aquaenviro

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

ISO 9001 ISO 14001

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112/1, 621 00 Brno
IČO: 269 07 909 DIČ: CZ26907909

tel.: 530 333 593
e-mail: info@aquaenviro.cz
http://www.aquaenviro.cz

hydrogeologie - inženýrská geologie - sanační geologie – balneotechnika - realizace vodních zdrojů – monitoring podz. vod – analýzy rizika

Zakázka: k.ú. Kroměříž – Návrh předprostoru knihovny Kroměřížska – IG a HG průzkum

Evidenční číslo zakázky: 8/2022

Evidenční číslo Geofondu: 0121/2022

Realizace zakázky: leden – březen 2022

Zadavatel: FAKO spol. s r.o., Kotojedská 2588, 767 01 Kroměříž

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

závěrečná zpráva

Zpracoval: Mgr. Tomáš Hladík

Odpovědný řešitel: Mgr. Petr Malec .....

Statutární zástupce: RNDr. Oto Pospíšil .....

Odborná způsobilost v inženýrské geologii a hydrogeologii č. 2460/2020 Mgr. Petr Malec

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel: 530 333 593

2

Rozdělovník: Tato zpráva byla vyhotovena v 5 výtiscích

FAKO spol. s r.o. **1** 2 3
ČGS – Geofond ČR 4
Archiv zhotovitele 5

OBSAH

strana

1. ÚVOD 3

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU 3

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ 4

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU 5

5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ) 8

6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ 8

7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU 9

7.1. Charakteristika geologického profilu na lokalitě 9

7.2. Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemin (charakteristické hodnoty) 11

7.3. Posouzení zemin z hlediska využitelnosti při zemních pracích a geotechnické poměry zájmového území 11

7.4. Těžitelnost zemin 12

7.5. Údaje o podzemní vodě 12

8. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU – VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD 13

8.1. Realizace hydrodynamických vsakovacích zkoušek a jejich vyhodnocení 13

8.2. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí 15

8.3. Vliv zasakování na lokalitu, kvalitu podzemních vod a okolní stavby 15

9. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ 16

10. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, POUŽITÝCH TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ 17

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace zájmového území
3. Petrografické popisy průzkumných vrtů
4. Fotodokumentace
5. Dokumentace vsakovacích zkoušek
6. Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek mechaniky zemin
7. Protokol o zkoušce agresivity podzemní vody
8. Evidenční list geologických prací

1. ÚVOD

Na základě objednávky pana Ing. Jiřího Krasnovského ze společnosti FAKO, spol. s r.o. uskutečnila společnost AQUA ENVIRO s.r.o. terénní inženýrskogeologické a hydrogeologické průzkumné práce za účelem ověření podloží v místě projektované úpravy prostoru před Knihovnou Kroměřížska spolu s posouzením možnosti zasakování dešťových vod z jejich zpevněných ploch do horninového prostředí.

V předložené zprávě jsou stručně popsány přírodní poměry zájmového území a jsou podány základní informace o stavebním záměru a geologické prozkoumanosti území. Dále je zdokumentován inženýrskogeologický charakter zemního tělesa v dosahu ověření sondážních prací a provedeno zatřídění zastižených zemin dle jejich geotechnických vlastností.

Cílem posouzení vsakování srážkových vod bylo vyhodnocení možnosti infiltrace těchto vod do horninového prostředí z hlediska stanovení kapacity retenčně vsakovacího systému (dále jen „RVZ") vzhledem k propustnosti okolního horninového prostředí a množství odstraňovaných vod.

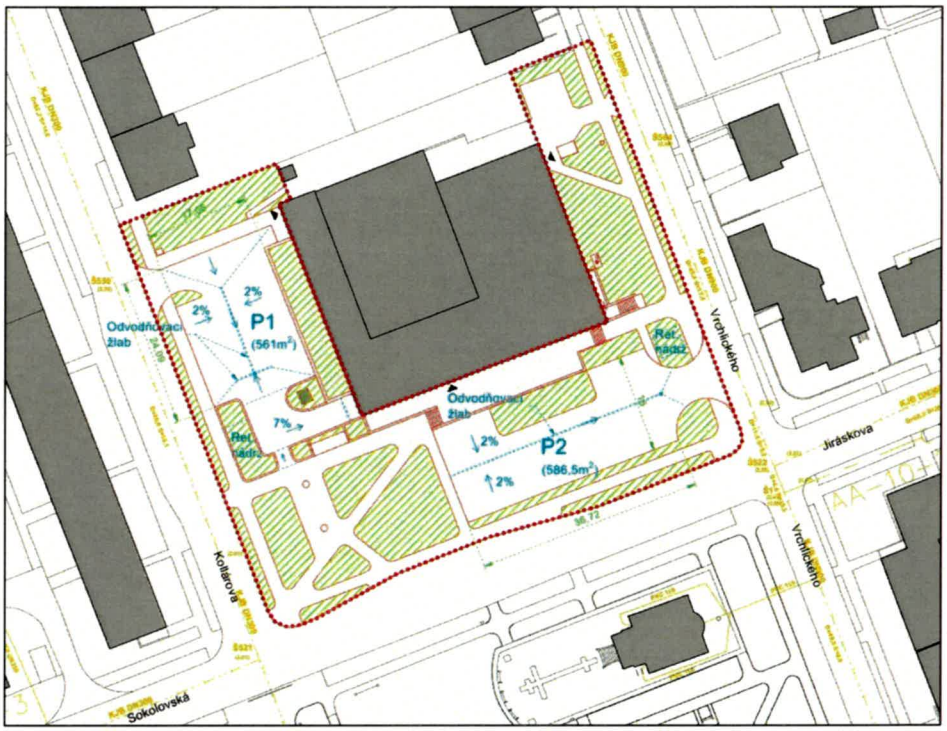
Přílohová část zprávy obsahuje grafické mapové výstupy – přehlednou a podrobnou situaci lokality s vyznačením průzkumných sondážních prací, petrografické popisy průzkumných sond, dokumentaci hydrodynamických vsakovacích zkoušek, protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek odebraných vzorků zemin a podzemní vody a evidenční list geologických prací.

Geologický průzkum byl zpracován v rozsahu zadávacích podmínek a dle požadavku objednatele. Terénní a vyhodnocovací práce byly uskutečněny v souladu s ustanoveními platných právních předpisů, státních a oborových normativů.

Dle vyhlášky č.282/2001 Sb. byl vyhotoven evidenční list geologických prací a zakázka byla řádně zaevidována u České geologické služby pod číslem 0121/2022.

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU

Stavebním záměrem je úprava zpevněných ploch parkoviště okolo knihovny. Projekt počítá s tím, že plocha bude nově tvořena ze zelených ploch a ze zasakovacích roštů vyplněných betonovou dlažbou, které umožní zasakování do svrchního horizontu půdního profilu. Přebytečné srážky budou svedeny odvodňovacími žlaby do retenčních nádrží. Retenovaná voda bude využívána pro zálivku zelených ploch. Její přebytek bude zasakován nebo sveden do kanalizace.



Obr.č.2.1: Výřez z projektové dokumentace stavby

Místo stavby:

Kraj:	Zlínský	CZ072
Okres:	Kroměříž	CZ0721
Obec:	Kroměříž	588296
Katastrální území:	Kroměříž	674834

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Na ploše zájmového území se nachází dva archivní průzkumné vrty S14 a S15 z průzkumu pro sídliště Slovan z roku 1960 [3].

S14
X: 1155913 m; Y: 540060 m; Z: 196,80 m n.m.

0,0 – 0,6 m	hlína jílovitá, humózní, šedočerná, pevná - kvartér
0,6 – 1,0 m	hlína prachovitá, slínitá, vápnitá, rezavá, šedá, zelená – neogén
1,0 – 1,5 m	pískovec vápnitý v ostrohranných úlomcích, pevný, slín, rezavě hnědý – neogén
1,5 – 2,2 m	slín hlinitý, vápnitý, pevný, rezavě šedý – neogén
2,2 – 5,1 m	slín břidličnatý, vápnitý, tvrdý, šedý, zelený – neogén
5,1 – 5,8 m	slín břidličnatý, prachovitý, pískovec v ostrohranných úlomcích, šedý, tvrdý
5,8 – 8,0 m	hlína prachovitá, slínitá, slídnatá, šedozelená, pískovec v ostrohranných úlomcích, tvrdá - paleogén

Hladina podzemní vody - ustálená v hloubce 2,2 m.

S15
X: 1155895 m; Y: 540016 m; Z: 196,20 m n.m.

0,0 – 0,8 m	hlína jílovitá, humózní, šedočerná, pevná - kvartér
0,8 – 1,8 m	hlína prachovitá, slínitá, slídnatá, rezavá, šedá, zelená – neogén
1,8 – 3,1 m	hlína písčitá, slínitá,rezavá, zelená, šedá, pevná – neogén
3,1 – 3,6 m	pískovec prachovitý,slínitý, zelený - neogén
3,6 – 4,2 m	hlína slínitá, slídnatá, pískovec, pevná – neogén
4,2 – 5,0 m	hlína prachovitá, písčitá, slídnatá, slínitá, rezavá, šedá, zelená – neogén
5,0 – 6,0 m	dtto tvrdá – neogén
6,0 – 8,0 m	slín břidličnatý, slídnatý, šedozelený, tvrdý - paleogén

Hladina podzemní vody - ustálená v hloubce 1,3 m.

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU

Geomorfologické poměry

Terén zájmového území je rovinatý s antropogenními zásahy. Nadmořská výška zájmového území se pohybuje od 196 do 197 m n.m.

Z hlediska regionálně-geomorfologického členění ČR lze území začlenit následovně [8]:

Soustava –	Vnější Západní Karpaty
Podsoustava –	Středomoravské Karpaty
Celek –	Litenčická pahorkatina
Podcelek –	Zdounecká brázda
Okrsek -	Jarohněvická brázda

Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do klimatického rajónu T2, který je charakterizován dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky [5].

Nejvyšší průměrné teploty vzduchu jsou z dlouhodobého měření dle databáze Českého hydrometeorologického ústavu [7] v červenci 18,3°C, naopak nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou -2,2°C. Průměrná roční teplota je 8,4°C. Teplotní data (viz tab.č.4.1) odpovídají statistickému vyhodnocení pro město Kroměříž v letech 1951–1980.

Tab.č.4.1: Průměrná teplota vzduchu za období 1951–1980

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota [°C]	-2,2	-0,5	3,4	8,7	13,4	16,9	18,3	17,4	13,8	8,6	4,1	0,0	8,4

V zájmovém území lze kalkulovat s úhrnovými charakteristikami pro město Vyškov - Brňany dle normy ČSN 75 9010 (tab.č.4.2). Průměrný roční srážkový úhrn je pro obec Kroměříž 510 mm [7].

Tab.č.4.2: Návrhové úhrny srážek s dobou trvání 5 min až 72 h a periodicitou 0,2 [rok^{-1}]

doba trvání srážek t_c [min]	5	10	15	20	30	40	60	120	-
návrhové úhrny srážek h_d [mm]	9,8	13,4	16,2	18,3	21,5	25,2	27,5	34,8	-
doba trvání srážek t_c [h]	4	6	8	10	12	18	24	48	72
návrhové úhrny srážek h_d [mm]	37,6	38,2	38,7	39,2	39,8	41,4	42,6	50,5	55,6

Z hlediska doplňování zásob podzemních vod je rozdělení srážek během roku velmi nepříznivé. Nejvíce srážek spadne v letním období, kdy je největší výpar a evapotranspirace vlivem vegetačního krytu. Na infiltraci do kolektorů připadá v této době jen nepatrná část ze spadlých srážek. Intenzivní doplňování zásob podzemních vod probíhá zejména v jarních měsících, popř. již koncem zimního období, kdy jsou ale srážkové úhrny poměrně nízké.

Hydrologické poměry

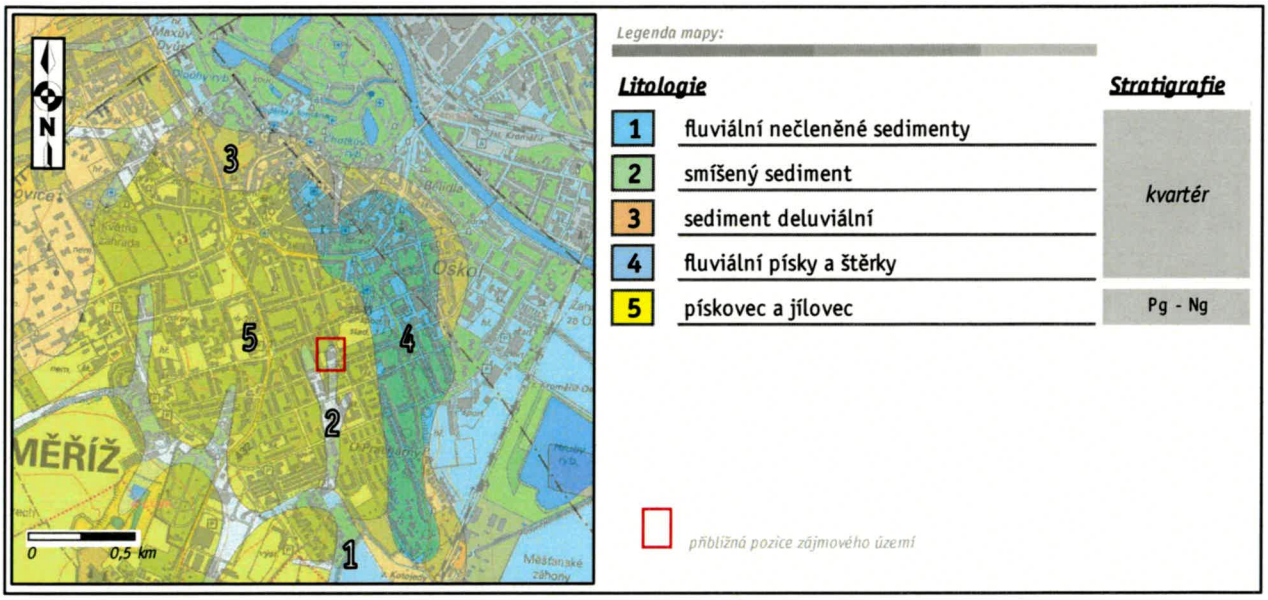
Dle hydrogeologické rajonizace ČR spadá zájmové území k povodí 2. řádu 4-12 „Morava od Bečvy po Dřevnici" a 4. řádu „Morava" s číslem hydrologického pořadí 4-12-02-1040-0-00 a plochou dílčího povodí 27,724 km^2 [9].

Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska patří zájmové území k ždánické a podslezské jednotce vnější skupiny příkrovů flyšového pásma Karpatské soustavy. Flyšové příkrovy jsou tvořeny mezozoickými a paleogenními sedimentárními horninami, které se usazovaly v soustavě rozsáhlých pánví v předpolí postupně se vrásnících Karpat. Horninově se jedná o ždánicko-hustopečské souvrství stáří miocén – oligocén, které se vyznačuje velkou faciální proměnlivostí. Charakteristické je rytmické střídání žlutavě šedých vápnitých pískovců (ždánické pískovce), místy s vložkami skluzových slepenců a šedých vápnitých jílovců (hustopečské slíny). Celková mocnost souvrství se odhaduje na 1250 m [1].

Nejmladší geologický pokryv tvoří eolické, deluviální, fluviální a smíšené sedimenty kvartéru (pleistocén až holocén). Deluviální (svahové) sedimenty jsou reprezentované různými typy prachovito-jílovitých hlín, případně humusovitými organickými hlínami s úlomky zvětralých hornin. V oblasti vodních toků se nacházejí fluviální písky a štěrkopísky pleistocénních teras a fluviální a deluviofluviální sedimenty v údolích vodotečí.

Plošný rozsah výskytu hlavních litologických typů v širším okolí lokality je patrný z výřezu geologické mapy na obr.č.4.1.



Obr.č.4.1: Geologická mapa zájmového území – upraveno [10]

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska náleží posuzované území k rajonu č. 3230 „Středomoravské Karpaty", k útvaru č. 32302 – „Středomoravské Karpaty" - severní část [9].

Zájmové území je budováno paleogenními a neogenními horninami flyšové sedimentace, především v jílovém, místy jílovitopísčitém vývoji. Po hydrogeologické stránce představují tyto horniny velmi slabě propustné prostředí, jehož průlinová propustnost je ještě snižována častými vertikálními i horizontálními faciálními změnami. Vyšší průlinovou propustnost vykazují pouze písčité sedimenty, které ale v zájmovém území vykazují pouze tenké polohy a jsou většinou uzavřeny v jílových vrstvách a tak nedochází k větší akumulaci podzemních vod. Infiltrace a vznik větších kolektorů jsou omezovány vrstvami nepropustných jílovců.

Vody neogenních a zejména paleogenních sedimentů jsou charakterizovány vysokým obsahem síranů a karbonátů Ca a Mg, přítomností železa a vysokou tvrdostí. Odpovídá chemickému typu SO_4-(HCO_3)-Ca-Mg.

Mělký oběh podzemní vody průlinového charakteru je vázán na lokálně propustnější polohy fluviálních sedimentů, které vystupují pod holocenním souvrstvím jílovitých hlín a jemnozrnných písků. Nepropustnou bází pro tento horizont představují jílovce.

Směr proudění podzemních vod směřuje generelně k JV.

Stabilitní poměry

Dle databáze archivních materiálů z registru sesuvů v Geofondu ČR není zájmová lokalita registrována jako aktivní ani potenciální sesuvné území.

5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ)

Zájmové území bylo prověřeno z pohledu, zda se nenachází v území chráněném zvláštními právními předpisy dle zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákona č.254/2001 Sb. o vodách a zákona č.44/1988 Sb. – zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (ano – nachází, ne – nenachází). Jednalo se o:

- Chráněné ložiskové území – ne
  - Velkoplošná chráněná území – ne
  - Maloplošná chráněná území – ne
  - Evropsky významná lokalita – ne
- Mezinárodně významné části přírody
  - EU Evropsky významná lokalita – ne
  - EU Ptačí oblast – ne
  - IUCN Ramsarský mokřad – ne
  - UNESCO Biosférická rezervace – ne
  - UNESCO Geopark – ne
- Přírodní park – ne
- Chráněné území přirozené akumulace vod – ne
- Chráněné území přirozené akumulace povrchových vod – ne
- Ochranné pásmo vodních zdrojů – ne
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q_{100} – ne
- Poddolované území – ne

Pozn.: Údaje o oblastech chráněných zvláštními právními předpisy získávány standardní cestou ze státem provozovaných elektronických databází. Jednalo se o databázi HEIS (Hydroekologický informační systém provozovaný Výzkumným ústavem vodohospodářským T.G. Masaryka, v.v.i.) a o databázi Národního geoportálu INSPIRE, provozovanou Státním fondem životního prostředí České republiky. Výše uvedené informace jsou platné v době zpracování této závěrečné zprávy, tedy v únoru 2022, a nezahrnují výčet ochranných pásem inženýrských sítí, která je nutné řešit v rámci přípravy projektu.

6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků zadavatele, resp. potřeb projektanta plánované výstavby a byl specifikován v nabídce prací č. N1/2022/Po/1. Hlavní terénní práce geologického průzkumu byly provedeny dne 8.2.2022.

Průzkumné vrty K1 a K2 byly vytýčeny v prostoru projektované výstavby mimo průběh podzemních sítí. Na obou z nich byly realizovány nálevové zkoušky.

Celkem bylo odvrtáno 10 bm. Aktuálně provedené sondážní práce jsou přehledně shrnuty v tab.č.6.1.

Tab.č.6.1: Přehled provedených průzkumných sondážních prací

Označení sondy	Y	X	nadmořská výška [m n.m.]	konečná hloubka [m]
K1	540009,07	1155908,34	196,53	5,0
K2	540071,75	1155907,75	196,79	5,0

Vrty byly hloubeny pomocí vrtné soupravy Multidrill Hyndaga na podvozku Toyota Hilux, a to bezvýplachovou jádrovou technologií s průměrem jádrovnice 137 mm. Po odvrtání byly vrty dočasně vystrojeny PVC zárubnicemi DN75 s radiální štěrbinovou perforací o průřezu 1 mm.

Během hloubení průzkumných sond bylo vrtné jádro makroskopicky popsáno a dle odhadu kvalitativních znaků byly zeminy zatříděny dle platných technických norem. Podrobné petrografické popisy provedených sond tvoří přílohu č.3.

Vlastní realizace nálevových (vsakovacích) zkoušek spočívala v nalití pitné vody do vyhloubené sondy a v následném kontinuálním měření poklesu hladiny v daných časových intervalech. Měření byla zapisována do terénního deníku, dokumentace zkoušek je uvedena v příloze č.5.

Po skončení prací byly průzkumné sondy zlikvidovány zpětným záhozem.

Polohopisné a výškopisné zaměření bylo provedeno dle GPS.

K laboratorním rozborům mechaniky zemin byly odebrány celkem 2 porušené a 1 technologický vzorek zeminy se zaznamenáním hloubky a místa jejich odběru v třídě kvality 3 ve smyslu ČSN 73 1005, tab.3. Kompletní laboratorní protokoly mechaniky zemin jsou obsahem přílohy č.6. Zde je uvedena i podrobná metodika zkoušek.

V místě vrtu K1 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity vůči betonovým konstrukcích. Kompletní laboratorní rozbor je v příloze č.7.

Průzkumné vrty byly po skončení prací výškopisně a polohopisně zaměřeny pomocí GPS.

Tab.č.6.2: Přehled odebraných vzorků a zkoušek

označení sondy	matrice					
	zemina					
	vzorkovaná úroveň [m p.t.]	třída kvality	typ vzorku		provedené zkoušky	
			porušený	technologický	základní klasifikační rozbor	Proctor Standard, CBR
K1	1,3 - 1,8	3		X	X	X
K1	3,2 - 3,4	3	X		X	
K2	1,5 - 1,7	3	X		X	

7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

7.1. Charakteristika geologického profilu na lokalitě

S přihlédnutím ke stratigrafii, litologii a kvalitativním charakteristikám laboratorně stanovených a makroskopicky zjištěných v terénu byly materiály, zastižené v zájmovém prostoru, rozčleněny do geotechnických typů dle tabulky č.7.1.1 dále, slučující zeminy vyznačující se stejnými fyzikálními a geomechanickými vlastnostmi.

Přehled fyzikálně-mechanických, případně i přetvárných charakteristik je uveden v samostatné tabulce č.7.2.1.

Tab.č.7.1.1.: Přehled geotechnických typů

G-typ	Geneze	Stáří	Petrografický popis - konzistence	Třída zeminy dle ČSN 73 6133
GT0	antropogenní	kvartér	navážka	-
GT1	fluviální		jíl se střední plasticitou, případná písčitá příměs, tuhý	F6 CI
GT2	sedimentární	paleogén	jemnozrnně písčitý jíl, pevný	F4 CS
GT3			jíl se střední plasticitou, písčité proplástky, úlomky pískovce, tuhý až pevný	F6 CI

Navážka - GT0

Heterogenní navážky zahrnují konstrukční vrstvy zpevněných ploch – jedná se o asfalt, beton, hrubozrnné kamenivo, štěrkopísek a písčitý jíl se štěrkopískem nebo stavební sutí. Mocnost antropogenního sedimentu je až 1,2 m.

Fluviální jíl – GT1

Pod navážkou se nacházejí středně plastické jíly kvartérního stáří. Materiál je tmavě hnědý až šedočerný, s případnou písčitou příměsí. Konzistence těchto zemin je tuhá, mocnost se pohybuje od 0,40 – 1,70 m.

Dle normy ČSN 73 6133 klasifikujeme tento geotechnický typ jako F6 CI – jíl se střední plasticitou, resp. sasiCl – písčitý prachovitý jíl ve smyslu normy 14688-2.

Paleogenní písčitý jíl – GT2

Vrtem K2 byla v hloubce 1,2 – 3,8 m p.t. zastižena poloha jemnozrnně písčitého jílu. Zbarvení sedimentu je žlutohnědé a konzistence pevná. Materiál může být diageneticky zpevněn a obsahovat proplástky či polohy prachovce. Dle normy ČSN 73 6133 zeminu klasifikujeme jako F4 CS – jíl písčitý, resp. saclSi – písčitý jílovitý prach ve smyslu normy 14688-2.

Paleogenní jíl – GT3

Od hloubky 2,9 m p.t. (vrt K1) a 3,8 m p.t. (vrt K2) se nachází šedomodrý, rezavě žíhaný jíl se střední plasticitou, který obsahuje proplástky šedého jemnozrnného písku a úlomky pískovce či prachovce.

Dle normy ČSN 73 6133 klasifikujeme tento geotechnický typ jako F6 CI – jíl se střední plasticitou, resp. siCl – prachovitý jíl ve smyslu normy 14688-2. Konzistence zeminy se pohybuje okolo hranice tuhá/pevná s hodnotou I_c okolo 1,0.

7.2. Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemin (charakteristické hodnoty)

Zastiženým zeminám v rozsahu vyčleněných geotechnických typů (s výjimkou navážek GT0) dle tab.č.7.1.1 byly přiděleny charakteristické hodnoty fyzikálně mechanických, případně i přetvárných parametrů (viz tab.č.7.2.1). Hodnoty těchto parametrů jsou získávány přednostně z výsledků provedených laboratorních zkoušek, případně pomocí korelačních vztahů, odborné literatury a technických předpisů (dle článku 2.4.5.2 EN 1997-1:2004) a tvoří v souladu s článkem 2.4.3 EN 1997-1:2004 základ pro výběr charakteristických hodnot vlastností zemin použitých v návrhu geotechnických staveb.

Tab.č.7.2.1: Charakteristické hodnoty zastižených zemin

geotechnický typ			GT1	GT2	GT3
třída zeminy ČSN 73 6133			F6 CI	F4 CS	F6 CI
konzistence/ulehlost ČSN 73 6133			tuhá	pevná	tuhá - pevná
třída zeminy ČSN EN ISO 14688-2			siCl, sasiCl	saclSi	siCl
konzistence/ulehlost ČSN EN ISO 14688-2			pevná	velmi pevná	pevná - velmi pevná
veličina		**jednotka**	**rozsah hodnot[1)]**		
přirozená vlhkost	w	[%]	21,4	15,2	19,7
stupeň konzistence	I_C	-	0,82	1,23	0,97
index plasticity	I_P	[%]	24	8	27
koeficient filtrace (z křivky zrnitosti)[3)]	k_f	[m.s^{-1}]	3,136E-08	4,828E-07	1,992E-08
veličina		**jednotka**	**rozsah hodnot[2)]**		
objemová tíha zeminy	γ	[kN/m^3]	21,0	18,5	21,0
Poissonovo číslo	ν	[-]	0,42	0,35	0,40
deformační modul	E_{def}	[MPa]	4	7	6
totální soudržnost	C_u	[kPa]	50	70	65
totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0	5	2
efektivní soudržnost	C_{ef}	[kPa]	10	19	14
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	18	25	20
tabulková výpočtová únosnost[4)]	R_{dt}	[kPa]	100	250	150

[1)] hodnoty zjištěné exaktně na základě výsledků laboratorních zkoušek

[2)] hodnota vycházející ze směrných normových charakteristik dle ČSN 731001 "Základová půda pod plošnými základy" (norma již není v platnosti, hodnoty jsou pouze orientační) a upřesněné dle publikace "Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi"

[3)] filtrační součinitel byl stanoven výpočtem podle Jákyho (průměr ze tří vzorků)

[4)] hodnoty výpočtové únosnosti u nesoudr. zemin při hloubce založení 1,0 m a šířce základu 3 m a u soudr. zemin při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 1 m

7.3. Posouzení zemin z hlediska využitelnosti při zemních pracích a geotechnické poměry zájmového území

Na pláni budoucích parkovacích ploch se budou nacházet z větší části středně plastické jíly s případnou písčitou příměsí (GT1) třídy F6 CI, které jsou pro použití do aktivní zóny podloží vozovky nevhodné. V menší míře mohou být zastoupeny písčité jíly (GT2) třídy F4 CS, které jsou pro použití do aktivní zóny podloží vozovky podmínečně vhodné.

Odebraným technologickým vzorkem zeminy ze sondy K1 (1,3 - 1,8 m) byla zjištěna zkouškou Proctor standard hodnota maximální objemové hmotnosti 1790 kg/m^3 při optimální vlhkosti 15%, což vyhovuje požadavku minimální objemové hmotnosti 1600 kg/m^3 pro použití v aktivní zóně bez úpravy; únosnost této zeminy dosáhla 7% CBR, což je hodnota, která není dostatečná pro splnění požadavku předepsaného modulu přetvárnosti E_{def2} pro hutněnou pláň 45 MPa a rovněž nedosahuje kritérium 15% CBR pro podloží PIII dle ČSN 73 6133.

Nadmořská výška lokality spadá do výškového pásma do 200 m n.m., což ve smyslu ČSN 736114 charakterizuje danou oblast indexem mrazu I_M = 332°C (pro střední dobu návratu 10 let). Hloubka promrzání pro netuhé vozovky v daném klimatickém pásmu určená ze vztahu: $h_{pr} = 5. \sqrt{I_M}$ činí 91 cm.

Vodní režim podloží lze vzhledem k hodnotám indexu konzistence zemin, úrovni hladiny podzemní vody a hloubce promrzání označit za nepříznivý (pendulární).

Vlastnosti zastižených materiálů jsou sumarizovány v tab.č.7.3.1.

Tab.č.7.3.1: Orientační posouzení vlastností zastižených geotechnických typů z hlediska dalšího využití

GT typ	vhodnost do násypu	vhodnost pro podloží vozovky (aktivní zónu)	namrzavost
	ČSN 73 6133		
GT0	nevhodné	nevhodné	-
GT1	podmínečně vhodné	nevhodné	nebezpečně namrzavé
GT2	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	nebezpečně namrzavé
GT3	podmínečně vhodné	nevhodné	nebezpečně namrzavé

7.4. Těžitelnost zemin

Veškeré průzkumem ověřené navážky a zeminy řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Dle již neplatné ČSN 73 3050 se jedná převážně o třídu 3 a ojediněle 3-4.

Pozn.: Klasifikace tříd těžitelnosti dle již neplatné normy ČSN 73 3050 je uvedena v profilech v příloze č.3.

7.5. Údaje o podzemní vodě

Hladina podzemní vody byla zastižena oběma vrty a je vázaná na písčité polohy v paleogenních jílech. Její hladina je napjatá a ustálená hladina se dne 8.2.2022 nacházela v hloubce 2,33 m p.t. (vrt K1) a 2,49 m p.t. (vrt K2), což odpovídá nadmořské výšce 194,20 m n.m. resp. 194,30 m n.m.

Podzemní voda byla testována ve smyslu ČSN EN 206, přičemž vůči betonovým stavebním konstrukcím vytváří podzemní voda neagresivní chemické prostředí. Výsledky analýz jsou v tab.č.7.5.1. Kompletní protokol z rozboru vzorku podzemní vody tvoří přílohu č.7 této zprávy.

Tab.č.7.5.1: Agresivita podzemní ve smyslu ČSN EN 206

ukazatel	jednotky	vrt	ČSN EN 206		
		K1	XA1	XA2	XA3
CO_2 agres.	mg/l	0	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
SO_4^{2-}	mg/l	34,5	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
NH_4^+	mg/l	0,093	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
pH	-	7,38	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
Mg^{2+}	mg/l	68,2	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

8. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU – VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD

8.1. Realizace hydrodynamických vsakovacích zkoušek a jejich vyhodnocení

Vsakovací zkoušky proběhly na vrtech K1 a K2 dle metodiky definované ČSN 75 9010, odst. 4.11.6.1 formou zkoušky s proměnnou hladinou vody pro zeminy nízce propustné, tedy skupinu V.3 normy.

Pozn.: Vlastní realizace vsakovací zkoušky spočívá v naplnění sondy do úrovně maximálně cca 0,7 m pod terénem. Během zkoušky se měří pohyb hladiny v průzkumném objektu. V případě poklesu na 1/3 výšky sloupce za méně než 6 hodin se zkouška opakuje. Výpočet koeficientu vsaku je pak spočítán pouze z opakované zkoušky.

K výpočtu koeficientu vsaku se používá vztah:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} \quad [\mathrm{m.s^{-1}}]$$

kde je

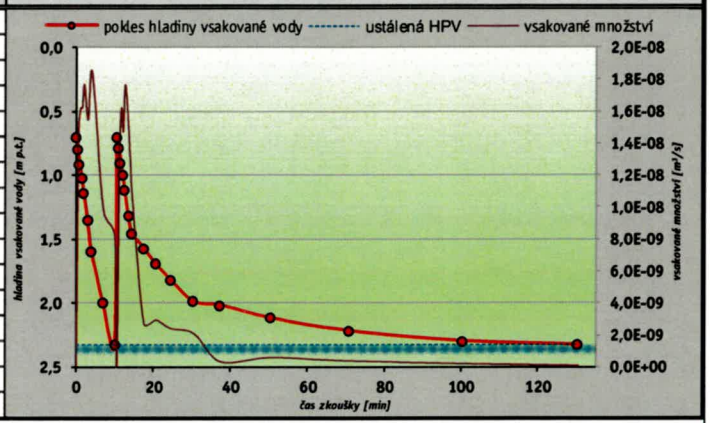
Q_{zk} přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [$m^3.s^{-1}$] (v tomto případě během celé zkoušky)
A_{zk} zkušební vsakovací plocha během zkoušky [$m^3.s^{-1}$] (v tomto případně celková plocha na plášti horninového prostředí)

Přepis terénní dokumentace vsakovacích zkoušek je uveden v příloze č. 5.

Tab.č.8.1.1: Vstupní parametry a výpočet vsakovací zkoušky na sondě K1

čas zkoušky	hladina vsakované vody		hladina vsakované vody opakovaná zkouška	
[min]	[m od OB]	[m p.t.]	[m od OB]	[m p.t.]
0	0,70	0,70	0,70	0,70
0,5	0,80	0,80	0,79	0,79
1	0,91	0,91	0,90	0,90
1,5	1,02	1,02	1,00	1,00
2	1,14	1,14	1,12	1,12
3	1,35	1,35	1,32	1,32
4	1,60	1,60	1,46	1,46
7	2,00	2,00	1,57	1,57
10	2,33	2,33	1,69	1,69
14	pokles na 1/3 výšky sloupce		1,82	1,82
20			1,99	1,99
27			2,02	2,02
40			2,12	2,12
60			2,22	2,22
90			2,30	2,30
120			2,33	2,33

Průběh vsakovací zkoušky na vrtu K1

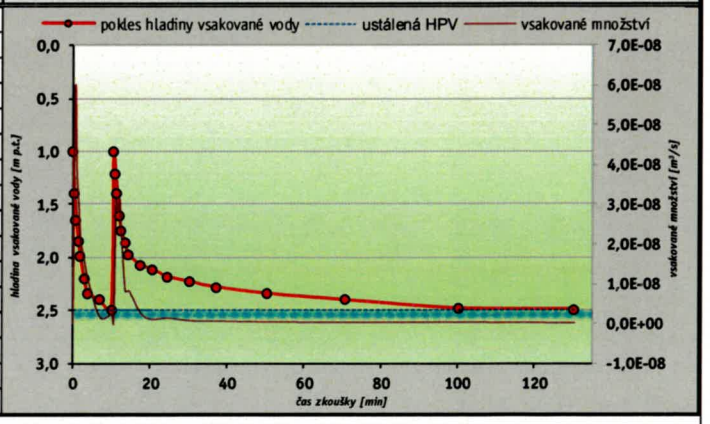


Vstupní parametry výpočtu:					
Průměr vrtání	-	137	*[mm]*	-	-
Průměr výstroje	-	75	*[mm]*	-	-
Hloubka vrtu (sondy)	-	5,00	*[m od OB]*	5,0	*[m od t]*
Celkové množství nalité vody	-	0,035	*[m³]*	35	*[l]*
Doba nálevu	-	0,5	*[min]*	30	*[sec]*
Přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky	Q_{zk}	7,89E-06	*[m³/sec]*	0,008	*[l/sec]*
Zkušební vsakovací plocha během zkoušky	A_{zk}	1,87	*[m²]*	-	-
Součinitel spolehlivosti při zkoušce < 24 hodin	γ_t	0,62	-	-	-
Vypočítaný koeficient vsaku	k_v	2,62E-06	*[m/sec]*		

Tab.č.8.1.2: Vstupní parametry a výpočet vsakovací zkoušky na sondě K2

čas zkoušky	hladina vsakované vody		hladina vsakované vody opakovaná zkouška	
[min]	[m od OB]	[m p.t.]	[m od OB]	[m p.t.]
0	1,00	1,00	1,00	1,00
0,5	1,40	1,40	1,21	1,21
1	1,65	1,65	1,40	1,40
1,5	1,85	1,85	1,61	1,61
2	1,99	1,99	1,75	1,75
3	2,20	2,20	1,86	1,86
4	2,34	2,34	1,97	1,97
7	2,40	2,40	2,07	2,07
10	2,49	2,49	2,11	2,11
14	pokles na 1/3 výšky sloupce		2,18	2,18
20			2,23	2,23
27			2,28	2,28
40			2,34	2,34
60			2,40	2,40
90			2,48	2,48
120			2,49	2,49

Průběh vsakovací zkoušky na vrtu K2



Vstupní parametry výpočtu:					
Průměr vrtání	-	137	*[mm]*	-	-
Průměr výstroje	-	75	*[mm]*	-	-
Hloubka vrtu (sondy)	-	5,00	*[m od OB]*	5,0	*[m od t]*
Celkové množství nalité vody	-	0,0466	*[m³]*	46,6	*[l]*
Doba nálevu	-	0,5	*[min]*	30	*[sec]*
Přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky	Q_{zk}	1,07E-05	*[m³/sec]*	0,011	*[l/sec]*
Zkušební vsakovací plocha během zkoušky	A_{zk}	1,74	*[m²]*	-	-
Součinitel spolehlivosti při zkoušce < 24 hodin	γ_t	0,62	-	-	-
Vypočítaný koeficient vsaku	k_v	3,82E-06	*[m/sec]*		

Přehled vypočtených hodnot koeficientů vsaku je v Tab.č. 8.1.3.

Tab.č.8.1.3: Vypočtené hodnoty koeficientu vsaku

označení sondy	koeficient vsaku [$m.s^{-1}$]
K1	2,62E-06
K2	3,82E-06

8.2. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí

Dle projektu budou dešťové vody ze střechy knihovny a ze zpevněných ploch parkoviště svedeny odtokovými rošty do retenčních nádrží. Vzhledem k sezónnním oscilacím hladiny podzemní vody v rozsahu ± 0,5 m a možnému podmáčení podloží či sklepů se uvažuje o odvedení zpětně nevyužité, přebytečné dešťové vody z retence do kanalizace.

Z pohledu ČSN 75 9010, odst.4.2, je stavba hodnocena jako náročná (A_{red} > 200 m^2). Přírodní poměry zájmového území jsou v souladu s odst.4.3 normy klasifikovány jako složité z pohledu nízké propustnosti horninového prostředí (tj. zeminy skupiny V.3 dle tab.E.1 normy) a vysoké úrovni hladiny podzemní vody. Geologický profil v místě uvažovaného RVZ je tvořen jemnozrnnými převážně jílovito-prachovitými zeminami s písčitou příměsí, které jsou málo propustné, a jako primární recipient vsakovaných vod obecně málo vhodné.

- podmínky pro likvidaci vod vsakem do horninového prostředí v řešeném prostoru určeném pro výstavbu hodnotíme jako málo vhodné;
- převážná část horninového prostředí je tvořena málo propustnými jílovitými a prachovitými zeminami;
- situaci komplikuje vysoká úroveň hladiny podzemní vody, která se v době průzkumu nacházela v hloubce 2,33 - 2,49 m p.t.; vlivem sezónní oscilace může hladina dosahovat během roku ještě výš;
- v rámci hydrotechnických výpočtů lze kalkulovat s vypočítaným koeficientem vsaku k_v = 2,62 - 3,82.10^{-6} m/s.

Finální řešení hospodaření s dešťovými vodami je v kompetenci příslušného projektanta stavby.

8.3. Vliv zasakování na lokalitu, kvalitu podzemních vod a okolní stavby

Kvalita podzemních vod

Vody z obslužných komunikací a parkovišť představují dle normy ČSN 75 9010 podzemní vody podmínečně přípustné, tzn., že při návrhu vsakování je nutno aplikovat fyzikální způsob předčištění (přes ORL, sorpční vložky a substráty s dostatečnou účinností odbourávání NEL, apod.) za účelem eliminace ropných splachů a dodržení přípustného znečištění pro vypouštění do vod podzemních.

V bezprostředním okolí zájmového území ani ve směru proudění podzemních vod od projektovaného zasakovacího systému se nenachází žádné hydrogeologické objekty, určené k jímání vody, u kterých by mohlo dojít k ovlivnění kvalitativních a kvantitativních parametrů. Rovněž tak není zájmové území součástí ochranných pásem vodních zdrojů, či chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Množství podzemních vod

Zasakováním dojde k navýšení množství dešťových vod podílejících se na doplňování zásob podzemních vod oproti stávajícímu stavu, což je velice pozitivní skutečnost pro kvartérní zvodeň a zásoby podzemních vod na ni vázané.

Exploatace podzemních vod v okolí

V dosahu rozšíření infiltračního kužele se nenacházejí žádné objekty, určené k jímání podzemní vody, které by mohly být případným zasakováním ovlivněné. Zájmové území rovněž není součástí ochranných pásem vodních zdrojů, či chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Základové poměry staveb

Vzhledem k situování RVZ v zástavbě je nutné eliminovat riziko negativních změn geomechanických vlastností základové půdy vlivem její koncentrické saturace dodržením odstupových vzdáleností dle přílohy C, ČSN 75 9010. Doporučujeme dodržet odstupovou vzdálenost RVZ 5 m od okolních pevně založených konstrukcí.

9. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ

Provedený inženýrskogeologický průzkum měl za cíl ověřit podloží v místě projektované rekonstrukce předprostoru Knihovny Kroměřížska spolu s posouzením možnosti zasakování dešťových vod z jejich zpevněných ploch do horninového prostředí.

Pro tento účel byly vyhloubeny dva průzkumné vrty K1 a K2 do hloubky 5 m p.t., přičemž na obou z nich byla realizována vsakovací zkouška pro stanovení koeficientu vsaku horninového prostředí.

Shrnutí a doporučení IG průzkumu:

- **geologický profil v dosahu vrtných prací je tvořen navážkami (GT0) do úrovně 0,8–1,2 m p.t., kvartérními jíly se střední plasticitou (GT1) do hloubky 1,2–2,9 m p.t. a dále do podloží paleogenními písčitými jíly (GT2) a středně plastickými jíly (GT3);**
- **hladina podzemní vody byla zastižena v obou realizovaných vrtech a její ustálená hladina se dne 8.2.2022 nacházela v hloubce 2,33 m p.t. (vrt K1) a 2,49 m p.t. (vrt K2), což odpovídá nadmořské výšce 194,20 m n.m. resp. 194,30 m n.m.;**
- **detailní geologické profily obou vrtů jsou obsahem přílohy č. 3;**
- **zeminové materiály zastižené průzkumem klasifikujeme I. třídou rozpojitelnosti a těžitelnosti dle ČSN 73 6133;**
- **vodní režim podloží lze vzhledem k hodnotám indexu konzistence zemin, úrovni hladiny podzemní vody a hloubce promrzání označit za nepříznivý (pendulární);**
- **generelně lze konstatovat, že na pláni projektovaných ploch se budou nacházet z větší části středně plastické jíly s případnou písčitou příměsí (GT1) třídy F6 CI, které jsou pro použití do aktivní zóny podloží vozovky nevhodné; v menší míře mohou být zastoupeny písčité jíly (GT2) třídy F4 CS, které jsou pro použití do aktivní zóny podloží vozovky podmínečně vhodné; na pláni nebude bez zlepšení či výměny podloží v min. tloušťce 20 cm možno dosáhnout požadovaného modulu přetvárnosti (45 MPa); zkouška CBR na odebraném technologickém vzorku zemin prokázala hodnotu nižší než 15% a zemina nesplňuje kritérium pro podloží PIII dle ČSN 73 6133;**

Shrnutí a doporučení HG průzkumu pro zasakování dešťových vod:

- **vsakovací poměry na lokalitě hodnotíme jako málo vhodné;**
- **nálevovými zkouškami byl stanoven koeficient vsaku k_v = 2,62 resp. 3,82.10^{-6} m/s; tyto hodnoty odráží propustnost zvodněného horninového prostředí tvořeného převážně jemnozrnnými zeminami;**
- **hospodaření s DV doporučujeme v souladu s návrhem projektanta řešit vsakem skrz propustné či polopropustné povrchy, přebytek vod svést odvodňovacími žlaby do retenčních nádrží a odtud do dešťové kanalizace; realizace podzemních vsakovacích galerií není v území příliš vhodná vzhledem k spíše nízké propustnosti a výšce hladiny podzemní vody.**

V Brně, dne 22.3.2022

10. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, POUŽITÝCH TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ

[1] Demek J., Mackovčin P. a kol.: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 2006.

[2] Chlupáč I. a kol.: Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 2002.

[3] Koehler J.: Geologický posudek o základové půdě na sídlišti Slovan v Kroměříži. Stavoprojekt, Gottwaldov, 1960.

[4] Olmer M. a kol.: Hydrogeologická rajonizace České republiky. In Sborník geologických věd: Hydrogeologie, inženýrská geologie. 1. vyd. Metodika rajónování. s. 6-10. ISBN 80-7075-660-8. Česká geologická služba, Praha, 2006.

[5] Quitt E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. ČSAV, Brno, 1971.

[6] Vrtek F.: Mechanika zemin. Inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi. MS František Vrtek, Brno, 1998.

[7] http://www.amet.cz/ [2022]

[8] https://geoportal.gov.cz/web/guest/home/ [2022]

[9] https://heis.vuv.cz/ [2022]

[10] https://mapy.geology.cz/ [2022]

Použité legislativní předpisy:

Zákon č. 114/1992 Sb., *o ochraně přírody a krajiny*

Zákon č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*

Zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*

Zákon č. 62/1988 Sb., *o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu*

Vyhláška č. 282/2001 Sb., *o evidenci geologických prací*

Vyhláška č. 368/2004 Sb., *o geologické dokumentaci*

Vyhláška č. 501/2006 Sb., *o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění*

Použité technické normy:

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* (2010)

ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod* (2012)

ČSN EN 1997-1 *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla* (2006)

ČSN EN 1997-2 *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí Část 2 - Průzkum a zkoušení základové půdy* (2008)

ČSN EN ISO 14688-1 *Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřiďování zemin - Část 1: Pojmenování a popis* (2018)

ČSN EN ISO 14688-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování* (2018)

ČSN P 73 1005 *Inženýrskogeologický průzkum* (2016)

Použité technické normy (neplatné):

ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy* (1988), zrušená ke dni 1.4.2010

ČSN 73 3050 *Zemné práce. Všeobecné ustanovenia* (1987), zrušená ke dni 1.3.2010

SEZNAM PŘÍLOH

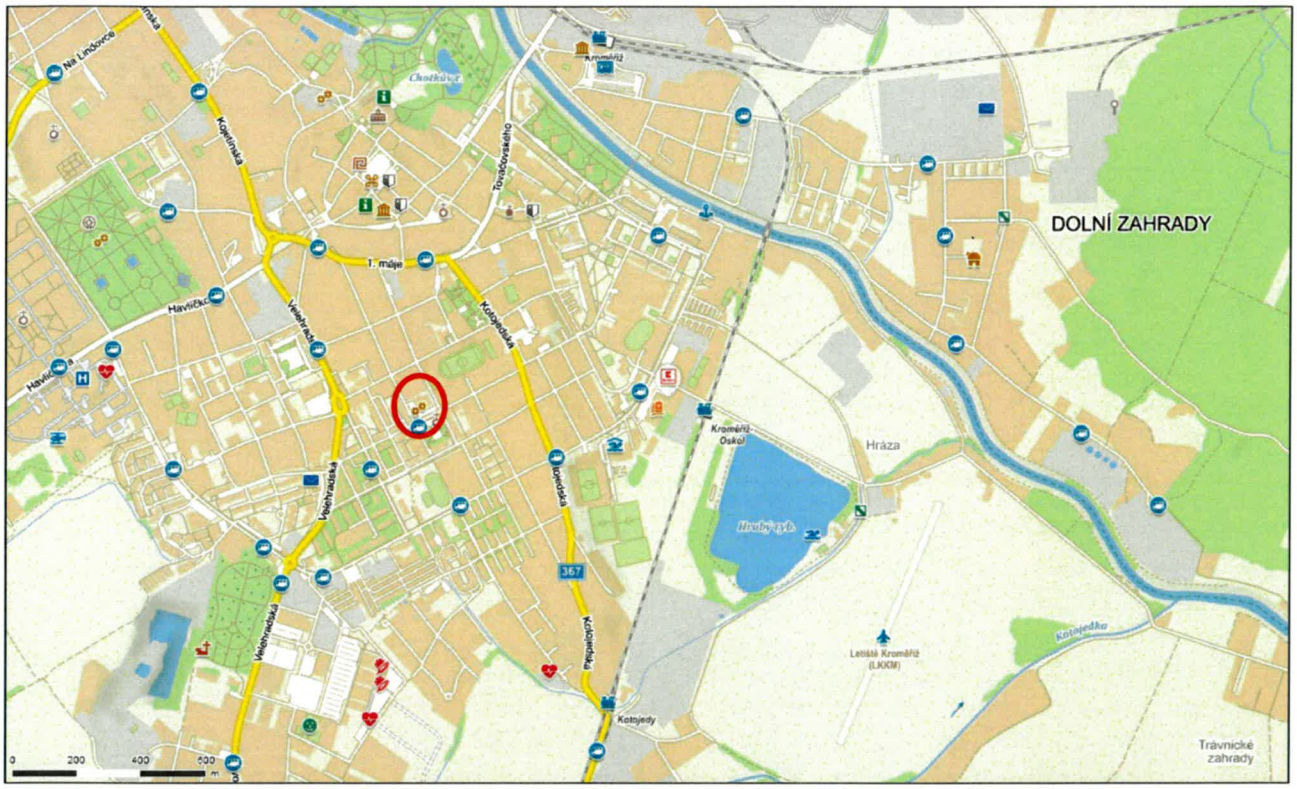
PŘÍLOHA 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 2	PODROBNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 3	PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH VRTŮ
PŘÍLOHA 4	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 5	DOKUMENTACE VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK
PŘÍLOHA 6	PROTOKOLY O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN
PŘÍLOHA 7	PROTOKOL O ZKOUŠCE AGRESIVITY PODZEMNÍ VODY
PŘÍLOHA 8	EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022



zdroj: www.mapy.cz

Legenda:

zájmové území

zpracoval: Mgr. Tomáš Hladík	tel: 530 333 593 tel: 776 600 852	
datum: leden 2022	e-mail: info@aquaenviro.cz	
název úkolu: k.ú. Kroměříž Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum		měřítko: grafické číslo přílohy: 1
název přílohy: Přehledná situace zájmového území		

název úkolu: **k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum**	aquaenviro
zpracoval: Mgr. Tomáš Hladík	*měřítko:* **1 : 600**
název přílohy: Podrobná situace zájmového území	*příloha č.* **2**

PŘÍLOHA 3

PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **K1**

Souřadnice X : 1155908.34
Y : 540009.07
Nadmořská výška : 196.53
Lokalita Kroměříž
Mapa 1:25.000 25-311

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
			0.00-0.05 : asfalt - GT0				4
			0.05-0.40 : podsyp štěrkopísek - GT0				2
	Q11	kvartér	0.40-1.20 : navážka - jíl písčitý se štěrkopískem, stavební sutí a cihlami, šedočerná, tuhá - GT0				3
	Q15	kvartér	1.20-2.90 : jíl se střední plasticitou, mírně písčitý, tmavě hnědý, tuhý - GT1	U 2.33		sasiCl	3
	T16	paleogén	2.90-5.00 : jíl středně plastický, šedomodrý, rezavě žíhaný, proplástky šedého jemnozrnného písku (3,8 - 4,0 m; 4,7 - 4,9 m), ojedinělé úlomky pískovce, tuhý až pevný - GT3		F6 Cl	siCl	3

8

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání	8.2.2022
Datum ukončení vrtání	8.2.2022
Vrtná souprava	Hyndaga
Vrtná technologie	jádrová
Jméno vrtmistra	S. Píštěk
Vrtná společnost	Geodrill
Dokumentoval	T. Hladík

INTERVALY VRTÁNÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
0.0 – 5.0	137

PODZEMNÍ VODA

Ustálená hladina	2.33 m
Datum zjištění	8.2.2022

Měřítko	1 : 40
Projekt	8/2022
Zpracoval	Mgr. T. Hladík
Datum	22.3.2022
Příloha	3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **K2**

Souřadnice X : 1155907.75
Y : 540071.18
Nadmořská výška : 196.79
Lokalita Kroměříž
Mapa 1:25.000 25-311

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
							4
4	Q11	kvartér	0.00-0.05 : asfalt - GT0 0.05-0.10 : beton - GT0 0.10-0.80 : podsyp - hrubozrnné písčité kamenivo - GT0				3
8	Q15	kvartér	0.80-1.20 : jíl se střední plasticitou, šedočerný, tuhý - GT1		F6 Cl	siCl	3
2	T11	paleogén	1.20-3.80 : jemnozrnně písčitý jíl, žlutohnědý, pevný (od 2,8 m diageneticky zpevněný, proplástky prachovce) - GT2	U 2.49	F4 CS	saclSi	34
4	T16	paleogén	3.80-5.00 : jíl středně plastický, šedomodrý, rezavě žíhaný, proplástky šedého jemnozrnného písku, ojedinělé úlomky pískovce, tuhý až pevný		F6 Cl	siCl	3
6							
8							

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání	8.2.2022
Datum ukončení vrtání	8.2.2022
Vrtná souprava	Hyndaga
Vrtná technologie	jádrová
Jméno vrtmistra	S. Píštěk
Vrtná společnost	Geodrill
Dokumentoval	T. Hladík

INTERVALY VRTÁNÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
0.0 – 5.0	137

PODZEMNÍ VODA

Ustálená hladina	2.49 m
Datum zjištění	8.2.2022

Měřítko	:	1 : 40
Projekt	:	8/2022
Zpracoval	:	Mgr. T. Hladík
Datum	:	22.3.2022
Příloha	:	3

PŘÍLOHA 4

FOTODOKUMENTACE

k.ú. Kroměříž

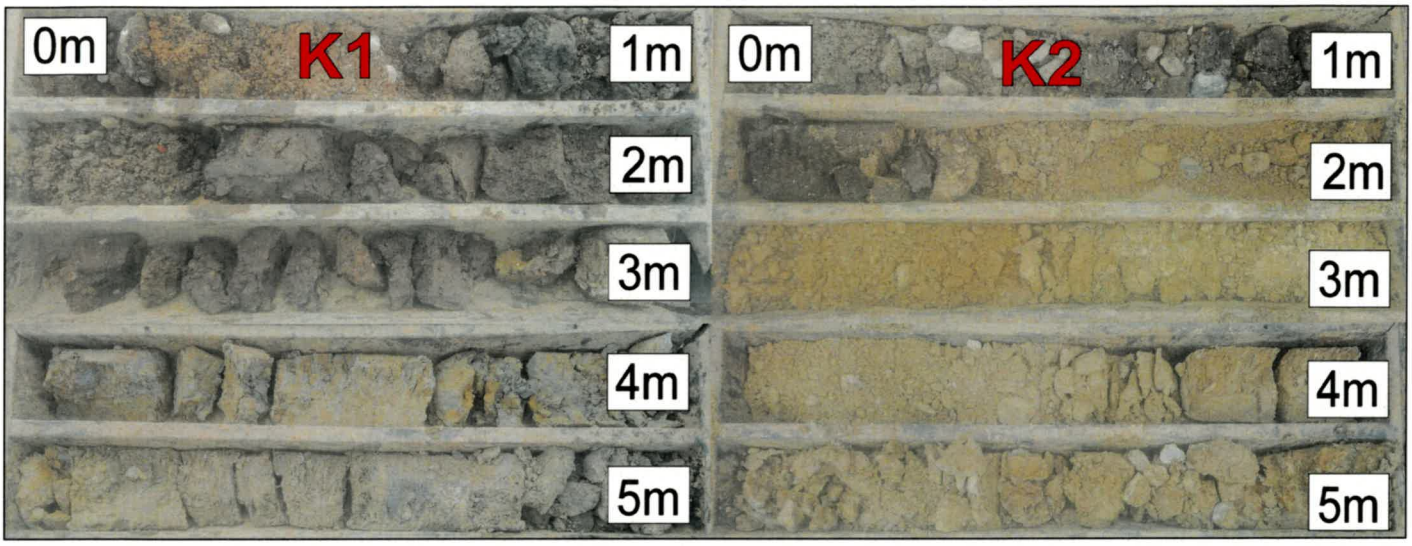
Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

Obr.1: Hloubení průzkumného vrtu K1

Obr.2: Hloubení průzkumného vrtu K2



Obr.3: Vrtné jádro průzkumných vrtů K1 a K2

PŘÍLOHA 5

DOKUMENTACE VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

Dokumentace vsakovací zkoušky

Název úkolu:	Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum
Lokalita:	k.ú. Kroměříž
Označení sondy:	K1

Zahájení zkoušky dne:	08.02.2022	hod:	15	min:	00
Hladina vody před nálevem [m od OB]:			2,33		
Hladina vody po nálevu [m od OB]:			-		

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112, 621 00 Brno
tel.: 530 333 593

Čas od nálevu vody		Hloubka hladiny		Elektrochemické vlastnosti				Vsakované množství			Teplota vzduchu	Počasí
		zk1	**zk2**	Eh	sal.	O_2	nas. O_2	nádoba	plnění	průtok		
hod.	min.	[m p.t.]	[m p.t.]	[mV]	[%]	[mg/l]	[%]	[l]	[s]	[l/s]	[°C]	
0	0	0,70	0,70								3	oblačno
0	0,5	0,80	0,79									
0	1	0,91	0,90									
0	1,5	1,02	1,00									
0	2	1,14	1,12									
0	3	1,35	1,32									
0	4	1,60	1,46									
0	7	2,00	1,57									
0	10	2,33	1,69									
0	14	-	1,82									
0	20	-	1,99									
0	27	-	2,02									
0	40	-	2,12									
1	0	-	2,22									
1	30	-	2,30									
2	0	-	2,33									

Odměrný bod:	okraj výstroje	Výška terénu [m n.m.]:	196,53
Odměrný bod - terén [m]:	0,00	Hloubka vrtu [m p.t.]:	5,00

POZNÁMKY:

Měřil a provedl zkoušku: Mgr. Tomáš Hladík

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel.: 530 333 593

podpis

Dokumentace vsakovací zkoušky

Název úkolu:	Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum
Lokalita:	k.ú. Kroměříž
Označení sondy:	K2

Zahájení zkoušky dne:	08.02.2022	hod:	14	min:	00
Hladina vody před nálevem [m od OB]:			2,49		
Hladina vody po nálevu [m od OB]:			-		

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112, 621 00 Brno
tel.: 530 333 593

Čas od nálevu vody		Hloubka hladiny		Elektrochemické vlastnosti				Vsakované množství			Teplota vzduchu	Počasí
		zk1	**zk2**	Eh	sal.	O_2	nas. O_2	nádoba	plnění	průtok		
hod.	min.	[m p.t.]	[m p.t.]	[mV]	[%]	[mg/l]	[%]	[l]	[s]	[l/s]	[°C]	
0	0	1,00	1,00								3	oblačno
0	0,5	1,40	1,21									
0	1	1,65	1,40									
0	1,5	1,85	1,61									
0	2	1,99	1,75									
0	3	2,20	1,86									
0	4	2,34	1,97									
0	7	2,40	2,07									
0	10	2,49	2,11									
0	14	-	2,18									
0	20	-	2,23									
0	27	-	2,28									
0	40	-	2,34									
1	0	-	2,40									
1	30	-	2,48									
2	0	-	2,49									

Odměrný bod:	okraj výstroje	Výška terénu [m n.m.]:	196,79
Odměrný bod - terén [m]:	0,00	Hloubka vrtu [m p.t.]:	5,00

POZNÁMKY:

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel: 530 333 593

Měřil a provedl zkoušku: Mgr. Tomáš Hladík

podpis

PŘÍLOHA 6

PROTOKOLY O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

GEODRILL s.r.o.
Laboratoř mechaniky zemin a hornin
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018

L 1596

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 29/22

Název zakázky:	**k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum**
Číslo zakázky:	4556/22
Objednatel:	AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*:	Mgr. Hladík T.
Datum odběru*:	8.2.2022
Datum převzetí vzorků:	9.2.2022
Zkoušel:	Košanová M., Mgr. Stožická J.
Datum zpracování zakázky:	9.-28.2.2022
Celkový počet stran:	6

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 4 % zdánlivá hustota, 2 % zrnitost, 2 % mez tekutosti, 5 % mez plasticity, 2 % objemová hmotnost zeminy, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření k = 2 podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměřiska - IG a HG průzkum

Sonda				K1	K1	K2							
Hloubka				1,3-1,8	3,2-3,4	1,5-1,7							
Číslo vzorku				28220	28221	28222							
Typ vzorku				—	—	—							
Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI	F6 CI	F4 CS							
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	siCl	saclSi							
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	21,4	19,7	15,2							
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	41	46	25							
Mez plasticity		w_P	[%]	17	19	17							
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	24	27	8							
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,82	0,97	1,23							
				tuhá	tuhá	pevná							
Filtrační součinitel		k	[m/s]	$3{,}136.10^{-8}$	$1{,}992.10^{-8}$	$4{,}828.10^{-7}$							
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	—	—	—							
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	—	—	—							
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	—	—	—							
Pórovitost		n	[%]	—	—	—							
Stupeň nasycení		S_r	[%]	—	—	—							
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			PV	PV	PV							
Vhodnost pro podloží voz.				N	N	PV							
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			2	2	2							
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	2,83	3,25	1,57							
		H_{max}	[m]	9,59	12,48	4,75							
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,89	1,17	1,29							
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	29,76	17,96	25,49							
Číslo křivosti		C_c	[-]	0,22	0,76	1,52							

GEODRILL s.r.o.
Laboratoř mechaniky zemin a hornin
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018

L 1596

Protokol: 29/22

Související dokumenty:

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování ČSN EN ISO 14688-2: 2018

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133 + Z1

Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**

Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**

Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

1) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.
2) Určení upraveného Scheibleho kritéria namrzavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**.
3) Určení kapilární vzlínavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**.
4) Součástí protokolu jsou křivky zrnitosti zemin, získané z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4, včetně klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování ".

Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: 2,7 $Mg.m^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy / 2,65 $Mg.m^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

** Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 28.2.2022

Protokol vystavil a schválil:

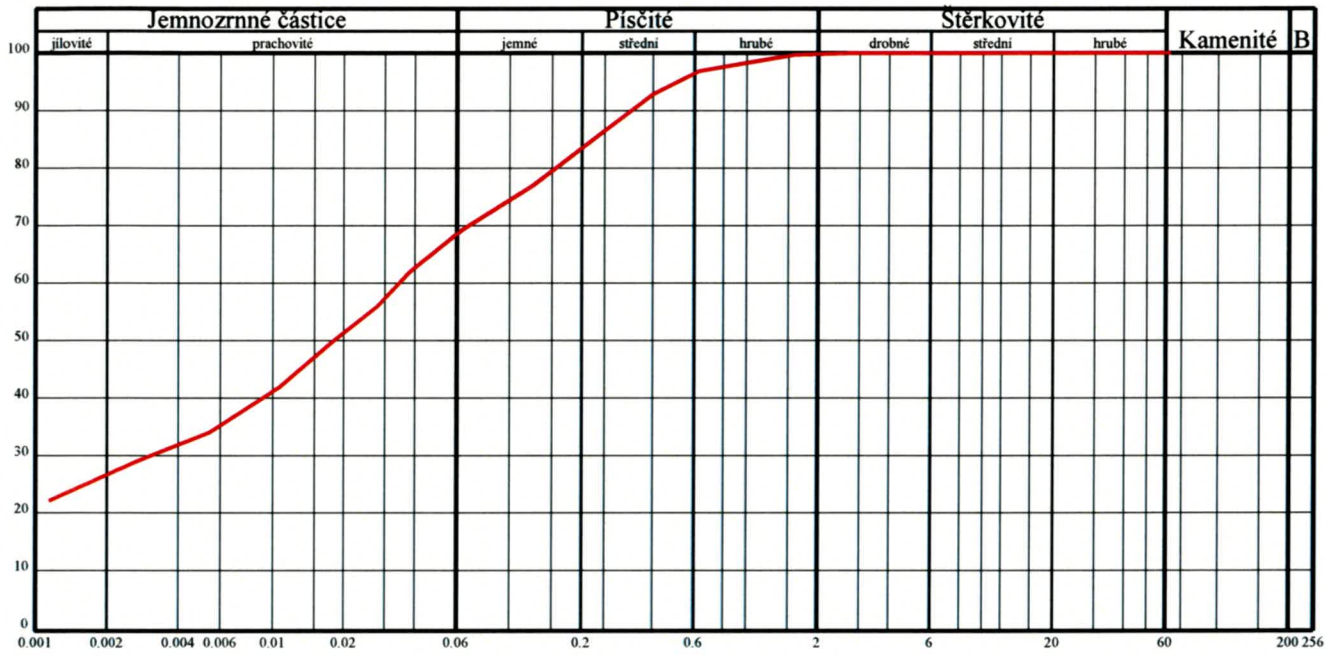
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ AKREDITOVANÁ ČIA č. 1596 GEODRILL Laboratoř mechaniky zemin a hornin K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

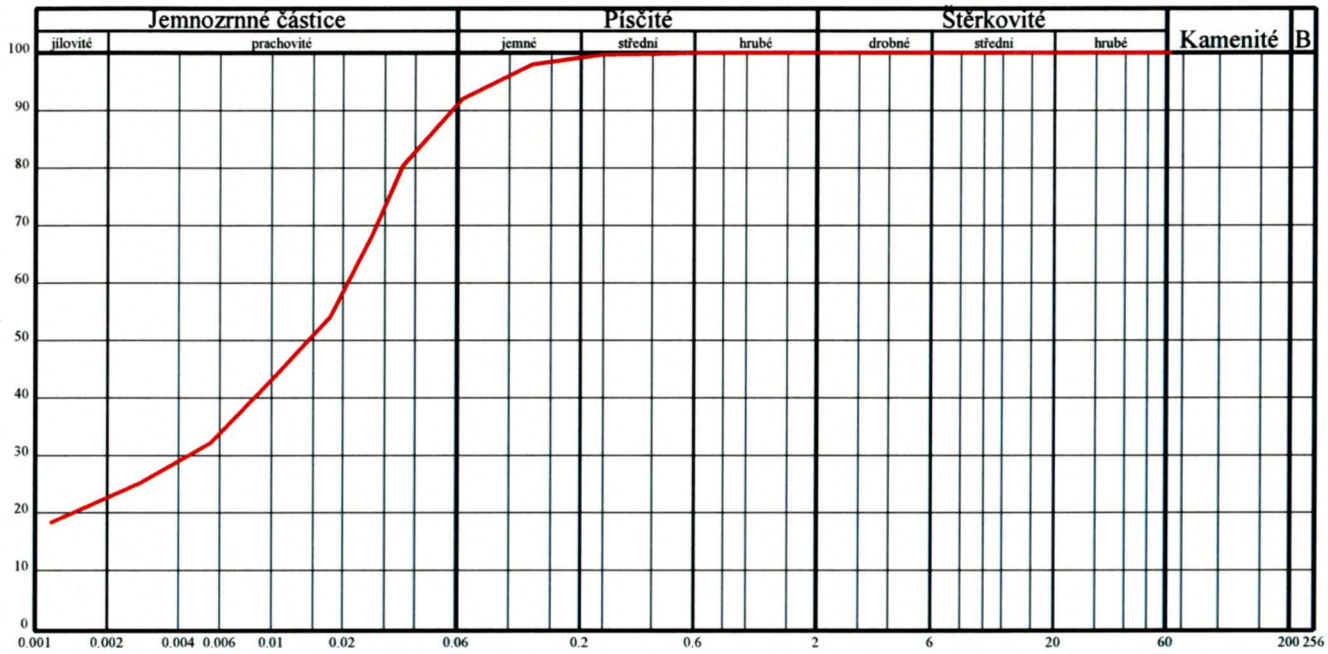
Název akce: k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměříska - IG a HG průzkum
Sonda: K1
Hloubka: 1,3-1,8
Vzorek: 28220



Klasifikace	ČSN 73 61333			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	21,4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	41	
Mez plasticity		w_P	[%]	17	
Index plasticity		I_P	[%]	24	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,82 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	5,17	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$3{,}136.10^{-8}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 61333	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	2,83	Vysoká
		H_{max}	[m]	9,59	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,89	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	29,76	
Číslo křivosti		C_c	[-]	0,22	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

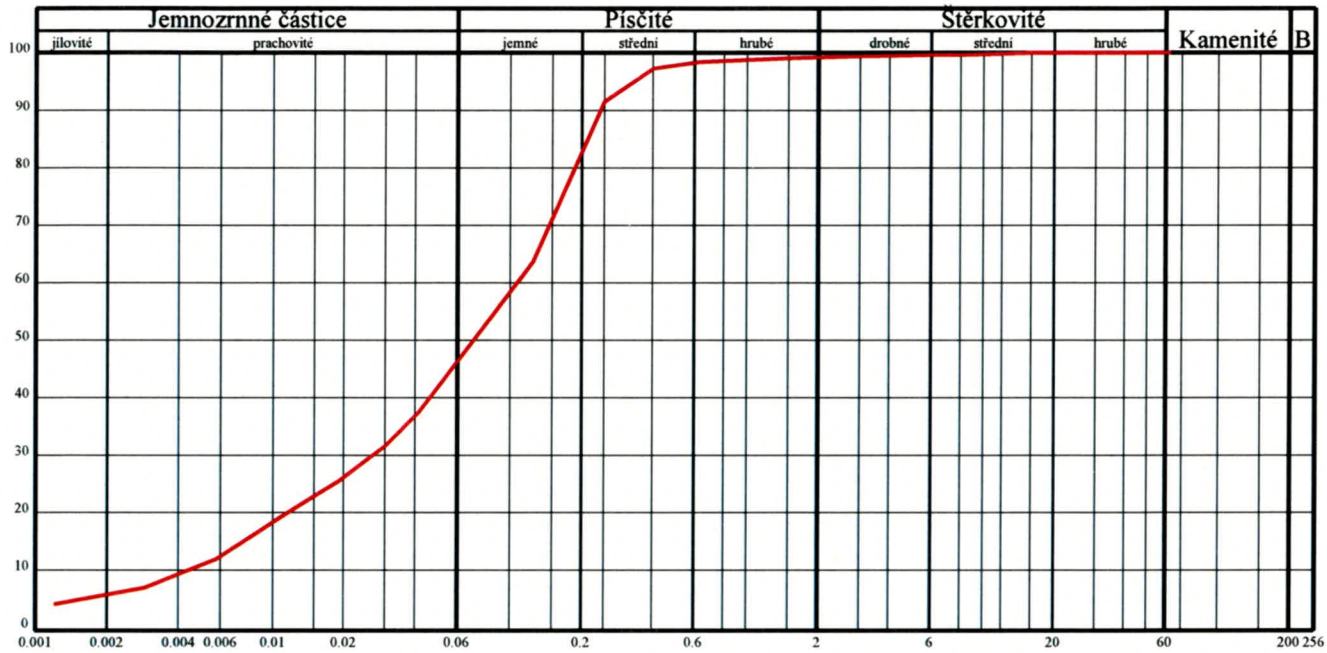
Název akce: k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměříska - IG a HG průzkum
Sonda: K1
Hloubka: 3,2-3,4
Vzorek: 28221



Klasifikace	ČSN 73 61333			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	19,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	46	
Mez plasticity		w_P	[%]	19	
Index plasticity		I_P	[%]	27	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,97 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0,09	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1{,}992.10^{-8}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 61333	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	3,25	Vysoká
		H_{max}	[m]	12,48	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1,17	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	17,96	
Číslo křivosti		C_c	[-]	0,76	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměříska - IG a HG průzkum
Sonda: K2
Hloubka: 1,5-1,7
Vzorek: 28222



Klasifikace	ČSN 73 61333			F4 CS	
Název zeminy				jíl písčitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saclSi	
Název zeminy				písčitý jílovitý prach	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	15,2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	25	
Mez plasticity		w_P	[%]	17	
Index plasticity		I_P	[%]	8	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1,23 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	2,26	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$4{,}828.10^{-7}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 61333	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	1,57	Střední
		H_{max}	[m]	4,75	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1,29	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	25,49	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1,52	

KONEC PROTOKOLU

GEODRILL s.r.o.
Laboratoř mechaniky zemin a hornin
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018

L 1596

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

č.: 29/22/PS

Název zakázky:	**k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum**
Číslo zakázky:	4556/22
Objednatel:	AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*:	Mgr. Hladík T.
Datum odběru*:	8.2.2022
Datum převzetí vzorků:	9.2.2022
Zkoušel:	Hrozek J.
Datum zpracování zakázky:	9.-28.2.2022
Celkový počet stran:	2

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Proctorova zkouška – stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2, mimo čl. 7.3 a 7.6

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření k = 2 podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Poznámky:

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 28.2.2022

Protokol vystavil a schválil:

ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ AKREDITOVANÁ ČIA č. 1596 GEODRILL Laboratoř mechaniky zemin a hornin K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

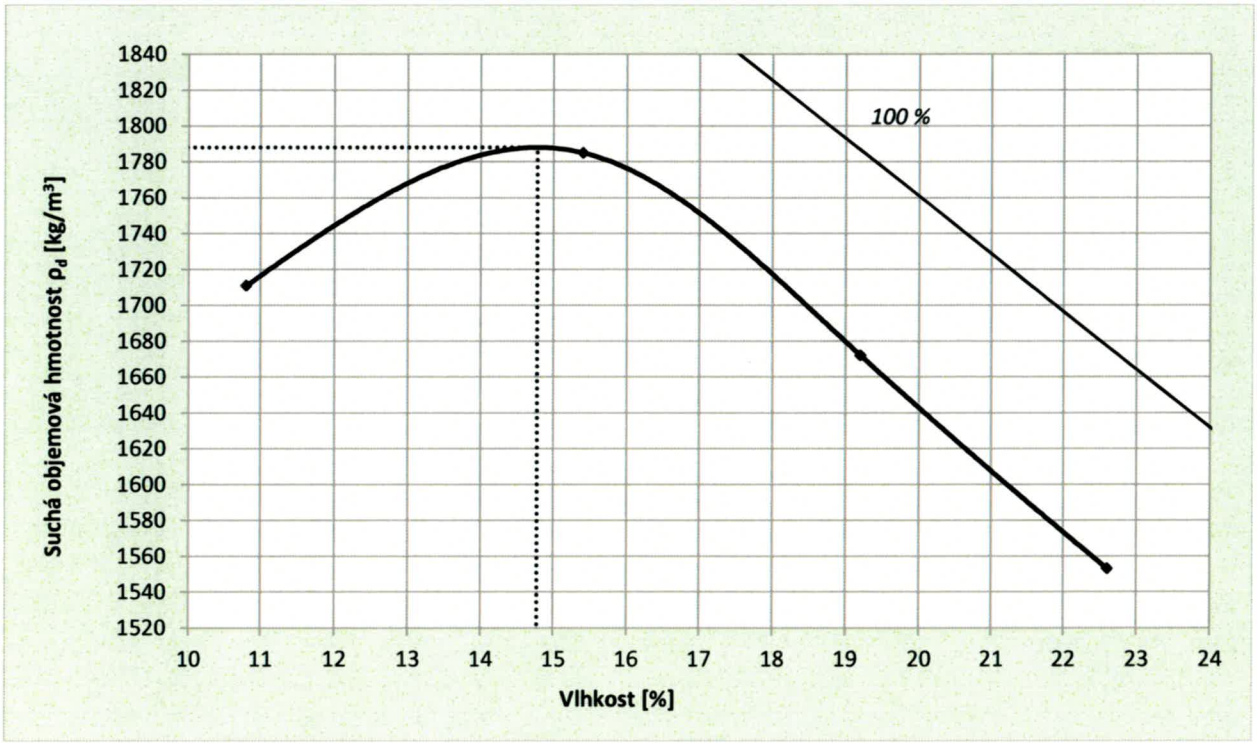
Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

č. : 29/22/PS

Název zakázky:	**k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum**		
Označení sondy:	**K1**		
Hloubka odběru:	**1,3-1,8**	[m]	
Číslo vzorku:	**28220**		
Matrice:	technologický vzorek zeminy		
Třída zeminy dle ČSN 73 6133:	F6 CI		
Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2:	sasiCl		
Zdánlivá hustota zeminy:	2700	[kg/m^3]	odhadnutá
Použitá metoda:	1		
Poznámky:			



Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d\,max}$	1790	[kg/m^3]
Optimální vlhkost	w_{opt}	15	[%]

KONEC PROTOKOLU

GEODRILL s.r.o.
Laboratoř mechaniky zemin a hornin
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018

L 1596

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)

č.: 29/22/C

Název zakázky:	**k.ú. Kroměříž - Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum**
Číslo zakázky:	4556/22
Objednatel:	AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*:	Mgr. Hladik
Datum odběru*:	8.2.2022
Datum převzetí vzorků:	9.2.2022
Zkoušel:	Hrozek J.
Datum zpracování zakázky:	9.-28.2.2022
Celkový počet stran:	2

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR), okamžitého indexu únosnosti (IBI) a lineárního bobtnání ČSN EN 13286-47

Stanovení vlhkosti kameniva ČSN EN 1097-5

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

6 % vlhkost, 2,4 % CBR.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření k = 2 podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Poznámky:

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 28.2.2022

Protokol vystavil a schválil:

ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ AKREDITOVANÁ ČIA č. 1596 GEODRILL Laboratoř mechaniky zemin a hornin K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

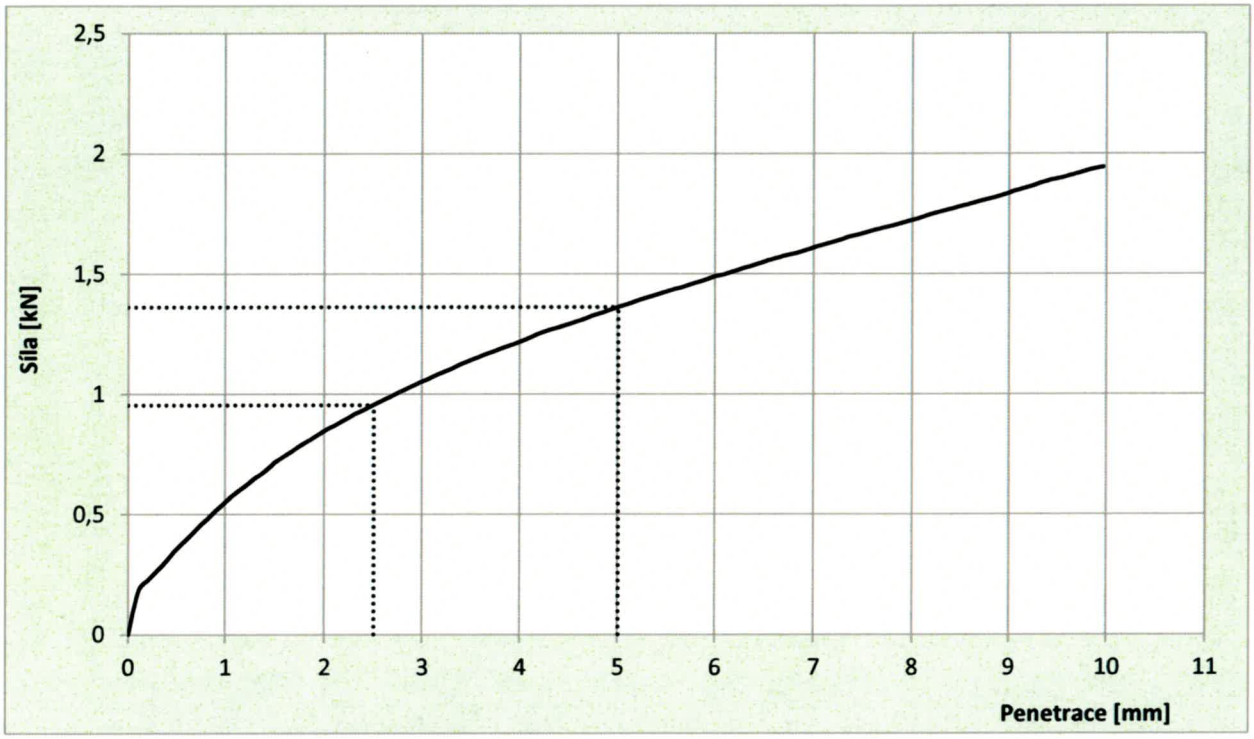
Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)

č. : 29/22/C

Název zakázky:	**k.ú. Kroměříž -Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum**	
Označení sondy:	**K1**	
Hloubka odběru:	**1,3-1,8**	[m]
Číslo vzorku:	**28220**	

Matrice:	technologický vzorek zeminy	
Přitížení povrchu:	2,0	[kg]
Zhutňovací energie:	Proctor standard	
Třída zeminy dle ČSN 73 6133:	F6 CI	
Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2:	sasiCl	
Vlhkost před zkouškou:	15,1	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou:	2,07	[Mg/m^3]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou:	1,79	[Mg/m^3]
Poznámky:	-	



Penetrace	Síla [kN]	CBR [%]
2,5 mm	1,0	7,0
5,0 mm	1,4	7,0

KONEC PROTOKOLU

Protokol č.: 29/22

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

VLHKOST *w* (%)

– poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 17892-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti".

Zkušební vzorek se suší při teplotě 105 °C až 110 °C na ustálenou hmotnost.

Vlhkost se spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

m_w hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)
m_d hmotnost vysušeného zkušebního vzorku (g)

ZRNITOST

– hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině. Je stanovena dle ČSN EN ISO 17892-4 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti" kombinovanou metodou prosévání případně sedimentací (hustoměrnou zkouškou).

Vysušený zkušební vzorek se proseje na sadě sít až do minimální velikosti oka 0,063 mm. Zbytky na sítech po prosévání a materiál pod sítem 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

Pro hustoměrnou zkoušku se připraví zkušební vzorek do válce o objemu 1 litr. Do zkušebního vzorku zeminy je přidán dispergační roztok, vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v klimatizované místnosti tak, aby se během zkoušky nezměnila teplota uvnitř válců o více jak 3 °C.

Granulometrické složení zeminy je graficky dokumentováno křivkou zrnitosti v semilogaritmickém grafu a zatříděním dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování" a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací", přílohy A.

KONZISTENČNÍ MEZE

– zahrnují stanovení konzistenčních mezí v souladu s normou ČSN EN ISO 17892-12 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity".

- **Mez tekutosti w_L (%)** – je vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Stanovení probíhá kuželovou zkouškou ze zkušebního vzorku získaného z přirozené zeminy nebo ze zeminy, u které byl odstraněn materiál zachycený na sítě 0,5 mm.

- **Mez plasticity w_P (%)** – je nejnižší vlhkost zeminy, při které je zemina plastická. Princip stanovení spočívá v dosažení a stanovení vlhkosti, kdy se válečky zeminy o průměru 3 mm rozpadají v podélném i příčném směru.

- **Index plasticity I_P** – ukazuje, jak intenzívní jsou vazby vody v zemině. Vyšší hodnota indexu zpravidla poukazuje na jílovitější charakter zeminy a nižší propustnost. Vypočítá se jako rozdíl meze tekutosti a meze plasticity $I_P = w_L - w_P$.

- **Stupeň konzistence I_C** – je číselnou charakteristikou konzistenčního stavu.

Stupeň konzistence je stanoven výpočtem podle následujícího vzorce $I_C = \frac{w_L - w}{I_P}$.

Tabulka 1. – Rozlišení konzistence zemin

ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14 688-2	
Konzistence	**Stupeň konzistence I_C**	**Konzistence hlín a jílů**	**Stupeň konzistence I_C**
kašovitá	< 0,05	velmi měkká	< 0,25
měkká	0,05 až 0,50	měkká	0,25 až 0,50
tuhá	0,50 až 1,00	tuhá	0,50 až 0,75
pevná	> 1,00	pevná	0,75 až 1,00
tvrdá	-	velmi pevná	> 1,00

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

- *Zdánlivou hustotu (dříve měrnou hmotnost) určujeme jako poměr hmotnosti pevných částic zeminy (skeletu) k jejich objemu. Zkouška probíhá v souladu s ČSN EN ISO 17892-3 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic".*

Stanovení je provedeno pomocí 100 ml pyknometru typu „Gay-Lussac", kalibrovaného při teplotě 20°C. Postup byl zvolen dle metody A, kdy zkušební vzorek je sušen v sušárně a uzavřený vzduch je odstraněn jemným povařením s občasným protřepáním po dobu nejméně 10 minut.

Hustota pevných částic je poté stanovena z rovnice:

$$\rho_s = \frac{m_4}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} \times \rho_w$$

ρ_s	hustota pevných částic
m_0	hmotnost suchého pyknometru
m_1	hmotnost pyknometru zcela naplněného pomocnou kapalinou
m_2	hmotnost pyknometru s vysušeným vzorkem
m_3	hmotnost pyknometru, zcela naplněného saturovaným vzorkem a pomocnou kapalinou
m_4	hmotnost vysušeného zkušebního vzorku
ρ_w	hustota odvzdušněné vody

STANDARDNÍ PROCTOROVA ZKOUŠKA (PS)

– laboratorní stanovení závislosti mezi vlhkostí a objemovou hmotností suché zeminy, kdy je standardní Proctorovou zkouškou stanovena maximální objemová hmotnost vysušené zeminy při optimální vlhkosti zeminy. Stanovení je provedeno dle normy ČSN EN 13286-2 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška".

Výsledek zkoušky je vyjádřen maximální objemovou hmotností suché zeminy (ρ_{dmax}), které je dosaženo normovou hutnící energií, při optimální vlhkosti (w_{opt}), tj. vlhkosti zeminy odpovídající maximální objemové hmotnosti na zhutňovací křivce pro příslušnou hutnící energii.

Po odstranění zrn nad 5 mm nebo zrn nad 16 mm jsou v moždíři o průměru 100 mm (případně 150 mm) postupně hutněny 3 vrstvy zeminy 25 údery (případně 56 údery) pěchem o hmotnosti 2500 g, který dopadá z výšky 30,5 cm.

ρ_{dmax}	maximální objemová hmotnost suché zeminy (kg/m^3)
w_{opt}	optimální vlhkost (%)

Hodnoty objemové hmotnosti suché zeminy jsou vyneseny na osu y a odpovídající vlhkosti na osu x. Vynesenými body je proložena spojitá křivka a je zjištěna poloha maxima na křivce, pro které jsou odečteny hodnota maximální objemové hmotnosti suché zeminy (ρ_{dmax}) a hodnota optimální vlhkosti (w_{opt}).

- **vlhkost** w **(%)**

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vlhkost spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

m_w	hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)
m_d	hmotnost vysušeného zkušebního vzorku (g)

- **objemová hmotnost suché zeminy** ρ_d **(kg/m^3)**

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vypočítává objemová hmotnost vlhké zeminy ρ dle rovnice:

$$\rho = (m_1 - m_2) \times 1000/V$$

ρ	objemová hmotnost zhutněné vlhké směsi (kg/m^3)
m_1	hmotnost moždíře a základní desky (g)
m_2	hmotnost moždíře, základní desky a zhutněné směsi (g)
V	objem moždíře (cm^3)

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vypočítává objemová hmotnost suché zeminy ρ_d dle rovnice:

$$\rho_d = (100x\rho)/(100+w)$$

ρ_d	objemová hmotnost zhutněné suché směsi (kg/m^3)
ρ	objemová hmotnost zhutněné vlhké směsi (kg/m^3)
w	vlhkost směsi (%)

KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI – CBR (California Bearing Ratio), OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI – IBI (Initial Bearing Index)

– *index užívaný pro stanovení charakteristik únosnosti zemin, stanovený ihned po zhutnění nebo po době zrání za použití přitěžovacího prstence (CBR) nebo bez něj (IBI). Stanovení je provedeno dle normy ČSN EN 13286-47 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání".*

Účelem zkoušek CBR nebo IBI je stanovení vztahu mezi sílou a penetrací (zatlačením) při pronikání válcového pístu standardního průřezu při dané rychlosti do zkušebního tělesa, které je uloženo v moždíři o průměru 150 mm.

Hodnoty CBR nebo IBI jsou vypočteny vyjádřením síly na píst pro danou penetraci jako procento standardní síly. Jedná se tedy o poměr síly, kterou lze vyvodit k zatlačení penetračního pístu do zeminy danou rychlostí (1,27±0,20 mm.min^{-1}) k síle, kterou je třeba vyvodit k zatlačení téhož válce do normového materiálu, vyjádřené v %.

Ze zkušební křivky jsou přečteny síly v kN odpovídající penetraci 2,5 mm a 5,0 mm. Ty se vyjádří v procentech referenčních sil těchto penetrací, tj. 13,2 kN a 20 kN. Vyšší procento je hodnotou CBR a výsledná hodnota se zaznamená způsobem uvedeným v čl. 10.3 – tab. 1. Na základě objemových hmotností zjištěných standardní Proctorovou zkouškou jsou únosnosti ověřovány zkouškou CBR při optimální vlhkosti w_{opt}. Případně jsou stanoveny hodnoty po 96 hodinách sycení vzorku vodou (CBR_{sat}). Hodnoty na stabilizovaných zeminách jsou ověřovány po 3 dnech (případně 7 dnech) zrání a po 4 denní saturaci.

VLHKOST HORNIN *w* (%)

– metoda sušením v sušárně, která umožňuje zjistit celkovou volnou vodu přítomnou ve zkušební navážce kameniva, při čemž voda může být z povrchu kameniva i z přístupných pórů kameniva. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 1097-5 „Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část 5: Stanovení vlhkosti sušením v sušárně".

Zkušební vzorek se suší při teplotě 110± 5 °C na ustálenou hmotnost.
Vlhkost se spočítá jako rozdíl hmotností mezi vlhkým a suchým vzorkem a je vyjádřen jako procento hmotnosti vysušené navážky dle vzorce:

$$w = \frac{M_1 - M_3}{M_3} \times 100$$

M_1	hmotnost zkušební navážky (g)
M_3	hmotnost vysušené zkušební navážky (g)

PŘÍLOHA 7

PROTOKOLY O ZKOUŠCE AGRESIVITY PODZEMNÍ VODY

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

Protokol o zkoušce

Zakázka	: **PR2210563**	Datum vystavení	: 16.2.2022
Zákazník	: **AQUA ENVIRO s.r.o.**	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Tomáš Hladík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Atriová 112/1 621 00 Brno, Ivanovice Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: hladik@aquaenviro.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska - IG a HG průzkum	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 9.2.2022
		Číslo nabídky	: PR2020AQUEN-CZ0001 (CZ-120-20-0572)
Místo odběru	: k.ú. Kroměříž	Datum zkoušky	: 10.2.2022 - 16.2.2022
Vzorkoval	: Tomáš Hladík	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník" pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2210563/001, metoda W-SO4-IC, W-NH4-SPC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-TDS-GR byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák

Pozice
Environmental Business Unit Manager

L 1163

Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

	Název vzorku	**vrt K1**				**ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí**			
	Identifikace vzorku	*PR2210563-001*							
	Datum odběru/čas odběru	8.2.2022 10:30							
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**209**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.38**	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**6.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.724**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**8.10**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**0**	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.093**	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**34.5**	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**1460**	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**165**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**68.2**	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

	Název vzorku	**vrt K1**				**ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí**			
	Identifikace vzorku	*PR2210563-001*							
	Datum odběru/čas odběru	8.2.2022 10:30							
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**209**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.38**	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**6.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.724**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**8.10**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**0**	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.093**	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**34.5**	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**1460**	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**165**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**68.2**	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

				Název vzorku	vrt K1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí			
				Identifikace vzorku	PR2210563-001					
				Datum odběru/čas odběru	8.2.2022 10:30					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**209**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.38**	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**6.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.724**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**8.10**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**0**	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.093**	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**34.5**	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**1460**	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**165**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**68.2**	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

				Název vzorku	vrt K1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
				Identifikace vzorku	PR2210563-001					
				Datum odběru/čas odběru	8.2.2022 10:30					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**209**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.38**	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**6.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.724**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**8.10**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**0**	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.093**	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**34.5**	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**1460**	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**165**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**68.2**	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodu určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkovani. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	*Popis metody*
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a stanovení CO2 forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) SStanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskrétní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku asíranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express).

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky". Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.
Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

PŘÍLOHA 8

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Kroměříž

Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska
IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

březen 2022

12.01.2022

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

Vyplní organizace

1. Jméno a adresa organizace : AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno

   tel.: 530 333 593, 776 600 852

2. Identifikační číslo – IČO (pokud bylo přiděleno) : 269 07 909

3. Název geologického úkolu : k.ú. Kroměříž. Návrh předprostoru Knihovny Kroměřížska – IG a HG průzkum

4. Druh a etapa geologických prací : zjišťování a ověřování inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů území, podrobný průzkum

5. Cíl geologických prací : inženýrská geologie (500)
   hydrogeologie (400)

6. Hlavní druhy projektovaných prací : vyhloubení 2 ks IG/HG sond do hloubky 5 m, inženýrskogeologický popis, odběr 2 porušených a 1 technologického vzorku zeminy, odběr 1 vzorku podzemní vody, dočasné vystrojení a provedení vsakovacích zkoušek, stanovení reprezentativního koeficientu vsaku, zpracování závěrečné zprávy

7. Katastrální území – název a kód

	kód :
Kroměříž	674834

8. Název kraje : Zlínský, okr. Kroměříž kód : CZ 072

9. Datum zahájení geologických prací den 14 měsíc 1 rok 2022

10. Datum plánovaného ukončení geologických prací den 14 měsíc 5 rok 2022

11. Souhrnná projektovaná cena prací

- ☐ do 10 tis. Kč
- ■ 10 – 100 tis. Kč
- ☐ 100 – 1 000 tis. Kč
- ☐ 1 000 – 5 000 tis. Kč
- ☐ nad 5 000 tis. Kč

12. Zdroj financování státní rozpočet ☐ ostatní zdroje ■

Příloha: vymezení zkoumaného území na výřezu mapy

V Brně, dne 12.1.2022

Mgr. Petr Malec
Odpovědný řešitel geologických prací
(jméno a podpis)

Vyplní Česká geologická služba -- Geofond

Den zaevidování 13.01.2022 ..... razítko

Podpis odpovědného zaměstnance

Česká geologická služba
Zaevidováno pod číslem 0121/2022
(číslo bude následně uvedeno
na titulním listu závěrečné zprávy
– odevzdávané geologické dokumentace)

Zuzana Dolejšová

Digitálně podepsal Zuzana Dolejšová
Datum: 2022.01.13 16:07:04 +01'00'