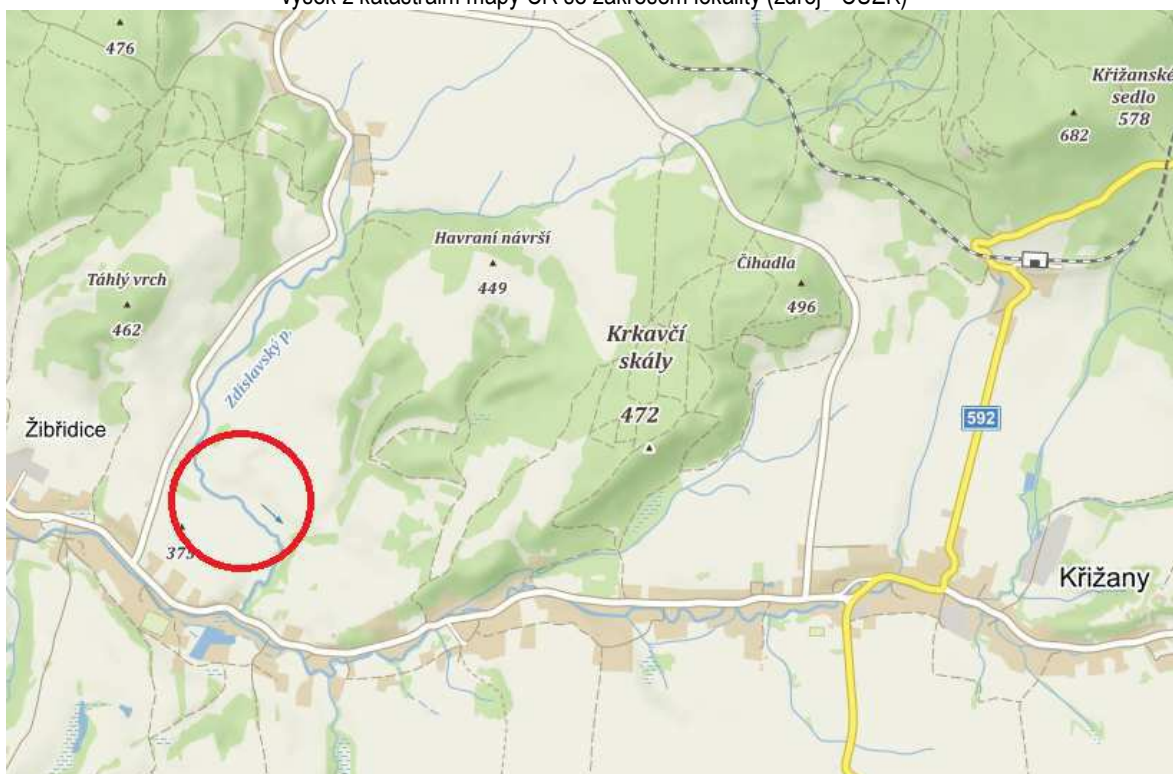
Zpráva o provedení průzkumných prací

1. Úvod
2. Přírodní poměry
3. Průzkumné práce
4. Výsledky laboratorních rozborů zemin
5. Inženýrskogeologické závěry
6. Zemní práce
7. Závěr

Přílohy

1. Dokumentace sond
2. Laboratorní rozborů
3. Výsek z katastrální mapy se schematickým zákresem sond

výsek z katastrální mapy ČR se zákresem lokality (zdroj - ČÚZK)



Zpráva o provedení průzkumných prací

1. Úvod

Inženýrsko-geologický průzkum (IGP) pro novou vodní nádrž resp. pro nový rybník na Zdislavském potoce na severovýchodě obce **Žibřidice** v okrese Liberec byl proveden na základě objednávky projektanta akce. Umístění zájmového území je schematicky zakresleno na předchozí stránce.

Účelem průzkumných prací v rámci IGP bylo vyhodnotit charakter geologického profilu v místě projektované hráze, stanovit geomechanické parametry základové půdy, posoudit agresivitu podzemní vody, navrhnout varianty založení hráze, ověřit možnosti použití zemin z prostoru zátopy do tělesa hráze, případně navrhnout řešení, kde získat vhodné zeminy do hráze.

Základními podklady pro zpracování tohoto IGP byla objednávka, informace projektanta o podzemních sítích vedoucích přes pozemky a výškopis se zákresem hráze a zátopy.

Rozsah IGP vychází z Geologického zákona č. 62/1988 Sb., který je základním podkladem pro jakékoli průzkumné práce spojené se zásahem do zemské kůry. V české legislativě platí, že zákony jsou nadřizeny všem, tedy i evropským normám a vyhláškám. Geologický zákon č. 62/1988 sb. ve znění pozdějších předpisů řeší průzkumné práce spojené se zásahem do půdního profilu resp. do horninového prostředí a v daných souvislostech rozlišuje pouze a jedině termín **inženýrsko-geologický průzkum**.

Při hodnocení geologického profilu byla v rámci inženýrskogeologické klasifikace použita nová norma pro Inženýrskogeologický průzkum ČSN P 73 1005. Pro návrh směrných normových charakteristik základové půdy a pro návrh tabulkové výpočtové únosnosti byla použita desetiletími ověřená, osvědčená a kvalitní norma ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy), která sice kvůli aktivitě eurohujerů a nesmyslným a nepoužitelným eurokódům neplatí, nicméně takřka všichni čeští, moravští a slezští inženýrští geologové, projektanti včetně statiků ji akceptují. Akceptují ji mimo jiné i proto, že nová norma pro IGP z původní základové normy vychází. Mimochodem – i ČSN 73 6133 převzala původní klasifikaci základové normy, což svědčí o její velmi vysoké kvalitě.

Těžitelnost zemin a hornin byla hodnocena dle ČSN P 73 1005 i dle původní normy na zemní práce – ČSN 73 3050, která sice již 7 let neplatí, nicméně její hodnocení převzala společnost URS Praha, z jejíhož softwaru dosud většina rozpočtářů ve fázi přípravy, projektu i provádění vychází.

V této souvislosti upozorňuji zástupce prvotního objednatele, že termín geotechnický průzkum, který se v některých kruzích prosazuje i prostřednictvím některých TP a vyhlášek např. MDČR a jiných institucí, které kontaminují české - nikoli pouze právní - prostředí, z hlediska Geologického zákona neexistuje, takže požadavky na provedení tzv. geotechnického průzkumu, které mi byly předány v rámci řešení tohoto úkolu, jsou ve své podstatě protizákonné.

2. Přírodní poměry

Zájmové území se nachází západně od strmých svahů Ještědského hřebene, v prostoru, kde morfologii terénu modelovalo pleistocenní zalednění, neboť právě sem ze severu mohl zasahovat nejjižnější jazyk morény posledního kontinentálního zalednění (Rynoltice, Dubnice, Žibřidice). Povrch terénu v širším okolí je tak díky přítomnosti elsterských glacifluviálních sedimentů, holocenních deluvií i pleistocenních eolických poloh zvlněný, jeho mírné, dominantně jižní svahy jsou narušeny erozní akumulací údolími vodních toků – pravobřežních přítoků Ještědského potoka, mezi které patří i Zdislavský potok, na kterém se s výstavbou nové vodní nádrže uvažuje. Nadmořská výška lokality se pohybuje mezi cca 358–370 m.

výsek z fyzické mapy ČR se zákresem lokality (zdroj: mapy. cz)



Z geologického hlediska se nacházíme v prostoru české křídové tabule, kde skalní podloží tvoří středně až svrchno turonské, kvádrové pískovce jizerských vrstev, jejichž zvětralinový plášť je překryt kvartérním souvrstvím štěrkopísků a štěrků obsahujících různé podíly jemnozrnné frakce. Štěrky a písky jsou překryty fluvialními – náplavovými hlínami (v bezprostředním okolí vodního toku), deluviálními hlínami s úlomky transportovaných hornin. Nejvyšší partie vrstevního sledu tvoří eolické (sprašové) hlíny a prokořeněný humozní pokryv.

výsek z geologické mapy ČR (zdroj ČGS – včetně vysvětlivek)



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** holocén, **Horniny:** hlína, písek, štěrk, **Typ hornin:** sediment nepevněný, **Zrnitost:** hlína, písek, štěrk, **Poznámka:** inundovaný za vyšších vodních stavů, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

**spraš a sprašová hlína [ID: 16]**

Eratém: kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** pleistocén, **Suboddělení:** pleistocén svrchní, **Horniny:** spraš, sprašová hlína, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** křemen + příměsi + CaCO₃, **Barva:** okrová, **Poznámka:** místy klastická příměs, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

písek, štěrk [ID: 26]

Eratém: kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** pleistocén, **Suboddělení:** pleistocén střední, **Poznámka:** Riss (hlavní terasa), **Horniny:** písek, štěrk, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** pestré, **Zrnitost:** písek, štěrk, **Barva:** šedohnědá až rezavá, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

nelze vyloučit, že štěrky a písky pod číslem č. 26 a částečně i č. 6 mapované na lokalitě patří spíše do prostředí elsterského zalednění:

till [ID: 45]

Eratém: kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** pleistocén, **Suboddělení:** pleistocén střední, **Poznámka:** elster, **Poznámka:** Elster, **Horniny:** till, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** pestré, **Zrnitost:** nevytříděné jíly až písky, **Barva:** šedavá, **Poznámka:** diamikton, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, **Oblast:** kvartér, **Region:** kvartér akumulčních oblastí Českého masivu, **Jednotka:** kvartér oblastí kontinentálního zalednění Českého masivu

pískovce křemenné, podřízeně štěrčíkovité pískovce [ID: 295]

Eratém: mezozoikum, **Útvar:** křída, **Oddělení:** křída svrchní, **Stupeň:** turon, **Podstupeň:** turon střední, turon svrchní, **Souvrství:** jizerské, **Poznámka:** facie kvádrových pískovců, nejvyšší část progradačních cyklů, **Horniny:** pískovec křemenný, štěrčíkovitý, **Typ hornin:** sediment zpevněný, **Mineralogické složení:** křemenný, **Zrnitost:** jemnozrnná až hrubozrnná, **Poznámka:** většinou vrchol progradačního cyklu, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** křída, **Region:** česká křídová pánev, **Jednotka:** lužický vývoj

Souvislá hladina mělké kvartérní podzemní vody osciluje v prostředí průlinově propustných, kvartérních písků a štěrků. Hlubší zvědeň představuje puklinovým systémem pískovců.

3. Průzkumné práce

V prostoru uvažované hráze byly provedeny jak vrtané, tak i kopané sondy. V prostoru zátopy pak pouze kopané sondy. Jejich umístění je zřejmé ze situace sond – viz příloha č. 3.



Vrty byly provedeny soupravou URB 2,5A, kopané sondy s pomocí pásového traktorového bagru Caterpillar. Makroskopický popis vrtného jádra a profilu kopaných sond je v podobě dokumentace sond obsažen v příloze č. 1. Nadmořská výška sond byla odsunuta z předaného výškopisu. Souřadnice sond byly odsunuty z mapových podkladů. Ze sond bylo ke klasifikačním analýzám (viz příloha č. 2) odebráno 11 vzorků zemin a dva vzorky podzemní vody.

Zdejší **geologický profil** lze dle výsledků sondáže generalizovat následovně:

Povrchové partie tvoří prokořeněné, humozní, prachovité a prachovito-jílovité hlíny, jejichž mocnost se pohybuje mezi 0,3 – 0,5m. V době sondáže byly vyschlé až velmi slabě zavlhlé a jejich konzistence byla tvrdá až pevná.

V jejich podloží byly ve všech sondách zastíženy sprašové hlíny, jejichž mocnost se měnila od cca 0,7-0,8m (sondy J1-J2) až ke 2,3 (J3, KS8). Geneticky patří tyto zeminy mezi eolické sedimenty, geomechanické vlastnosti je i přes vysoký podíl prachovité řadí mezi jíly se střední i s vysokou plasticitou. Jejich vlhkost směrem do hloubky rostla, při povrchu byla velmi nízká. Konzistence při povrchu byla tvrdá i pevná, při bázi i tuhá.

Směrem k bázi roste v kvartérních polohách hlín podíl písčité i šterkovité frakce. Podél potoka se v prostředí jílovito-šterkovitých resp. jílovito-písčitých hlín lokálně objevují i kořeny a tlející dřevo, což souvisí s fluvialní činností potoka. Tyto hlíny jsou většinou vlhké i silně vlhké a jejich konzistence tuhá a místy až měkká. Mocnost této přechodové polohy nepřesahuje na lokalitě 0,6 m, místy zcela chybí. V podloží jílovito-písčitých resp. jílovito-šterkovitých hlín tuhé až měkké konzistence jsou přítomny ulehle střednězrnité šterkovité písky a písčité šterky s valouny granitoidů, buď bez, nebo s příměsí až výplní jemnozrné frakce. V bezprostředním okolí potoka jsou zvodnělé v celém svém profilu a jejich a hladina mělké kvartérní podzemní vody je zde tudíž napjatá, zatímco dále od potoka byla ověřena volná hladina kvartérní podzemní vody, resp. tyto průlinově propustné zeminy nebyly podzemní vodou zcela naplněny.

Fluvialní resp. glaci-fluvialní šterky a písky přecházejí do podložních turonských pískovců v hloubkách kolem 2,0-2,5 m (podél osy potoka – viz sonda J1), ale i kolem cca 3,5 m (viz sonda J3), a to většinou v podobě, kdy jejich báze obsahuje jemnozrný podíl ve formě výplně, což způsobuje, že mělká podzemní voda obsažená v průlinách šterků a písků se do podložních rozpukaných pískovců nedostává tak jednoduše, jak by se mohlo na první pohled zdát. Pískovce se při vrtání rozpadají na jemnozrný písek s úlomky. Ve svrchních partiích jsou rozložené, do hloubky roste stupeň zvětrání.

Kopanými sondami podložní pískovce zastíženy nebyly. Účelem kopaných sond bylo totiž dominantně prověření mocnosti jílovitých hlín s cílem zjistit, zda v prostoru zátopy bude dostatek vhodného materiálu pro stavbu hráze.

Podzemní voda – jak bylo při popisu generalizovaného geologického profilu popsáno – proudí v prostředí kvartérních, průlinově propustných písků a šterků, jejichž koeficient propustnosti se mění s ohledem na podíl jemnozrné frakce. Jejich báze se zdá být spíše vodonosná. V bezprostřední blízkosti potoka je mělká podzemní voda ve štercích hydraulicky spjata s poříční vodou.

4. Výsledky laboratorních rozborů

Ze sond bylo odebráno 11 ks vzorků zemin, které reprezentují kvartérní polohy sprašových hlín, písčitých jílů, šterkovitých písků a písčitých šterků. Jejich analýzy byly provedeny v souladu s platnými metodikami a vyhodnoceny dle klasifikačního systému ČSN P 73 1005.

Vzorky odebrané z poloh sprašových hlín splňovaly kritéria jemnozrných zemin třídy **F6(CI)** i **F8(CH)**, jílovito-písčité jíly odpovídají třídě **F4(CS)**, písčité šterky a šterkovité písky s příměsí jemnozrné frakce i bez ní patří do třídy **G3(G-F)** resp. **S2(SP)** a jílovité šterky do třídy **G5(GC)**.

Konzistence jemnozrných zemin byla tvrdá – pevná i tuhá, výplň šterků byla tuhá.

Podzemní voda byla vzorkována ve vrtu J1 a J2. Dle laboratorních rozborů je v souladu s ČSN 73 1215 **středně uhličitě agresivní**, dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) patří do chemického prostředí označeného stupněm **XA1**.

Přehled laboratorních analýz je součástí přílohy č. 2.

5. Inženýrskogeologické závěry

Klasifikace základové půdy

Na základě korelace popisu geologického profilu průzkumných sond s výsledky laboratorních analýz vzorků zemin, vytvářím následující inženýrskogeologický model základové půdy a základovou půdu předmětného staveniště hodnotím v souladu s ČSN P 73 1005 následovně:

- | | | |
|----------------|---|--|
| I. geotyp - | hlína humozní, jílovitá | F6(CI)O |
| | hlína organická, prachovitá s kořeny
a s tlejícími kousky dřeva | F5(MI)O |
| II. geotyp - | hlína sprašová = jíl se střední plasticitou..... | F6(CI), tvrdá konzistence |
| III. geotyp - | hlína sprašová = jíl se střední
a s vysokou plasticitou..... | F6(CI)-F8(CH), pevná konzistence |
| | hlína jílovito-písčítá, lokálně s valounky..... | F4(CS), pevná konzistence |
| IV. geotyp - | hlína sprašová = jíl se střední
a s vysokou plasticitou..... | F6(CI)-F8(CH), tuhá konzistence |
| | hlína jílovito-písčítá, lokálně s valounky..... | F4(CS), tuhá konzistence |
| | hlína jílovito-štěrkovitá | F2(CG), tuhá konzistence |
| V. geotyp - | písek střednězrnitý, bez příměsí
jemnozrnné frakce | S2(SP), ulehlý |
| | štěrk s příměsí jemnozrnné frakce | G3(G-F), ulehlý |
| VI. geotyp – | štěrk s jílovito-písčitou výplní | G5(GC), tuhá až pevná výplň |
| | s polohami štěrkovitého jílu | F2(CG) s pevnou až tuhou k. |
| VII. geotyp - | pískovec rozložený | R6 charakteru stmeleného S3 |
| VIII. geotyp - | pískovec zcela zvětralý, rozpukaný | R5 , $\sigma_c = 5$, $r = 6$, $p = 1,8$ |

Parametry základové půdy

Před uvedením tabulek předkládám vysvětlení symbolů výše a níže uvedených:

σ_c	-	výpočtová pevnost horniny v prostém tlaku (MPa) - viz výše
r	-	součinitel kvality skalní horniny – viz výše
p	-	součinitel hustoty diskontinuit - viz výše
R_{dt}	-	tabulková výpočtová únosnost
ν	-	Poissonovo číslo,
β	—	převodní součinitel
γ	-	objemová tíha
E_{def}	-	modul přetvárnosti
c_u/c_{ef}	-	soudržnost zeminy (totální / efektivní hodnota)
φ_u/φ_{ef}	-	úhel vnitřního tření (totální / efektivní hodnota)

tabulka č. 1 - směrné normové charakteristiky

geotyp	ν (1)	β (1)	γ (kN.m ⁻³)	E_{def} (MPa)	C_u (kPa)	C_{ef} (kPa)	φ_u (°)	φ_{ef} (°)
I - F6O, F5O	nevhodná základová půda							
II - F6(CI), tvrdá k.	0,40	0,47	21,0	15	170	28	0	21
III – F4, F8, F6, pevná k.	0,35	0,62	18,5	12	80	35	12	25
IV – F8, F6, F4, F2, tuhá	0,40	0,47	21,0	4	50	10	0	18
V – S2, G3, ulehlý	0,28	0,78	18,5	40	-	0	-	36
VI – G5, F2, tuhá až pevná k.	0,30	0,74	19,5	60	-	5	-	32
VII – R6 (S3 stmelený)	0,30	0,74	17,5	25	-	0	-	33
VIII – R5	0,25	-	-	200	-	-	-	-

tab. č. 2 - hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt}

geotyp	hloubka založení (m)	šířka základu (m)	R _{dt} (kPa)
I - F6O	nevhodná základová půda		
II - F6(CI), tvrdá k.	0,8 – 1,5	≤ 3,0	250
III – F4, F8, F6, pevná k.	0,8 – 1,5	≤ 3,0	200
IV – F8, F6, F4, F2, tuhá	0,8 – 1,5	≤ 3,0	100
V – S2, G3, ulehlý	1,5 – 2,0	1,0	280
VI – G5, F2, tuhá až pevná k.	2,0 – 2,5	1,0	250
VII – R6 (S3 stmelený)	2,5 – 3,0	1,0	300
VIII – R5	3,5 – 4,0	1,0	400

Zakládání

Pokud bude dno nádrže před patou návodního líce hráze spočívat v úrovni 357,65 m n.m – viz příloha č. 3 (situace sond), lze předpokládat, že výpustní = výtokový objekt = požerák bude založen plošně v prostředí V.-VI. geotypu, což jsou sice ulehlé = konsolidované resp. dostatečně únosné, nicméně propustné a většinou zvodnělé písky a štěrky. S ohledem na zajištění nepropustnosti dna zátopy i podloží hráze je vhodnější zakládat v prostředí III. nebo na povrchu IV. geotypu, i proto, že odtěžování zemin k úrovni 357,65 m n.m. by na mnoha místech zátopy znamenalo obnažení propustného a zvodnělého V. geotypu, jehož prostřednictvím by se povrchová voda stala součástí podzemní vody, která by podtékala pod hrázi.

Stejně tak i založení samotné hráze by se mělo soustředit na povrchové partie vrstevního sledu, které představují tvrdé až pevné jemnozrnné zeminy - geotypy II – III s dostatečnými parametry resp. s vyhovující únosností. Zároveň se jedná o nepropustné zeminy, které samy o sobě zajišťují těsnění podloží hráze i dna zátopy. Budou-li odstraňovány ve větší, než ve vhodně volené mocnosti, obnaží se propustné písky a štěrky, což by znamenalo nutnost vybudování hlubokého a širokého zámku z nepropustných jemnozrnných zemin pod hrázi až k povrchu podloží pískovců – tedy až do hloubky 2,5 – 3,5 m, což je samozřejmě nesmysl. Navíc v prostředí propustných, nesoudržných a zvodnělých fluválních resp. glacifluviálních písků a štěrků jsou zemní práce velmi obtížné (bez pažení a dlouhodobého čerpání podzemní vody nemožné) a velmi nákladné. Reziduum pískovců VII. geotyp a podloží pískovce VIII. geotyp také vykazují podstatně vyšší propustnost než nadložní jemnozrnné sedimenty.

Konkrétní úrovně odstupňované základové spáry budou stanoveny až při samotném provádění zemních prací za účasti projektanta a geologa.

6. Zemní práce

Třídy těžitelnosti jednotlivých geotypů lze v souladu s neplatnou, ale stále používanou ČSN 73 3050 (prostřednictvím URS) generalizovat následovně:

I. geotyp -	hlína humozní	F6O – 1. třída
II.-IV. geotyp -	hlíny a jíly	F8-F6-F4, pevná - 2. – 3. třída
V.-VI. geotyp -	písky a štěrky	S2, G3, G5 - 3. – 4. třída
VII. geotyp –	reziduální písky	S3-R6 – 2.-3. třída
VIII. geotyp -	pískovec	R5 – 4. - 5. třída

Dle platných norem ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 lze těžitelnost klasifikovat následovně:

I. geotyp -	hlína humozní	F6O – I. třída
II.-III. geotyp -	hlíny a jíly	F8-F6-F4, pevná - I. třída
IV. geotyp -	štěrky	S2,G3, G5 - I. třída
V. geotyp –	reziduální písky	S3-R6 – I. třída
VI. geotyp -	pískovec	R5 – II. třída

Ze sondážních prací plyne, že v prostoru zátopy projektované malé vodní nádrže se nenachází dostatečné množství vhodných zemin do homogenní hráze tak, aby nebyla ohrožena funkce vodní nádrže – viz výše.

Určitá šance by byla kolem zátopy, kde sprašové charakteru jílu se střední plasticitou a jílovito-písčité hlíny, které jsou do tělesa hráze podmíněčně vhodné, mají mocnosti i kolem dvou metrů, ovšem na cizích pozemcích. Pokud nedojde v rámci jednání s majiteli sousedních pozemků o možnosti těžby s následnou úpravou terénu, tak jedinou možností je využít zemník v Křižanech, který byl prověřován cíleným IG průzkumem v rámci řešení vodní nádrže Křižany dokončené v loňském roce. Podmínky zpracování zemin ze zemníku do hráze (včetně vrstvení, hutnění, sklonu svahů hráze, parametrů, zkoušek ...) obsahuje zmíněný IG průzkum, který má k dispozici jak projektant, tak i prvotní investor tohoto IGP, nikoli jeho zpracovatel. Já v dané souvislosti mohu pouze konstatovat, že aby bylo možné zemní práce na dané lokalitě a v popsané geologické struktuře provádět, bude nezbytné v první řadě zahájit je a dokončit ve vhodných klimatických poměrech. To je zcela zásadní podmínka, která nebude-li dodržena, stavba se významně prodraží a termín nesplní.

Zemní práce budou zahájeny odstraněním humozní hlíny v prostoru budoucí hráze. V prostředí II. – III. geotypu bude odhalena základová spára, která bude zarovnána, resp. připraví se pro rozprostírání 1. vrstvy tělesa homogenní hráze. Aby došlo k dokonalému spojení základové spáry a 1. vrstvy násypového tělesa homogenní hráze z nepropustných jemnozrnných zemin dovezených ze zemníku, je samozřejmě nutné, aby základová spára byla optimálně vlhká, nikoli suchá a nikoli rozbředlá. Jedině tak bude zajištěna nepropustnost závazání hráze, jak v nejnižších místech základové spáry, tak i v jejích vyšších partiích, tedy na křídlech údolí, z čehož plyne, že úroveň základové spáry bude odstupňovaná.

Budování zámku pod tělesem hráze je v případě jejího založení na nepropustných jemnozrnných sedimentech s vyhovujícími parametry sporné. Pokud však dojde k jiné variantě založení – viz předchozí stránka – tak budování zámku by bylo nutné, ovšem zemní práce se velmi zkomplikují. Podobná situace může nastat, když základová půda pod úrovní základové spáry změní svoje vlastnosti – například díky resp. kvůli nepříznivým klimatickým poměrům nebo při technologické nekázni při zemních pracích. Pak je vhodné zvážit priority ...

Při zemních pracích nedojde ke střetům zájmů, budou-li prováděny v souladu s výsledky tohoto IGP a se zásadami bezpečnosti práce; nebudou ovlivněny vodní ani jiné přírodní zdroje, nebude kontaminována povrchová ani podzemní voda.

7. Závěr

IGP přinesl potřebné údaje o základové půdě, o její klasifikaci, o jejích parametrech, o zakládání hráze, o těžitelnosti zemin, o podzemní vodě i o podmínkách při zemních pracích.

S ohledem na nedostatek konstrukčního materiálu do homogenní hráze ze zátopy, bude nutné využít zemník, který byl původně plánován pro vodní nádrž Křižany. Pro tento zemník byl dle dostupných informací proveden cílený IGP, takže podklad pro tvorbu homogenní hráze v Žibřidicích existuje.

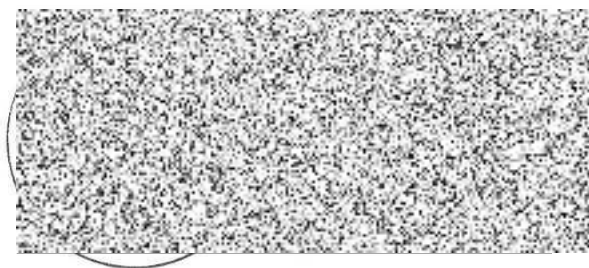
V souvislosti s příjezdovou cestou vedoucí od silnice ze Žibřidic až k projektované nádrži je nutné konstatovat, že v celém její trase bude nutné provést sanaci podloží pláň, přičemž sanační vrstvy, z drceného kameniva a štěrkodrti budou mít různé mocnosti. Protože v části trasy vede příjezdová cesta v zářezu svahu, je zřejmé, že bude nutné zabývat se i stabilitou jak odřezu, tak i vnější strany svahu, což se vyřeší buď rozšířením tělesa násypu, nebo v případě nedostatku místa s pomocí armovaných svahů. Zapomenout se při projektování nesmí ani na odvodnění, čemuž pomůže jednak celoplošná drenáž sanační vrstvy z drceného kameniva a dílčí propustky ve vhodných místech trasy.

Zemní práce by měly podléhat kontrole inženýrského geologa při *inženýrskogeologickém dozoru*, jenž by měl být na staveništi zřízen.

Zájmové území nevykazuje v souladu s ČSN 73 0036 (Seismická zatížení budov) takové seismické účinky na stavební konstrukce, na které by se mělo projekčně reagovat.

Při zemních pracích ani při zakládání, budou-li provedeny ve vhodných klimatických poměrech a po úsecích, nedojde ke vzniku svahových pohybů.

Eventuální nejasnosti konzultujte se zpracovatelem úkolu.



v Liberci, 4. 9. 2017

vypracoval: 



příloha č. 1

Dokumentace sond

červenec – srpen 2017

Jádrový vrt J1

(těsně nad meandrem potoka, na levém břehu v těsném jižním sousedství brodu přes potok)

- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 292

X: 975 236

Z: 358,5 m n.m.

0,00 – 0,20 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, suchá, tvrdá, při vrtání drobná

I. geotyp – F6(CI)O

0,20 – 1,00 m **hlína** světle šedohnědá, okrová, slabě písčitá, charakteru jílu se střední plasticitou, slabě vlhká, pevná konzistence

III. geotyp – F6(CI), pevná

1,00 – 1,30 m **hlína** šedohnědá, jílovitá, slabě písčitá i se štěrkem, vlhká, tuhá konzistence

IV. geotyp – F4(CS) – F6(CI), tuhá

1,30 – 1,60 m **hlína** organická s úlomky tlejícího dřeva, s kořeny, silně vlhká, měkká

I. geotyp – F5O, měkká

1,60 – 1,90 m **štěrk** šedý, písčitý, s příměsí jemnozrnné frakce, s valouny, konsolidovaný – ulehlý, zvodnělý

V. geotyp – G3 (G-F), ulehlý

1,90 – 2,00 m **štěrk** šedý, písčito-jílovitý, vlhký s tuhou výplní – vodonosná vrstva

VI. geotyp – G5(GC), tuhá výplň

2,00 – 2,10 m deska silně zvětřalého pískovce v podloží fluvialních štěrků

VIII. geotyp – R5

2,10 – 2,40 m **písek** světle žlutý, běložlutý, i rezavý, středně zrnitý až jemnozrnný – ulehlý, stmelený – reziduální poloha rozloženého pískovce

VII. geotyp – R6 – S3

2,40 – 4,00 m **pískovec** žlutobílý, bělošedý, jemnozrnný, vápnitý, zcela zvětřalý, suchý

VIII. geotyp – R5

hladina podzemní vody: naražena v hloubce 1,3 m pod terénem, ustálená - dtto

odběr vzorků zemin z hloubky: 0,6 m, 1,2 m

odběr vzorku podzemní vody: 24. 7. 2017

fotografie profilu jádrového vrtu J1



umístění sondy J1 těsně pod brodem



Jádrový vrt J2

(levé zavázání hráze – ca 36 m od J1 k SV, v ose mezi stromy, s ohledem na zavalování vrtu nutné pracovní pažení)

- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 268

X: 975 211

Z: 359,5 m n.m.

- 0,00 – 0,10 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, suchá, tvrdá, při vrtání drobná
I. geotyp – F6(CI)O
- 0,10 – 0,30 m **hlína** světle šedohnědá, charakteru jílu se střední plasticitou, suchá, tvrdá, drobná
II. geotyp – F6(CI), tvrdá
- 0,30 – 1,00 m **hlína** šedohnědá, sprašová, jílovitá, charakteru jílu se střední plasticitou, slabě vlhká, pevná konzistence
III. geotyp – F6(CI), pevná
- 1,00 – 1,30 m **hlína** šedohnědá, šedé smouhy, jílovito-písčítá, vlhká, tuhá konzistence
IV. geotyp – F4(CS), tuhá
- 1,30 – 1,40 m **písek** šedý, střednězrnitý, vlhký, ulehlý
V. geotyp – S2(SP), ulehlý
- 1,40 – 2,30 m **štěrk** šedý, hnědošedý, rezavě šedý, písčítý, s valouny i kameny granitoidů, s příměsí jemnozrnné frakce, vlhký – silně vlhký – při bázi zvodnělý, konsolidovaný – ulehlý, směrem k bázi i zahliněný s přechodem do G5
V. geotyp – G3 (G-F) – místy i + Cb, ulehlý
- 2,30 – 3,00 m **písek** světle žlutý, běložlutý, i rezavý, středně zrnitý až jemnozrnný – ulehlý, stmelený – díky přítokům podzemní vody při vrtání i přes pažení vrtu rozbírá
VII. geotyp – R6 – S3 přechod do zcela zvětralého pískovce je pozvolný
- 3,00 – 5,00 m **pískovec** žlutobílý, bělošedý, jemnozrnný, vápnitý, zcela zvětralý, – díky přítokům podzemní vody při vrtání i přes pažení vrtu rozbírá
VIII. geotyp – R5

hladina podzemní vody: naražena v hloubce 2,2 m pod terénem, ustálená - dtto
odběr vzorků zemin z hloubky: 2,0 m odběr vzorku vody: 24.7. 2017

fotografie pracovního pažení vrtu J2



fotografie profilu jádrového vrtu J2



umístění vrtu J2



Jádrový vrt J3

(pravé zavázání hráze – cca 70 m od J1 k ZJZ)

- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 355

X: 975 273

Z: 361,5 m n.m.

0,00 – 0,30 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, suchá, tvrdá, při vrtání drobivá

I. geotyp – F6(CI)O

0,30 – 1,20 m **hlína** světle šedohnědá, charakteru jílu se střední plasticitou, suchá, tvrdá, drobivá

II. geotyp – F6(CI), tvrdá

1,20 – 2,10 m **hlína** šedohnědá, sprašová, jílovitá, charakteru jílu se střední i s vysokou plasticitou, slabě vlhká, pevná konzistence

III. geotyp – F6(CI) – F8(CH), pevná

2,10 – 2,80 m **hlína** šedohnědá, šedé smouhy, jílovitá, při bázi štěrkovito-písčítá, písčito-štěrkovitá vlhká, tuhá konzistence

IV. geotyp – F6(CI) - F4(CS) – F2(CG), tuhá

2,80 – 3,00 m **štěrk** rezavě šedohnědý, písčito-jílovitý, suchý až zavlhlý, pevná výplň, ulehlý

VI. geotyp – G5(GC), pevná výplň

3,00 – 3,30 m **štěrk** šedý, písčitý, s valouny i kameny granitoidů i přes průměr vrtu, s příměsí jemnozrnné frakce, suchý až zavlhlý, konsolidovaný – ulehlý, směrem k bázi i zahliněný s přechodem do G5

V. geotyp – G3 (G-F) – místy i + Cb, ulehlý

3,30 – 3,60 m **štěrk** šedohnědý, s příměsí i písčito-jílovitý, s valouny, zvodnělý, ulehlý

VI. geotyp – G5(GC) i G3, ulehlý

3,60 – 3,70 m deska zcela zvětralého pískovce – podobně jako v sondě J1

VIII. geotyp – R5

3,70 – 4,00 m **pískovec** rozložený s přechodem do zcela zvětralého pískovce

VII. – VIII. geotypy – R6 – R5

hladina podzemní vody: naražena v hloubce 3,3 m pod terénem, ustálená - dtto

odběr vzorků zemin z hloubky: 1,0 m, 1,8 m, 2,6 m

profil vrtu J3



umístění vrtu J3



kopaná sonda KS4

(levé zavázání hráze – cca 30 m nad sondou J2)

- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 245

X: 975 186

Z: 363,0 m n.m.

0,00 – 0,50 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, suchá – slabě vlhká, tvrdá – k bázi až pevná, svrchu drobivá

I. geotyp – F6(CI)O

0,50 – 2,00 m **hlína** šedohnědá a šedá, s rezavými smouhami, sprašová, charakteru jílu se střední plasticitou, suchá – slabě vlhká, tvrdá - pevná

II. geotyp – F6(CI), tvrdá k bázi pozvolna přechod do pevné

2,00 – 2,50 m **hlína** šedohnědá, sprašová, jílovitá, charakteru jílu se střední až vysokou plasticitou, slabě vlhká, pevná konzistence, lokálně s úlomky pískovce do 0,1 m

III. geotyp – F6(CI) – F8(CH), pevná

hladina podzemní vody: --

odběr vzorků zemin z hloubky: 1,5 m, 2,2 m

profil sondy KS 4



výkopek ze sondy KS 4



kopaná sonda KS5

(levé zavázání hráze – mezi sondami J2 a KS4)

- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 256

X: 975 198

Z: 361,0 m n.m.

0,00 – 0,40 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, suchá – slabě vlhká, tvrdá – k bázi až pevná, svrchu drobná

I. geotyp – F6(CI)O

0,40 – 1,40 m **hlína** šedohnědá a šedá, s rezavými smouhami, sprašová, charakteru jílu se střední plasticitou, k bázi jílovito-písčitá, slabě vlhká, pevná

III. geotyp – F6(CI) – F4(CS), pevná

1,40 – 2,00 m **štěrk** šedorezavý, písčitý, s valouny, s příměsí jemnozrné frakce, suchý až zavlhlý, konsolidovaný - i písek se štěrkem

V. geotyp – G3 (G-F) – S2(SP), ulehlý

hladina podzemní vody: --

odběr vzorků zemin z hloubky: 1,8 m

profil sondy KS5



v popředí sonda KS5 + likvidace sondy KS4



kopaná sonda KS6

(zátopa na levém břehu – uprostřed mezi 2. a 3. stromem a cca 20 m k V, výškově cca 1 m pod KS5)
- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 302

X: 975 172

Z: 360,0 m n.m.

0,00 – 0,20 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, slabě vlhká, pevná - tuhá

I. geotyp – F6(CI)O

0,20 – 0,70 m **hlína** hnědá, jílovitá, charakteru jílu se střední plasticitou, vlhká, tuhá

IV. geotyp – F6(CI), tuhá

0,70 – 1,20 m **j í l** šedý a rezavý, písčitý až písek jílovitý, vlhký, tuhá až měkká konzistence

IV. geotyp – F4(CS) – S5(SC), tuhá až měkká jemnozrnná frakce

1,20 – 2,00 m **štěrk** šedorezavý, písčitý, s valouny, s příměsí jemnozrnné frakce, vlhký a od 1,3 m p.t. zvodnělý

V. geotyp – G3 (G-F) – S2(SP), ulehlý

hladina podzemní vody: 1,3 m - ustálená

odběr vzorků zemin z hloubky: --

profil sondy KS6



likvidace sondy KS6



kopaná sonda KS7

(pravý břeh mezi sondami J1 a J3)

- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 337

X: 975 261

Z: 360,5 m n.m.

0,00 – 0,30 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, slabě vlhká, pevná

I. geotyp – F6(CI)O

0,30 – 1,20 m **hlína** hnědá, jílovitá, charakteru jílu se střední plasticitou, zavlhlá, pevná

III. geotyp – F6(CI), pevná

1,20 – 1,60 m **hlína** šedohnědá, jílovitá, vlhká, tuhá konzistence

IV. geotyp – F6(CI), tuhá

1,60 – 2,00 m **štěrk** rezavěhnědý, písčitý, s valouny, s příměsí jemnozrnné frakce, vlhký, ulehlý, od 1,9 m p.t. zvodnělý

V. geotyp – G3 (G-F) – S2(SP), ulehlý

hladina podzemní vody: 1,9 m - ustálená

odběr vzorků zemin z hloubky: --

hloubení sondy KS7



profil sondy KS7



kopaná sonda KS8

(pravý břeh - sonda na spojnici božích muk a 4. stromu stojícího na levém břehu)
- souřadnice v JTSK a výšky v B.p.v. odsunuty z mapových podkladů

Y: 701 418

X: 975 162

Z: 364 m n.m.

0,00 – 0,35 m drn + **hlína** šedo hnědá, jílovitá, humozní, slabě vlhká, pevná
I. geotyp – F6(Cl)O

0,35 – 2,00 m **hlína** hnědá, jílovitá, charakteru jílu se střední plasticitou,
zavlhlá, pevná
III. geotyp – F6(Cl), pevná

2,00 – 2,50 m **hlína** šedohnědá, jílovitá, vlhká, tuhá konzistence
IV. geotyp – F6(Cl), tuhá

hladina podzemní vody: ---

odběr vzorků zemin z hloubky: 1,5 m, 2,2 m

profil sondy KS8



výkopek ze sondy KS8



příloha č. 2

Laboratorní rozborý zemin

srpen 2017

Zpráva o laboratorních rozborech

Akce: **Žibřidice – rybník**
 průzkum: inženýrsko-geologický

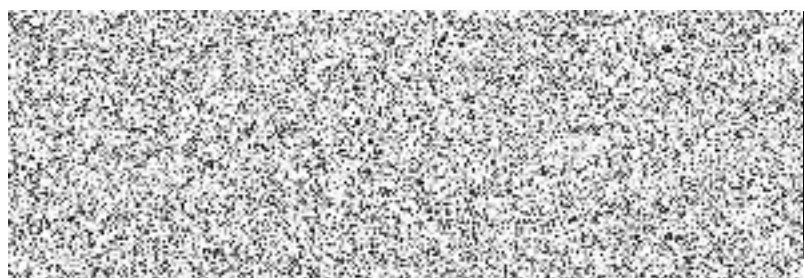
1. Počet zpracovaných vzorků zemin: **11** ks porušených vzorků v PVC sáčcích
2. Rozsah a metodika zkoušek:
 - zrnitost zemin - ČSN CEN ISO/TS 17892-4
 - vlhkost - ČSN EN ISO 17892-1
 - konzistenční meze - ČSN CEN ISO/TS 17892-12
 - klasifikace dle **ČSN P 73 1005**, ČSN EN 14688-1
3. Výsledky zkoušek a zařazení zemin podle klasifikace ČSN P 73 1005:

sonda hloubka (m)	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (%)	I _c (1)	Zatřídění dle ČSN P 73 1005
J1 - 0,6	16,9	45,3	18,5	26,8	1,06	F6 (CI)
J1 - 1,2	24,3	53,7	21,4	32,3	0,91	F4 (CS)
J2 - 2,0	12,8	-	-	-	-	G3 (G-F)
J3 - 1,0	15,2	47,1	20,7	26,4	1,21	F6 (CI)
J3 - 1,8	25,1	55,5	26,3	29,2	1,04	F8 (CH)
J3 - 2,6	18,3	32,8	16,1	16,7	0,87	F2 (CG)
KS4 - 1,5	16,6	48,1	20,5	27,6	1,14	F6 (CI)
KS4 - 2,2	25,1	51,0	25,6	25,4	1,02	F8 (CH)
KS5 - 1,8	7,8	-	-	-	-	S2 (SP)
KS8 - 1,2	20,2	48,4	21,0	27,4	1,03	F6 (CI)
KS8 - 2,2	23,6	45,9	20,0	25,9	0,86	F6 (CI)

vypracovala:



technická kontrola:



Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: Žibřidice - VN
průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru J1
datum odběru 24.7. 2017

1) Výsledky analýz:

pH	6,8	CO ₂ volný	24,2	mg/l
alkalita	1,6 mmol/l	CO ₂ vázaný	35,2	mg/l
acidita	0,55 mmol/l;	CO ₂ agresivní	20,0	mg/l
tvrdost uhličitánová	1,60 mmol/l	Ca ²⁺	33,6	mg/l
tvrdost neuhličitánová	0,80 mmol/l	Mg ²⁺	9,1	mg/l
tvrdost celková	2,40 mmol/l	SO ₄ ²⁻	36,0	mg/l
		NH ₄ ⁺	0,2	mg/l

2) Vyhodnocení výsledků

ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obvyčejného hutného betonu							
Stupeň agresivity prostředí	Základní ukazatele agresivity prostředí						
	Tvrdost vody mmol	Hodnota pH	Agresivní CO ₂ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	SO ₄ ²⁻ Mg/l	Celkový obsah solí v roztoku ⁵⁾ g/l
Slabě agresivní – la	do 0,53	nad 5,0 do 6,5	nad 4 do 15	nad 1000 do 2000	nad 100 do 500	nad 250 do 500	nad 10 do 20
Středně agresivní – ma	--	nad 4,0 do 5,0	nad 15 do 30	nad 2000	nad 500	nad 500 do 1000	nad 20 do 50
Silně agresivní – ha	--	do 4,0	nad 30	--	--	nad 1000	nad 50
Poznámky – viz norma							

ČSN EN 206-1 Beton Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody			
Chemická charakteristika	stupeň XA1	stupeň XA2	stupeň XA3
SO ₄ ²⁻ mg/litr	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
pH	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO ₂ mg/litr agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH ₄ ⁺ mg/litr	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg ²⁺ mg/litr	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

Kapalné prostředí (zkoušený vzorek vody) je dle **ČSN 73 1215** **středně** agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Dle **ČSN EN 206-1** (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) patří do prostředí **XA1**.

Liberci, 28.7. 2017

vypracovala:

technická kontrola:

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Žibřidice - VN**
 průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru **J2**
 datum odběru **24.7. 2017**

1) Výsledky analýz:

pH	6,9		CO ₂ volný	17,6	mg/l
alkalita	1,4	mmol/l	CO ₂ vázaný	30,8	mg/l
acidita	0,4	mmol/l;	CO ₂ agresivní	15,2	mg/l
tvrdost uhličitánová	1,40	mmol/l	Ca ²⁺	40,7	mg/l
tvrdost neuhličitánová	1,00	mmol/l	Mg ²⁺	4,8	mg/l
tvrdost celková	2,40	mmol/l	SO ₄ ²⁻	41,2	mg/l
			NH ₄ ⁺	0,05	mg/l

2) Vyhodnocení výsledků

ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obvyčejného hutného betonu							
Stupeň agresivity prostředí	Základní ukazatele agresivity prostředí						
	Tvrdost vody mmol	Hodnota pH	Agresivní CO ₂ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	SO ₄ ²⁻ Mg/l	Celkový obsah solí v roztoku ⁵⁾ g/l
Slabě agresivní – la	do 0,53	nad 5,0 do 6,5	nad 4 do 15	nad 1000 do 2000	nad 100 do 500	nad 250 do 500	nad 10 do 20
Středně agresivní – ma	--	nad 4,0 do 5,0	nad 15 do 30	nad 2000	nad 500	nad 500 do 1000	nad 20 do 50
Silně agresivní – ha	--	do 4,0	nad 30	--	--	nad 1000	nad 50
Poznámky – viz norma							

ČSN EN 206-1 Beton Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda			
Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody			
Chemická charakteristika	stupeň XA1	stupeň XA2	stupeň XA3
SO ₄ ²⁻ mg/litr	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
pH	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO ₂ mg/litr agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH ₄ ⁺ mg/litr	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg ²⁺ mg/litr	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

Kapalné prostředí (zkoušený vzorek vody) je dle **ČSN 73 1215 středně** agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Dle **ČSN EN 206-1** (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) odpovídá prostředí **XA1**.

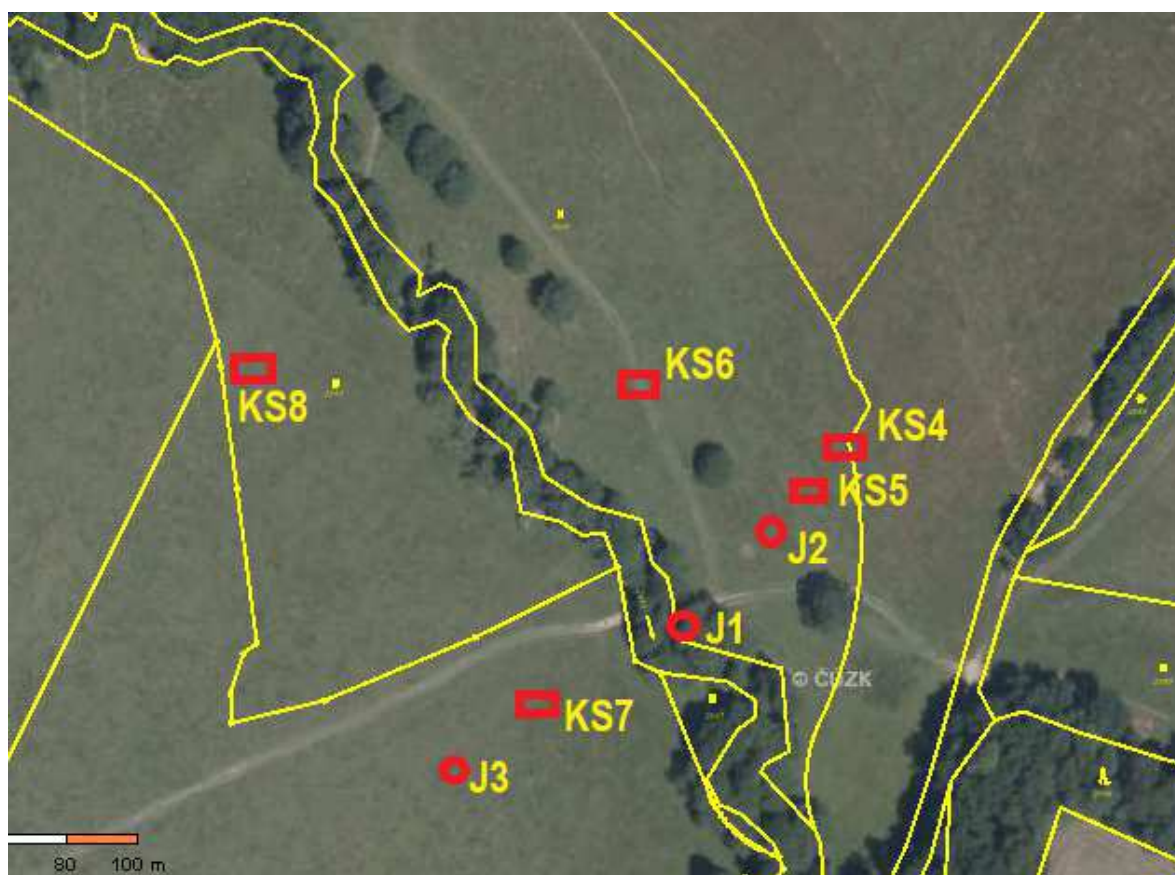
Liberci, 28.7. 2017

vypracovala:

technická kontrola:

příloha č. 3

Výsek z katastrální mapy se schematickým zákresem sond



srpen 2017