

Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		AQUA PROCON s.r.o. Projektová a inženýrská společnost Palackého třída 768/12, 612 00 Brno Tel.: +420 541 426 011 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
Vedoucí projektu	Ing. Jaroslav Jarolím	
Vedoucí dílčího projektu		
Zodpovědný projektant	Ing. Jaroslav Jarolím	
Vypracoval	Ing. Jan Kříž	
Kontroloval	Ing. Jan Polášek	

Investor	Vodovody a kanalizace Břeclav a.s.
Objednatel	Vodovody a kanalizace Břeclav a.s.

Formát	1+33 A4	Měřítko	Stupeň	ZD	Datum	10/2024	Zakázkové číslo	1647524-18
--------	---------	---------	--------	----	-------	---------	-----------------	------------

Projekt		
HUSTOPEČE - INTENZIFIKACE A ZVÝŠENÍ KAPACITY ČOV		
Souprava		
Příloha	ZPRÁVA O PROVEDENÉM INŽENÝRSKO - GEOLOGICKÉM PRŮZKUMU	<div>Číslo přílohy</div> <div>B.4</div> <div>Revize</div> <div>0</div>

VODOVODY A KANALIZACE BŘECLAV A.S.

HUSTOPEČE - INTENZIFIKACE A ZVÝŠENÍ KAPACITY ČOV

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

PROJEKTANT:

Aqua Procon s.r.o.
Palackého 12, Brno 61200

ZPRACOVATEL PRŮZKUMU:

symbiotechnika s.r.o.
Na Záměšlí 1, Praha 5, 15000

BŘEZEN 2023

symbiotechnika s.r.o.

g e o l o g i c k é p r á c e

IČ: 25070959



HUSTOPEČE - INTENZIFIKACE A ZVÝŠENÍ KAPACITY ČOV

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

Vypracoval : Ing. Jan Kříž - odpovědný řešitel geologických prací oprávněný projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie z rozhodnutí MŽP ČR poř. č. 1498/2001

☎ 777 212 555 • E-mail : symbiotechnika@gmail.com

březen 2023

Obsah :	1. Úvod
	2. Geologické a hydrogeologické poměry
	3. Petrografické popisy vrtaných sond
	4. Geotechnické vlastnosti zemin
	5. Technický závěr
	5.1 Úložné poměry na lokalitě ČOV
	5.2 Úroveň hladiny podzemní vody na lokalitě
	5.3 Chemismus podzemní vody
	5.4 Základová spára objektů ČOV
	5.5 Zemní práce, zabezpečení svahů stavební jámy a její odvodnění
	5.6 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci

Přílohy :	I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000
	II. Situace ČOV v měř. 1 : 1 000
	III. Laboratorní rozbor podzemní vody
	IV. Laboratorní rozbor zemin
	V. Petrografické popisy archivních vrtaných sond

1. Úvod

Zpráva je součástí projektové dokumentace. Byla zpracována na základě, terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a rešerše dostupné archivní geologické dokumentace zájmového území. Archivní excerptce byla provedena v Geofondu Praha :

Prokop : *Inženýrskogeologický průzkum pro projekt ČOV Hustopeče u Brna*,
Aquatix Brno, 1991

ČGÚ Praha: *Geologická mapa ČR - list 34 - 21 (Hustopeče)*, 1993

Terénní průzkumné práce spočívaly v provedení 3 vrtaných sond do hl. 12,0m. Sondy byly na místě popsány autorem zprávy (viz. kap. 3.) a likvidovány hutněným záhozem. Příloženy jsou dostupné petrografické popisy archívních sond a laboratorní rozborů zemin a podzemní vody aktuálního průzkumu (příl. III. - V.).

2. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmovým územím prochází geomorfologická hranice oblastí Jihomoravská pánev a Středomoravských Karpat. Převážná část patří k celku **Dolnomoravský úval** (podcelek Dyjsko-moravská pahorkatina) a je součástí okrsku Strachotínský kopec. Menší část patří k celku **Ždánický les** (podcelek Hustopečská pahorkatina) a je součástí okrsku Starovická pahorkatina. Reliéf pahorkatin flyšových struktur vznikl denudací v pliocénu, v málo odolných horninách. V kvartéru byl terén dotvářen především akumulací činností větru vodních toků. V závětrí kopců vznikly návěje spraší. Územím protéká potok Štinkovka. Na jeho obou březích leží zkoumaná lokalita.

Širší zájmové území je součástí paleogénu vnějšího flyše, jednotky ždánické. Jsou zde zastoupeny oligocenní horniny **ždánicko - hustopečského souvrství**, představované střídáním vápnitých jíílů až **jílovců** a **pískovců**. Při zvětvávání se vytvářejí **eluvia** dosahující výrazných mocností. Nezpevněné sedimenty jsou vyvinuty ve **facii pelitické** až **psamiticko - pelitické**. Představovány jsou komplexem vrstevnatých **vápnitých jíílů** a jíílů střídajících se s polohami jemnozrnných **písků**. Jíly (až zvětralé jílovce) jsou prachovité, prachovito - písčité, slídnaté, vápnité, šedozelených a hnědých až rezavých odstínů. Pískovce v pelitickém souvrství tvoří vložky, jsou jemnozrnné až středně zrnité, vápnité s vtroušeným glaukonitem a slídou. Povrch předkvartérního podloží není původní povrch sedimentační, ale **povrch erozní** a proto je zvlněn a ukloněn.

Kvartérní pokryvné útvary jsou v zájmovém území zastoupeny sedimenty **fluviálního** původu v údolní nivě, zeminami **eolického**, resp. deluviálního původu na svazích, event.. zeminami deluvioeolické a deluviofluviální a geneze.

Z **kvartérních sedimentů fluviální geneze** jsou v zájmovém území zastoupeny potoční usazeniny v **údolní nivě** potoka **Štinkovka**. Fluviální souvrství údolní nivy je budováno jemnozrnnými **holocenními hlínami**, s málo mocnými polohami písků, resp. písků se štěrky, které vytváří rovinatý terén údolní nivy. Soudržné náplavy tvoří prachovité **hlíny**, zajiňované, prachovito - jílovité a **jílovité hlíny** až kvartérní jíly, proměnlivě písčité. V souvrství se vyskytují **organogenní polohy** nižších geotechnických kvalit.

Část území na údolních svazích překrývají **spraše**. Jsou to eolické sedimenty naváté v pleistocénu. Z velké části vznikly během posledního glaciálu (würm). Spraše jsou většinou žlutohnědé, okrově žlutě až hnědě zbarvené. Místy obsahují jílovitou nebo písčitou příměs. Jsou bohaté na vysrážený CaCO_3 . Souvrství je místně tvořeno degradovanými sprašemi (**sprašové hlíny**). Tyto původně naváté sedimenty byly druhotně přemístěny svahovými pohyby a dešťovým ronem. Část svrchních hlín prachovito-písčitých až prachovito-jílovitých, resp. s příměsí klastického materiálu, je deluviofluviální (splachové) až deluvioeolické geneze.

Nejsvrchnější vrstvu tvoří **antropogenní sedimenty** reprezentované hlinitopísčitymi **navážkami** s příměsí stavebního odpadu, kterými bylo území zarovnáno při stavební činnosti (úpravy vodního toku, inženýrské sítě, dopravní komunikace a objekty stávající ČOV).

Lokalita je součástí hydrogeologického rajónu č. 3230 – **Středomoravské Karpaty - severní část**. Ve flyšových sedimentech se střídají omezeně mocné polohy propustných písků s mocnějšími vrstvami jílu. **Jíly** jsou prakticky nepropustné. Rozdělují souvrství na dílčí zvodně a zabraňují vzájemné komunikaci. K infiltraci dochází pouze na výchozech propustných hornin. V předkvartérních sedimentech se vytváří převážně zvodně s **napjatou hladinou**.

Základní **hydrogeologický** význam má **údolní niva** potoka **Štinkovka**. **Hladina podzemní vody** se udržuje v oblasti údolní nivy trvale vysoko. Oběh podzemní vody mělké zvodně je vázán na polohy **fluviálních nesoudržných sedimentů**. Tato souvrství jsou nasycena vodou, která je lokálně v hydrologické komunikaci s vodou povrchovou. Podloží kvartérních uloženin tvoří sedimenty v **pelitickém vývoji**. Tím je většinou tvořena izolační vrstva (bazální izolátor) umožňující lokální akumulaci vody v nadložních písčitých kvartérních vrstvách. Území je charakterizováno hydrogeologickou strukturou s převážně **napjatou hladinou** podzemních vod. Velmi nízká propustnost ve vertikálním směru je charakteristická i pro výše položené soudržné **povodňové hlíny** vytvářející účinný stropní izolátor. Proudění podzemní vody v nivě je převážně směrem k toku.

Další horizonty podzemní vody, které jsou často laterálně i vertikálně neprůběžné, se nachází v předkvartérních sedimentech. V souladu s faciálními změnami a přechody, především ve vertikálním směru, mohou být **zvodnělé horizonty** místy **artésky napjaty** a zcela nepravidelně vyvinuty. Podzemní voda zde vyplňuje vrstvy a proplástky písků. **Území údolních svahů** lze charakterizovat jako území chudé na podzemní vodu s nepravidelnými obzory podzemních vod. **Hladina podzemní vody** v zájmovém území se pohybuje v závislosti na morfologii terénu a lokálně kolísá.

3. Petrografické popisy vrtaných sond

S 1 (183,00)

0,00 - 1,50m	světle hnědá prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá, F6, 2 - 3
1,50 - 2,80	šedohnědá narezlá prachovitá hlína, projílovaná, slabě písčitá, tuhá, F6, 3
2,80 - 3,40	světle hnědošedá narezlá prachovito-jílovitá hlína, horší než tuhá, F6, 3
3,40 - 3,80	šedá narezlá černě šmouhovaná prachovito-jílovitá hlína, měkká až tuhá, organogenní, s patrnými organickými zbytky, F6 - F8, 3
3,80 - 4,50	šedá jílovitá hlína, měkká až tuhá, F6 - F8, 3

4,50 - 4,90	šedá okrově šmouhovaná jílovitá hlína, slabě písčitá, měkká, s příměsí neopracovaného štěrku do 1cm, zvodnělá, F6 - F8, 3
4,90 - 5,50	šedá načernalá jílovitá hlína, horší než tuhá, F8, 3
5,50 - 6,00	černošedá jílovitá hlína, měkká až tuhá, velmi slabě písčitá, slabě organogenní, F6 - F8, 3
6,00 - 6,50	šedá slabě narezlá jílovitá hlína, horší než tuhá, F8, 3
6,50 - 7,60	tmavě šedá narezlá jílovitá hlína, horší než tuhá, F8, 3 od hl. 6,00m měkká až tuhá
7,60 - 8,00	okrově šedý nazelenalý prachovitý jíl, tuhý, F6 - F8, 3
8,00 - 8,60	okrový nazelenalý prachovitý jíl, tuhý, F6, 3
8,60 - 9,00	okrově šedý jemnozrnný písek, velmi silně prachovitý, projílovaný, S5 - F4, 3
9,00 - 11,40	okrově šedý prachovitý jíl, tuhý, vrstevnatý, s více prachovitými polohami, F6, 3
11,40 - 12,00	šedý prachovitý jíl, pevný, F6 - F8, 3 podzemní voda navrtaná 4,00m pod terénem podzemní voda ustálená 2,30m pod terénem

S 2 (183,10)

0,00 - 1,00m	světle hnědá prachovitá hlína, zajílovaná, lepší než tuhá, F6, 2 - 3
1,00 - 1,90	okrově hnědá naředlá narezlá prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá, F6, 2 - 3
1,90 - 3,00	šedohnědá narezlá prachovitá hlína, projílovaná, tuhá, F6, 2 - 3
3,00 - 4,70	šedá načernalá narezlá prachovitá hlína, projílovaná, měkká, slabě organogenní, F6, 3
4,70 - 5,00	tmavě šedá jílovitá hlína, měkká až tuhá, slabě organogenní, F6 - F8, 3
5,00 - 6,10	černošedá jílovitá hlína, tuhá, F8, 3
6,10 - 6,50	šedá narezlá jílovitá hlína, tuhá, F6 - F8, 3
6,50 - 7,30	černá jílovitá hlína, tuhá, F8, 3
7,30 - 7,50	černá jílovitá hlína, slabě písčitá, horší než tuhá, F6 - F8, 3
7,50 - 7,70	okrově hnědošedá jílovitá hlína, horší než tuhá, F6 - F8, 3
7,70 - 8,10	rezivě okrový a šedý prachovitý jíl, lepší než tuhý, vápnitý,

F6 - F8, 3

- 8,10 - 8,40 rezivě okrový a šedý prachovitý jíl, jemně písčitý, tuhý, F6, 3
- 8,40 - 9,50 šedý rezivě šmouhovaný jemnozrný písek, velmi silně prachovitý, projílovaný, s oj. valouny opracovaného štěrku do 2cm, F3, 3
- 9,50 - 10,20 okrově šedý prachovitý jíl, tuhý, F6 - F8, 3
- 10,20 - 12,00 šedý prachovitý jíl, téměř pevný, F6 - F8, 3
- podzemní voda navrtaná 4,20 a 8,40m pod terénem
- podzemní voda ustálená 1,20m pod terénem

S 3 (182,95)

- 0,00 - 0,40m světle hnědá prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá, F6, 2 - 3
- 0,40 - 1,50 hnědá slabě narezlá okrově šmouhovaná prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá, F6, 2 - 3
- 1,50 - 4,00 šedohnědá narezlá prachovitá hlína, projílovaná, tuhá, F6, 3
- 4,00 - 4,40 okrově hnědošedá prachovitá hlína, projílovaná, horší než tuhá, F6, 3
- 4,40 - 4,60 šedá prachovitá hlína, projílovaná, tuhá, F6, 3
- 4,60 - 5,00 šedá okrově šmouhovaná prachovitá hlína, projílovaná, jemně písčitá, téměř měkká, F6, 3
- 5,00 - 6,00 černošedá prachovito-jílovitá hlína, písčitá, měkká až tuhá, slabě organogenní, F6, 3
- 6,00 - 6,90 tmavě šedá jílovitá hlína, tuhá, F8, 3
- 6,90 - 7,00 rezivě šedá jílovitá hlína, lepší než tuhá, F8, 3
- 7,00 - 8,00 šedý okrově šmouhovaný jemně až středně zrnitý písek, prachovitý, zajílovaný, s oj. valouny opracovaného štěrku do 4cm, zvodnělý, S4, 3
- 8,00 - 9,70 okrově a rezivě šedý prachovitý jíl, velmi slabě vápnitý, lepší než tuhý, F8, 3
- 9,70 - 12,00 zelenavě šedý prachovitý jíl, téměř pevný, velmi slabě vápnitý, se světle šedými prachovými povlaky na vrstevných plochách, se silně prachovými polohami, F6, 4
- podzemní voda navrtaná 4,60 a 7,00m pod terénem
- podzemní voda ustálená 1,70m pod terénem

4. Geotechnické vlastnosti zemin

4.1 Neogenní zeminy se vyskytují ve **facii pelitické** jako jíly a budou lokálně dotčeny v úrovni ZS čerpací stanice. **Prachovité jíly** jsou tuhé a pevné konzistence ($I_c = 0,85 - 1,32$). Lze je řadit dle ČSN 731001 do tř. F6 (CI) - F8 (CH) - *jíl se střední až vysokou plasticitou*. Lze jim přiřadit průměrné fyzikálně-mechanické vlastnosti :

objemová tíha $\gamma = 20,5 - 21,0 \text{ kN.m}^{-3}$

modul přetvárnosti $E_{\text{def}} \geq 4,0 \text{ MPa}$

efektivní soudržnost $c_{\text{ef}} \geq 10 \text{ kPa}$

efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{\text{ef}} = 15 - 20^\circ$

Poissonovo číslo $\nu = 0,40 - 0,42$

výpočtová únosnost $R_{\text{dt}} \cong 80 - 100 \text{ kPa}$ (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.2 Neogenní a kvartérní fluvialní zvodnělé slabě soudržné až nesoudržné sedimenty mohou být lokálně zastiženy na dně výkopu ČS. Jsou zastoupeny jemně až středně zrnitými **písky** s oj. valouny šterku, s proměnlivou jemnozrnnou příměsí (prach, jíl). Dle ČSN 73 1001 patří do tř. F3 (MS) - F4 (CS) a S4 (SM) - *hlína až jíl písčitý a písek hlinitý*.

$\gamma = 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$

$E_{\text{def}} \geq 5,0 \text{ MPa}$

$c_{\text{ef}} = 2 - 12 \text{ kPa}$

$\varphi_{\text{ef}} = 24 - 26^\circ$

$\nu = 0,30 - 0,35$

$R_{\text{dt}} \geq 0,150 \text{ MPa}$ (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.3 Zeminy soudržného souvrství fluvialního původu tvoří **povodňové hlíny**. **Prachovité hlíny, zajiňované a rachovito-jílovité až jílovité hlíny**, slabě organogenní, lze dle ČSN 731001 řadit do tř. F6 (CI) - F8 (CH) - *jíl se střední až*

vysokou plasticitou. Zeminy jsou svrchu tuhé, hlouběji měkké až tuhé, s měkkými polohami. Směrné normové charakteristiky pro zeminy **měkké až tuhé** jsou :

$$\gamma = 20,5 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \cong 2,0 - 3,0 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 2 - 8 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 13 - 17^{\circ}$$

$$\nu = 0,40 - 0,42$$

$$R_{\text{dt}} \cong 40 - 80 \text{ kPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

3. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

Silně **organogenní bahnité náplavy** lze řadit do tř. F6 - O až F8 - O. Vzhledem k charakteru zemin (příměs organických částic) a nízkému stupni konzistence (velmi měkké) jsou jejich geotechnické vlastnosti méně příznivé než výše uvedené hodnoty.

5. Technický závěr

5.1 Úložné poměry na lokalitě ČOV

Projektované objekty leží v **údolní nivě** na březích **potoka Štinkovka**. Geologické poměry na lokalitě staveniště jsou patrné z popisu **vrtaných sond S 1 - S 3** aktuálního průzkumu na **pravém břehu** a archívních sond V 1 - V 3, VH 2, VH 3 v **areálu stávající ČOV** na **levém břehu**.

Předkvartérní podloží tvoří terciérní paleogenní sedimenty **ždánicko - hustopečského souvrství**. V povrchových vrstvách jsou vyvinuty ve facii pelitické. Představovány jsou komplexem převážně šedých, rezivě, okrově a nazelenale zbarvených vrstevnatých vápnitých **prachovitých jílů**. Předkvartérní podloží bylo dokumentováno na **pravém břehu** v hl. 7,70 - 8,00m.

V rámci **aktuálního průzkumu** byly z hl. 10,00m (sondy S 1, S 3) laboratorně vyšetřeny 2 vzorky. Jedná se o zeminy středně až vysoce plastické (w_L

= 46 - 61%) **tuhé a pevné konzistence** ($I_c = 0,85 - 1,32$). Zeminy jsou svrchu tuhé, hlouběji (od hl. 9,70 - 11,40m pevné konzistence. Patří dle ČSN 731001 do tř. F6 (CI) až F8 (CH) - *jíl se střední až vysokou plasticitou*.

Při povrchu jílového souvrství (0,70 - 1,00m pod povrchem) byly v sondách S 1, S 2 dokumentovány omezeně mocné (0,40 - 1,10m) **písčité vrstvy**. Jedná se o **jemnozrnné písky**, velmi **silně prachovité** (hlinité), projílované. Podíl prachu a jílu nepřekračuje 50%, Písčitým frakcím dominují jemnozrnná zrna (cca 40%). Zeminy lze řadit do tř. F3 (MS) až F4 (CS) - *hlína až jíl písčité*. Zeminy jsou **zvodnělé**. Průzkumné práce byly ukončeny v pevných jílech.

V nadloží jílu se **lokálně** vyskytují bazální **kvarterní nesoudržné zvodnělé fluvialní písky**. Dokumentovány byly v sondě S 3 v hl. 7,00m. Jedná se o jemně až středně zrnitý písek, hlinitý, s oj. valouny drobného až středního šterku. Zeminy obsahují cca 24% jemnozrnných frakcí (prach, jíl) a lze je řadit do tř. S4 (SM) - *písek hlinitý*. Jejich mocnost zde dosahuje 1,00m.

Kvarterní soudržné souvrství tvoří svrchu **prachovité hlíny, zajílované** až projílované, převážně slabě písčité. Zeminám dominují prachové frakce, omezeným podílem jílu (21 - 23%) a písku (13%). Mají většinou střední plasticitu ($w_L = 35 - 38\%$). Konzistence je svrchu **tuhá**, hlouběji **měkká** ($I_c = 0,26 - 0,68$). Zeminy lze řadit v průměru do tř. F6 (CI) - *jíl se střední plasticitou*.

Hlouběji jsou uloženy **prachovito-jílovité až jílovité hlíny**, s větším podílem jílových frakcí (32 - 33%) a omezenou příměsí písku (9 - 16%). Zeminy jsou převážně středně plastické ($w_L = 46 - 49\%$), místy s vyšší plasticitou. Zeminy jsou v průměru **měkké až tuhé** konzistence ($I_c = 0,47 - 0,50$). Lze je řadit do tř. F6 (CI) až F8 (CH) - *jíl se střední až vysokou plasticitou*.

Zeminy jsou často **organogenní**, s patrnými organickými zbytky, místy až **velmi měkké** ($I_c \leq 0,25$).

Obdobná je situace i na **levém břehu** (areál stávající ČOV). Zde byly dle archívni geologické dokumentace dokumentovány předkvarterní **jíly** tř. F6 od hl. 7,00 - 7,80m. **Fluvialní písky** tř. F4 - S5 byly zastiženy na bázi kvartéru v sondách V 2, V 3, v mocnosti 0,20 - 0,70m. **Kvarterní hlíny** lze řadit do tř. F6 -

F8, plasticita je často vysoká ($w_L > 50\%$). Bazální polohy hlín jsou místy **silně písčité** ($\geq 35\%$), s výrazným jemně písčitým podílem, a lze je řadit do tř. F4. Konzistence je **měkká až tuhá a tuhá**, s **velmi měkkými polohami** ($I_c = 0,20$).

Zeminy na obou březích jsou **organogenní**, vodou nasycené, místy **velmi měkké** konzistence. V sondách VH 2, VH 3 byly zastiženy rozbředlé bahenní hnilokalové náplavy místy **kašovitého charakteru**. Jedná se zčásti o **zeminy nízkých geotechnických kvalit**, rozbředavé, objemově nestálé, silně stlačitelné a málo únosné. Podzemní voda a zemní práce jejich geotechnické vlastnosti dále zhoršují.

Antropogenní sedimenty nebyly aktuálním průzkumem na pravém břehu zastiženy, lokalita dosud není poznamenaná stavební činností. To se týká i archívni geologické dokumentace na levém břehu, která byla pořízena ještě před stavbou stávající ČOV. **Navážky** a **zásypy** budou zastiženy při projektovaných pracích na levém břehu. Budou mít formu přemístěných místních zemin v rámci úpravy terénu, dotčeny mohou být místní komunikace a zásypy a obsypy stávajících objektů a trubních rozvodů, které mohou být **nesoudržné**.

5.2 Úroveň hladiny podzemní vody na lokalitě

V průběhu průzkumných prací byla zaznamenána přítomnost podzemní vody v hl. 4,00 - 4,60m a zvodnění hlubších vrstev kvartérních a neogenních písků. Po odpažení se hladina podzemní vody **ustálila v mělké úrovni** v hl. 1,20 - 2,30m pod terénem. Hladiny byly aktuálním průzkumem na pravém břehu Štinkovky dokumentovány v těchto úrovních :

SONDA: HLADINA PODZEMNÍ VODY		
	NAVRTANÁ	USTÁLENÁ
S 1	4,00m	2,30m (180,70m n. m.)
S 2	4,20m	1,20m (181,90m n. m.)
S 3	4,60m	1,70m (181,25m n. m.)

Také lokalita stávající ČOV na levém břehu Štinkovky je charakteristická

mělkou úrovní hladiny podzemní vody, jak vyplývá z archívni geologické dokumentace :

SONDA:	HLADINA PODZEMNÍ VODY	
	NAVRTANÁ	USTÁLENÁ
V 1	3,70m	1,20m
V 2	3,80m	1,20m
V 3	3,30m	1,30m
VH 2	0,80m	0,74m (182,46m n. m.)
VH 3	1,37m	1,26m (181,42m n. m.)

Základová spára projektovaných objektů je situována pod **úrovní ustálené hladiny podzemní vody**. Při zemních pracech e třeba počítat s výskytem podzemní vody v úrovni, která se bude pohybovat cca v úrovni 0,70 - 2,30m pod terénem v závislosti na geomorfologických podmínkách a vodním stavu. V průběhu roku může mírně kolísat.

5.3 Chemismus podzemní vody

Podzemní voda v zájmovém území **vykazuje vysokou koncentraci síranů** dle ČSN EN 206. Laboratorní rozbor aktuálního průzkumu (4.440,0 mg/l SO_4^{2-}) prokázal **vysoce agresivní** chemické prostředí (meze 3.000 - 6.000 mg/l SO_4^{2-}). Tomu odpovídají i výsledky laboratorního rozboru v archívni dokumentaci na lokalitě ČOV (2.690,0 mg/l SO_4^{2-}), kdy byly zjištěny středně až vysoce agresivní hodnoty. V podzemní vodě byly ověřeny i **zvýšené hodnoty hořčíku** (473,9 - 606,0 mg/l Mg_4^{2+}), které překračují limit pro slabě agresivní prostředí (300,0 mg/l Mg_4^{2+}).

Z hlediska **posouzení agresivity podzemní vody na beton** je důležitý i **obsah oxidu uhličitého agresivního na CaCO_3** . Uhličitá agresivita nebyla zaznamenána. Vyšetřované hodnoty laboratorních rozborů podzemních vod splňují ostatní kritéria výše citované normy. Rozbory vykazují tyto hodnoty (v mg/l) :

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESIVNOSTI
S 1	4.440,0	0	XA3

V 1

2.690,0

0

XA2

Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody jsou agresivní podzemní vody v kontaktu s betonovými konstrukcemi. Ve smyslu ČSN EN 206 je nutné použít ve vysoce agresivním chemickém prostředí (XA3) **beton min. tř. C30/37, min. množství cementu je $360 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$** , je třeba použít **síranovzdorný cement** (dle ČSN 72 2103).

5.4 Základová spára objektu ČOV

Základová spára nově projektovaných objektů je navržena (kromě ČS) do **kvarterních hlín**. Ty lze řadit do tř. F6 (CI) - *jíl se střední plasticitou*. **Index konzistence** v úrovni ZS kolísá. U nejmělejších výkopů **nové aktivační nádrže** je možné počítat s **tuhou** konzistencí ($I_c = 0,68$), u stupňovité ZS **nové dosazovací nádrže** s **tuhou a měkkou až tuhou** konzistencí ($I_c = 0,47 - 0,68$). V případě objektů **dešťové zdrže a terciárního dočištění** je nutné počítat s **měkkou až tuhou a měkkou** konzistencí ($I_c = 0,26 - 0,47$). Tomu odpovídá i **únosnost zemin**, která může kolísat v mezích $R_{dt} \cong 40 - 100 \text{ kPa}$.

Nejhlubší základová spára objektu **čerpací stanice** na shybce na druhém břehu potoka (v areálu stávající ČOV) je situována dle archívni dokumentace až do povrchových vrstev předkvartérních **jílů**. Lze předpokládat že se jedná o zeminy tř. F6 (CI) až F8 (CH) - *jíl se střední až vysokou plasticitou*, v průměru **tuhé** konzistence ($I_c = 0,70 - 0,85$). Lze počítat s tabulkovou výpočtovou **únosností** $R_{dt} \cong 80 - 100 \text{ kPa}$.

Z hlediska mezního stavu únosnosti a přetvoření zákl. půda vyhoví po **stabilizaci ZS vrstvami písčitého štěrku**. Geotechnickým parametrům základové půdy je třeba přizpůsobit mocnost podkladních štěrkových vrstev. ZS se ve všech případech nachází **pod ustálenou hladinou podzemní vody**. Štěrkopísčité vrstvy budou sloužit i jako plošný drén povrchového odvodnění. Základová spára musí být **převzata geologem**, musí být potvrzeny projektové a statické předpoklady, resp. upraveno řešení v důsledku informací zjištěných in situ po obnažení ZS.

Rozbřídavé zeminy v niveletě výkopu, jejichž geotechnické vlastnosti mohou být dále zhoršeny **působením mechanizace**, je třeba stabilizovat a zabezpečit nerozbředání zemin pod její úrovní. Dodržování úpravy nivelety a odvodňování je třeba kontrolovat formou **stavebně-geologického sledování stavby**. Niveletu výkopu je třeba chránit před **mechanickým porušením** (finální vrstvu odtěžit až těsně před dalšími pracemi - použít lžíci bagru s rovným břitem) a před klimatickými vlivy. Niveleta by neměla být odkryta v zimním období.

Je třeba počítat s určitou **nehomogenitou základové půdy**. Je nutné počítat s lokálními faciálními rozdíly v uložení jednotlivých vrstev a jejich mocnosti (neprůběžné vrstvy, změny geotechnických vlastností). Zde vznikají rizika výskytu silně **organogenních zemin** nízkých geotechnických kvalit **velmi měkké konzistence**.

Štěrkopísčité vrstvy je třeba navrhnout ve **staticky dimenzované mocnosti**. Je potřeba počítat s jejich mocností pro objekty **aktivační nádrže** a **ČS** cca 500mm, pro objekt **dosazovací nádrže** a **dešťové zdrže** cca 600mm a pro **terciární dočištění** cca 700mm. Je třeba je provádět po vrstvách ze standardizovaného dovezeného materiálu, **písčitého štěrku** fr. 0 - 63mm, s omezeným podílem jemnozrnných frakcí, z materiálu s plynulou křivkou zrnitosti, tř. G3 (G-F). Není vhodné používat stejnozrnný materiál (zavázání úlomků mezi sebou). Finální vrstva pod podkladním betonem bude 100 mm štěrkodrti 0/8/16 mm se zahutněním. Štěrkopísčité vrstvy je možné realizovat až po **přejímce** odtěžené **základové spáry** geologem. Dodavatel předloží projektantovi ke schválení **křivky zrnitosti** materiálů pro štěrkopísčité vrstvy.

Je nutné provést **kontrolu zhutnění** ve smyslu ČSN 721006, posoudit dosaženou míru zhutnění. V projektové dokumentaci je třeba stanovit min. deformační modul. Míra zhutnění a dosažený deformační modul štěrkopísčitých vrstev budou ověřeny statickou zatěžovací zkouškou pro ostatní druhy staveb ve smyslu ČSN 721006 (příl. D) nebo jinou odpovídající metodou. Hodnota poměru modulů přetvárnosti z druhého a prvního cyklu musí vyhovovat podmínce $E_{def2}/E_{def1} \leq 2,5$.

5.5 Zemní práce, zabezpečení svahů stavební jámy a její odvodnění

Zemní práce budou prováděny v rozhodujícím objemu v souvrství svrchních převážně vodou nasycených soudržných **povodňových hlín**. Souvrství obsahuje vrstvy měkké konzistence, resp. zeminy nízkých geotechnických kvalit. Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody, geotechnickým vlastnostem zemin a průsakovému tlaku podzemní vody, lze hlubší objekty realizovat v odvodňované **pažené stavební jámě**. To se týká objektů **terciérního dočištění** a nové **dosazovací nádrže**.

Stavbu v tomto geologickém a hydrogeologickém prostředí lze realizovat ve stavební jámě zajištěné **štětovou stěnou**. Štětovnice budou zabírány na **staticky nutnou hloubku**, resp. vetknuty do neogenních jílu, s dalším **kotvením**. Ustálená hladina podzemní vody byla dokumentována v době aktuálního IG průzkumu cca 1,20 - 2,30m pod terénem a může vystoupit až na úroveň cca 181,90m n. m. Vzhledem ke stupni konzistence dotčených kvartérních a svrchních poloh neogenních zemin je možné při zarážení štětovnic aplikovat z rozhodující části **vibroberanění**.

Povrch nepropustných **neogenních jílu** se nachází v hl. cca 7,60 - 8,00m. **Konzistence** vysoce plastických **jílu** v povrchových vrstvách je dle laboratorních rozborů **tuhá** ($I_c = 0,85$). Hlubší polohy jsou **pevné**, je nutné počítat s větším odporem na břítu štětovnic ($I_c = 1,05 - 1,32$). Štětovou stěnu lze na potřebnou hloubku **vetknout do neogenních sedimentů zabíráním**. Štětovnice lze zabírat technologií rázového beranidla max. do úrovně cca 9,00 - 10,00m nebo je nutné před nasazením mechanizace provést **beranící pokus** (vyšší plášťové tření a odpor na břítu štětovnice).

Zapažení stavební jámy štětovou stěnou do neogenních jílu, které tvoří bazální izolátor kvartérní zvodně, zabezpečí **relativní vodotěsnost** stavební jámy. To se týká i omezeně mocností kvartérních nebo neogenních písků pod úrovní ZS. Průzkumnými pracemi nebyl zastižen napjatý neogenní kolektor podzemní vody, který by ohrožoval stabilitu ZS.

Je třeba počítat s průsakem, resp. **omezeným přítokem** podzemní vody, způsobeným netěsnostmi zámek štětové stěny. Stavební jámu lze následně **povrchově**

odvodňovat pomocí plošného drénu (šterková stabilizace 600 - 700mm) a čerpacích jímek (stálé, resp. cyklické čerpání). Přítok nepřesáhne $0,5 - 1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, v závislosti na provedení štětové stěny.

Půdorysně omezený objekt **čerpací stanice** je nutné zapažit celoplošně **zátažným pažením**, pažnicemi Union do ocelových ráků.

V případě mělkých stavebních jam (< 3,00m) nové **aktivační nádrže** a **dešťové zdrže** je možné zvážít **svahovanou stavební jámu**. Svahy je možné provést ve sklonu 1 : 1, pouze v případě **trvalého snižování hladiny** podzemní vody pod úroveň ZS, aby nebyla ohrožena pata svahů v podmáčených zeminách. V případě poruchy nebo nefunkčnosti odvodňovacího systému je třeba počítat se zvodněním ZS, resp. destrukcí svahů stavební jámy.

Odvodnění ČS a mělkých stavebních jam je možné **povrchové**, stejně jako v případě jam zapažených štětovnicemi.

5.6 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci

Zatřídění pro lokalitu ČOV vychází z toho, že zemní práce budou z rozhodující části ve svrchních **povodňových hlínách** podobné rozpojitelnosti. **Soudržné** kvartérní **zeminy** je možné zařadit většinou do 3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050. Nízce plastické zeminy 2. tř. těžitelnosti budou tvořit jen zanedbatelnou část zemních prací.

Neogenní sedimenty budou zastiženy jen na lokalitě ČS. Podlošní **jíly** tuhé konzistence patří do 3. tř. těžitelnosti, jíly pevné až tvrdé konzistence patří do 4. tř. těžitelnosti. Do 3. - 4. tř. těžitelnosti patří, pokud budou zastiženy i **zvodnělé písky**. Heterogenní navážky budou patřit do převážně do 3. tř. těžitelnosti, příměs kamenitých úlomků je může řadit do 3. - 4. tř. těžitelnosti.

Bazální polohy kvartérních hlín mohou působením zemních prací **rozbrídat**. Nabydou tak charakteru zemin kašovité konzistence. Ty lze řadit do 4. tř. těžitelnosti. Rozhodující část kvartérních hlín, resp. neogenní jíly lze vzhledem k indexu plasticity a vlhkosti vyšší než mez plasticity řadit mezi **lepivé**.

Vzhledem k proměnlivému charakteru zemin nelze vyloučit určitý pohyb v

obou směrech zařídění po otevření stavebních výkopu. Bodová zjištění IG průzkumu nemohou zcela postihnout jejich proměnlivé geotechnické vlastnosti. Upřesnění je možné na základě stavebně-geologického sledování v průběhu zemních prací. Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti dle **ČSN 73 3050** (již neplatná) lze stanovit takto :

tř. 3 - 80%

tř. 4 - 20%.

Z hlediska **platné normy ČSN 73 6133** lze celý objem zemních prací řadit do tř. I., kdy je těžba prováděna **běžnými výkopovými mechanizmy**.

I. Geologická mapa v měř. 1 : 25 000

LEGENDA :

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR


	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	2271	písčité humózní hlíny (ronové)
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	22	písek, štěrk
	26	písek, štěrk

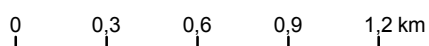
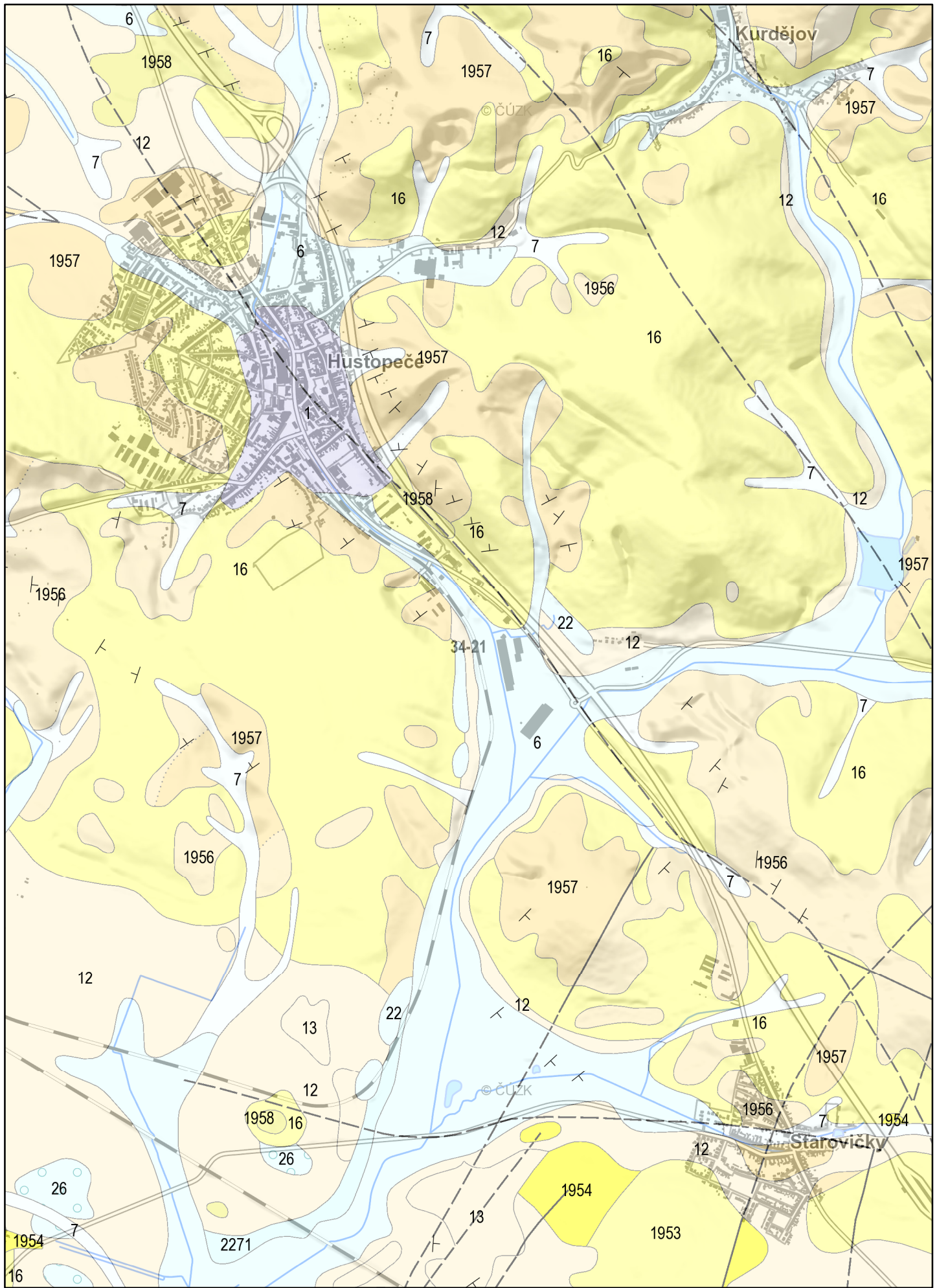
flyšové pásmo

vnější skupina příkrovů

KENOZOIKUM

NEOGÉN

	1953	jíl, písek, diatomit
---	------	----------------------



III. Laboratorní rozbor podzemní vody

LABTECH s.r.o., Zkušební laboratoř, Polní 340/23, 639 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1147 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



LABTECH®

Zkušební laboratoř Brno
Polní 340/23, 639 00 Brno

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 8606/2021



Strana: 1
Stran celkem: 1

Zákazník: symbiotechnika s.r.o.
Geologická kancelář
Palackého 12
612 00 Brno

Analyzovaný materiál: podzemní voda
Datum a čas příjmu: 4.6.2021 13:06
Datum analýzy: 4.6.2021 - 9.6.2021
Odběr provedl: zákazník

Č. vzorku	Označení vzorku
11844	Hustopeče S1

Parametr	jednotka	č.vzorku: 11844	NM	Identifikace zkušební metody SOP	Akr
Usazenina		u dna		Subjektivní popis (1)	N
pH		7,3	1%	ECH 01A:ČSN ISO 10523 (1)	A
Rozpuštěné látky	mg/l	7150	12%	GRA 01:ČSN 757346 (1)	A
KNK 4,5	mmol/l	17,5	10%	VOL 01:ČSN EN ISO 9963-1 (1)	A
KNK 8,3	mmol/l	0		VOL 01:ČSN EN ISO 9963-1 (1)	A
ZNK 4,5	mmol/l	0		VOL 02:ČSN 757372 (1)	A
ZNK 8,3	mmol/l	2,7	10%	VOL 02:ČSN 757372 (1)	A
CO ₂ agresivní	mg/l	0		VOL 02:ČSN 757372 (1)	A
Amonné ionty	mg/l	2,76	10%	SPE 32:ČSN EN ISO 11732 (1)	A
Sířany	mg/l	4440	10%	SPE 32:ČSN ISO 22743 (1)	A
Vápník	mg/l	444	20%	ICP 02:ČSN EN ISO 11885 (1)	A
Hořčík	mg/l	606	20%	ICP 02:ČSN EN ISO 11885 (1)	A
Tvrdost vody	mmol/l	36	20%	Výpočet (1)	N

Poznámka:

Výsledky analýz se vztahují na vzorek, jak byl přijat.

Informace uvedené v označení vzorku byly převzaty od zákazníka, Zkušební laboratoř za ně nenese odpovědnost.

Pro stanovení rozpuštěných a/nebo nerozpuštěných látek byl použit filtr ze skleněných mikrovláken Filpap Z8, ϕ 47 mm.

Kovy stanoveny po filtraci vzorku filtrem Munktell, grade 1291, velikost pórů 2-3 μ m

Číslice u označení zkušební metody označuje pracoviště LABTECH s.r.o., na kterém byl parametr stanoven: 1 - Zkušební laboratoř Brno, Polní 340/23, 639 00 Brno; 2 - Zkušební laboratoř Paskov, Rudé Armády 637, 739 21 Paskov; 4 - Hygienická laboratoř Klatovy, Pod Nemocnicí 683, 339 01 Klatovy.

Nejistota měření (NM) je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95% s koeficientem rozšíření $k=2$ a nezahrnuje nejistotu odběru. Nejistota je vyjádřena v souladu s EA-4/16. K hodnotám výsledků pod spodní a nad horní mezí stanovitelnosti se nejistota nevztahuje

Informace "Akr" rozlišuje standardní operační postupy (SOP) v rozsahu akreditace (A), postupy mimo rozsah akreditace jsou označeny (N).

Zkoušky s uplatněným flexibilním rozsahem akreditace jsou označeny FRA. Zkoušky v rozsahu akreditace provedené v jiné laboratoři jako subdodávky jsou označeny SA.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše.

Protokol nenahrazuje jiné dokumenty, např. správního charakteru a státního odborného dozoru.

Tento protokol může být reprodukován pouze celý, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře.

Protokol vystaven:
10.6.2021

Ing. Renata Kleclová
Zástupce vedoucího laboratoře Brno

konec protokolu

IV. Laboratorní rozbory zemin

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S1 2,0m

zrno (mm)	S1 2,0m (propad (%))
2	100,00
1	99,88
0,500	99,68
0,250	98,83
0,125	95,48
0,063	86,58
0,050	76,37
0,0300	63,24
0,0230	57,27
0,0140	48,13
0,0084	40,88
0,0050	33,69
0,0032	28,52
0,0020	22,87

vlhkost vzorku % 25,80
mez tekutosti % 38
mez plasticity % 20
index plasticity 18
stupeň konzistence 0,68
zdán.měrná hmotnost kg/m^3 2716
ČSN 73 1001 část. <60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CI

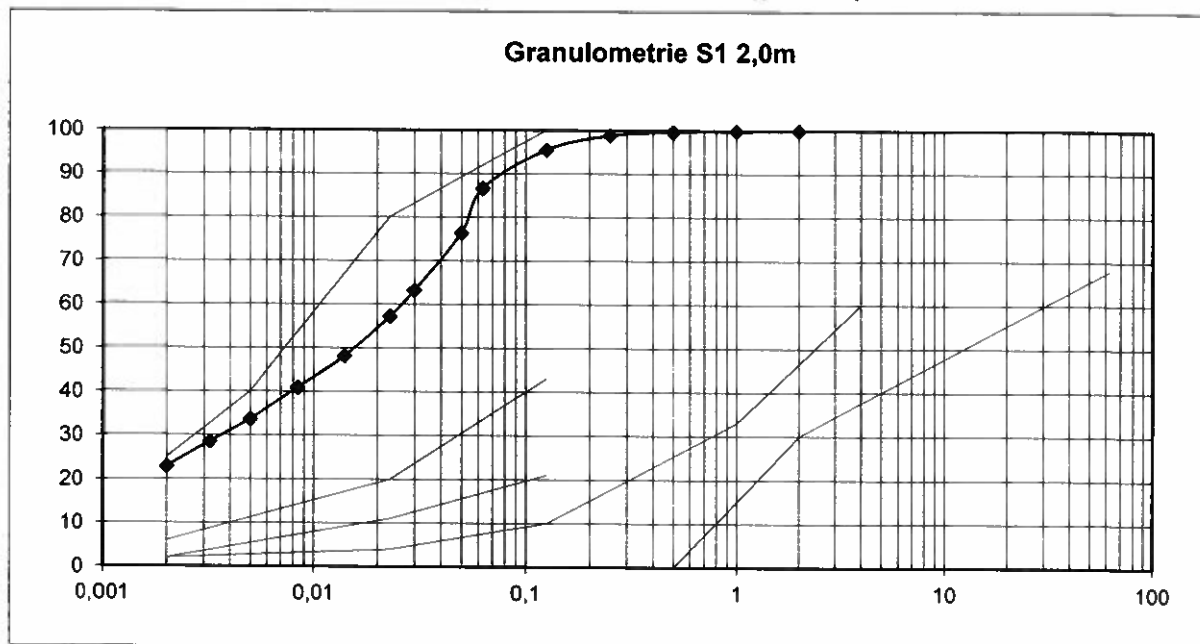
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F6 CI jíl se střední plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
siCI

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
605/581986

DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S1 5,7m

zrno (mm)	S1 5,7m (propad (%))
1	100,00
0,500	99,72
0,250	98,61
0,125	96,07
0,063	91,19
0,050	87,11
0,0300	77,96
0,0230	73,85
0,0140	67,16
0,0084	59,95
0,0050	49,70
0,0032	42,30
0,0020	33,04

vlhkost vzorku % 36,56
mez tekutosti % 49
mez plasticity % 24
index plasticity 25
stupeň konzistence 0,50
zdán.měrná hmotnost kg/m^3 2684
ČSN 73 1001 část.<60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CI

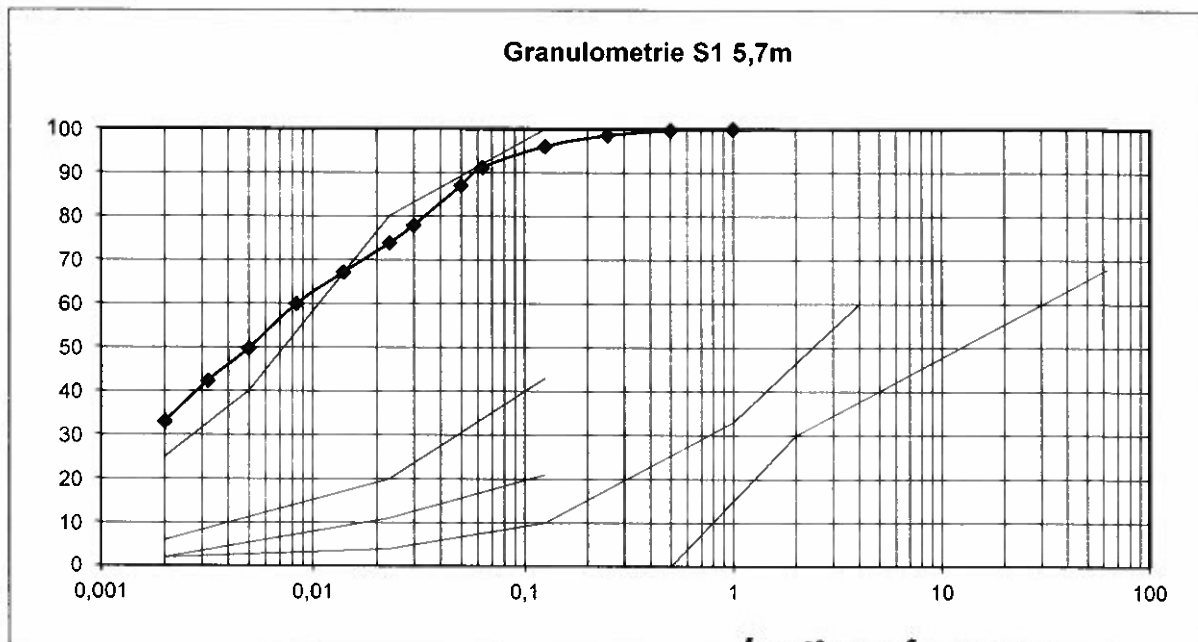
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F6 CI jíl se střední plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
siCl

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S1 10,0m

zrno (mm)	S1 10,0m (propad (%))
1	100,00
0,500	99,97
0,250	99,91
0,125	99,75
0,063	99,40
0,050	98,46
0,0300	94,15
0,0230	90,67
0,0140	84,47
0,0084	77,70
0,0050	66,20
0,0032	57,55
0,0020	48,76

vlhkost vzorku % 30,23
mez tekutosti % 61
mez plasticity % 25
index plasticity 36
stupeň konzistence 0,85
zdán.měrná hmotnost kg/m^3 2737
ČSN 73 1001 část <60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CH

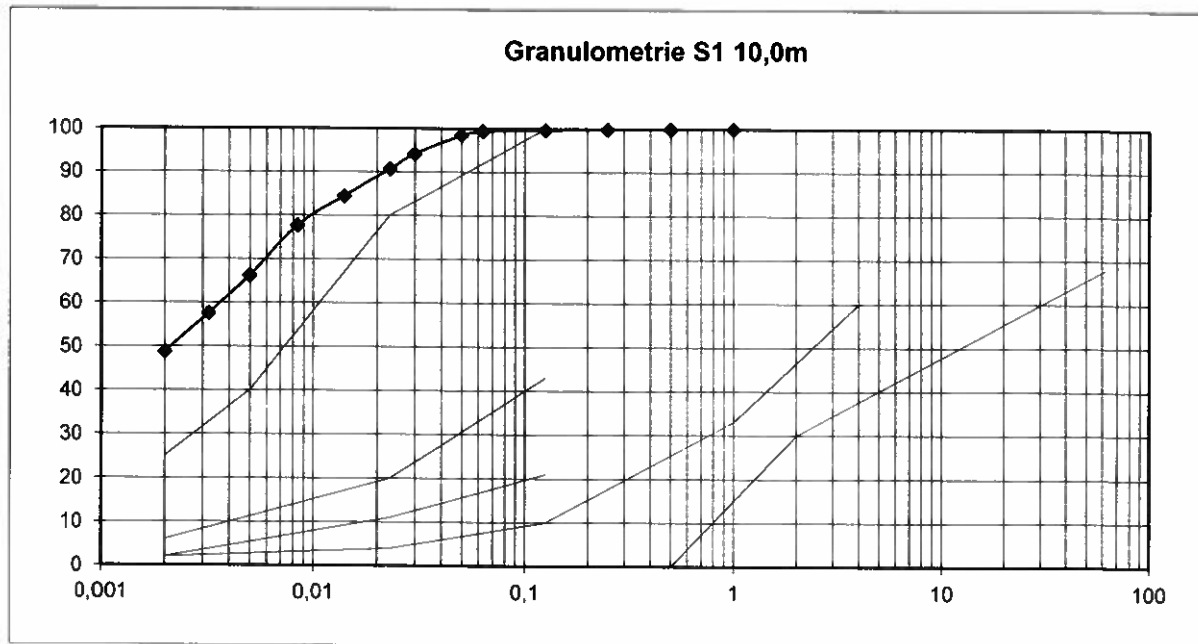
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F8 CH jíl s vysokou plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
CI

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
613 00 8100
05/581988

DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek: **Hustopeče**
S2 4,0m

zrno (mm)	S2 4,0m (propad (%))
1	100,00
0,500	99,80
0,250	98,96
0,125	96,49
0,063	86,96
0,050	76,55
0,0300	61,90
0,0230	55,22
0,0140	45,92
0,0084	39,30
0,0050	32,16
0,0032	26,86
0,0020	21,42

vlhkost vzorku % 31,31
mez tekutosti % 35
mez plasticity % 21
index plasticity 14
stupeň konzistence 0,26
zdán.měrná hmotnost kg/m³ 2710
ČSN 73 1001 část.<60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CI

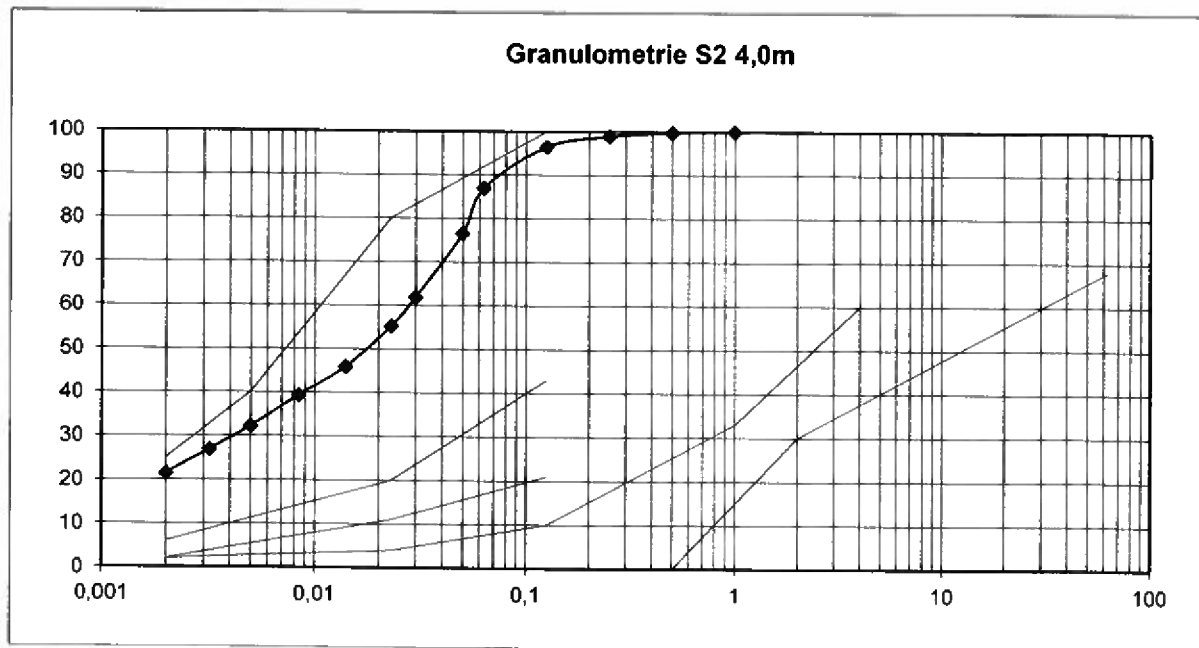
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F6 CI jíl se střední plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
siCI

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce
+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144

613 00 Brno
tel. 05/581988

DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S2 9,0m

zrno (mm)	S2 9,0m (propad (%))
4	100,00
2	99,95
1	99,64
0,500	97,68
0,250	90,46
0,125	73,98
0,063	48,33
0,050	40,03
0,0300	29,00
0,0230	25,00
0,0140	21,19
0,0084	17,99
0,0050	14,52
0,0032	12,12
0,0020	9,61

vlhkost vzorku % 17,14
mez tekutosti % 24
mez plasticity % 19
index plasticity 5
stupeň konzistence 1,37
zdán.měrná hmotnost kg/m³ 2713
ČSN 73 1001 část. <60 FS
ČSN 73 1001 dle plasticity ML

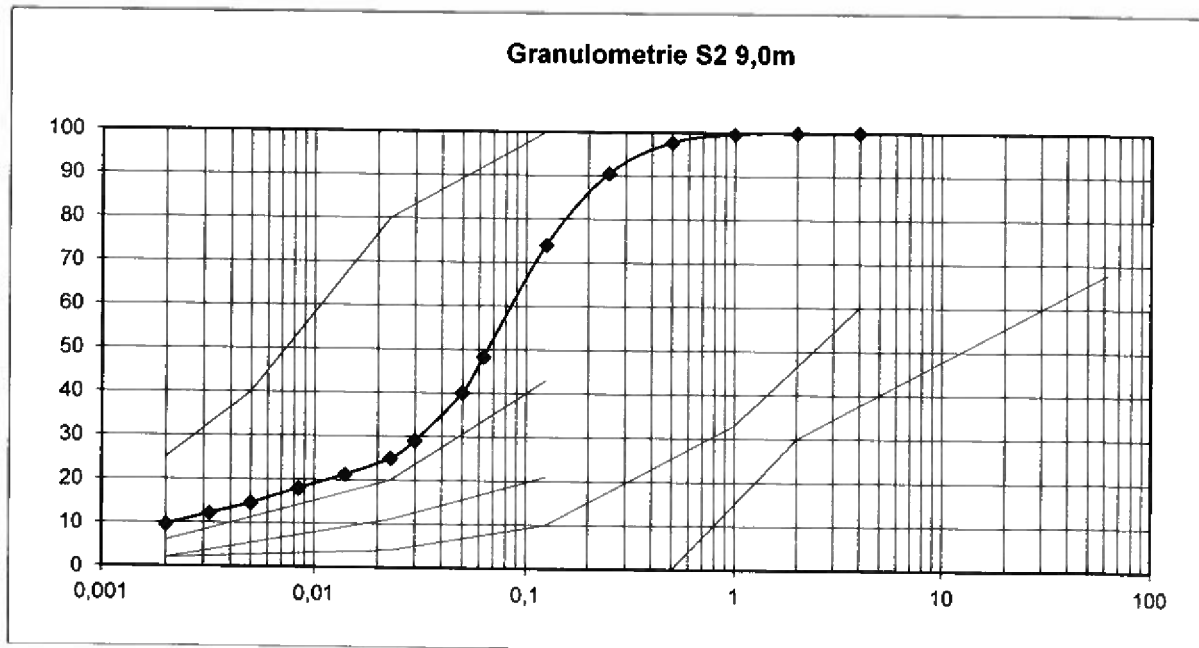
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F3 MS hlína písčítá

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
sacSi

Metodika laboratorních zkoušek zemín

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
02 561 998

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek: **Hustopeče**
S2 11,0m

zrno (mm)	S2 11,0m (propad (%))
2	100,00
1	99,97
0,500	99,91
0,250	99,78
0,125	99,57
0,063	98,83
0,050	97,42
0,0300	89,73
0,0230	85,11
0,0140	75,42
0,0084	64,15
0,0050	51,30
0,0032	40,81
0,0020	29,92

vlhkost vzorku % 21,55
mez tekutosti % 51
mez plasticity % 23
index plasticity 28
stupeň konzistence 1,05
zdán.měrná hmotnost kg/m³ 2755
ČSN 73 1001 část.<60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CH

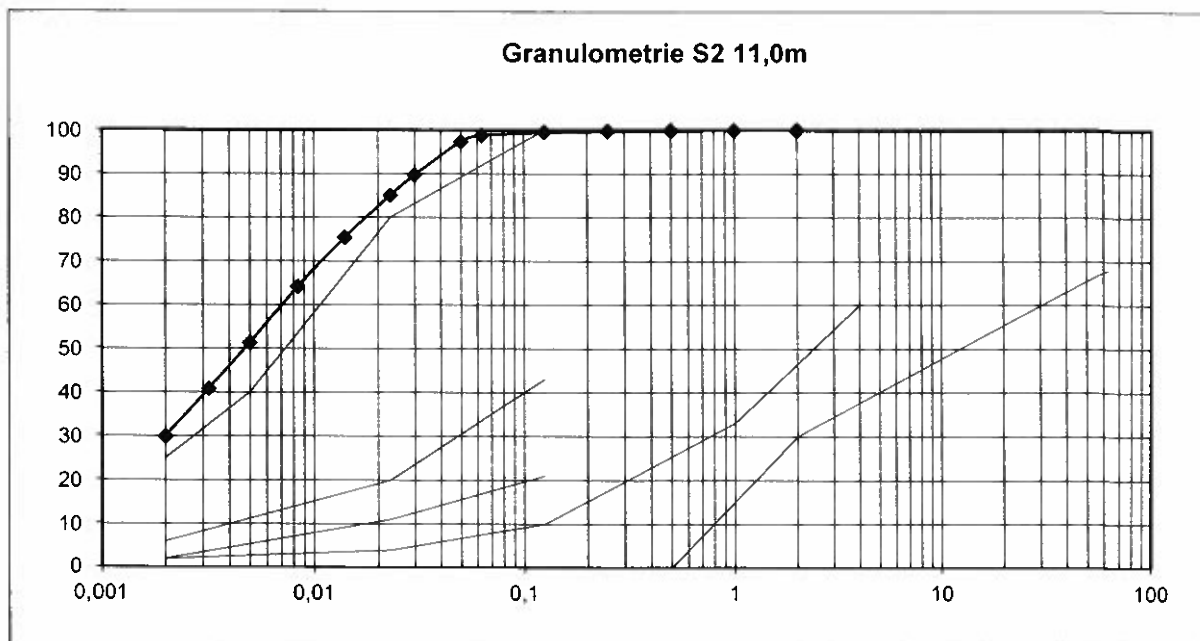
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F8 CH jíl s vysokou plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
siCl

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
9/05/591968

DIČ: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S3 5,5m

zrno	S3 5,5m
(mm)	(propad (%))
2	100,00
1	99,79
0,500	99,44
0,250	96,62
0,125	92,79
0,063	83,94
0,050	78,81
0,0300	67,51
0,0230	63,46
0,0140	56,73
0,0084	49,80
0,0050	42,86
0,0032	37,86
0,0020	31,83

vlhkost vzorku % 34,64
mez tekutosti % 46
mez plasticity % 22
index plasticity 24
stupeň konzistence 0,47
zdán.měrná hmotnost kg/m³ 2659
ČSN 73 1001 část <60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CI

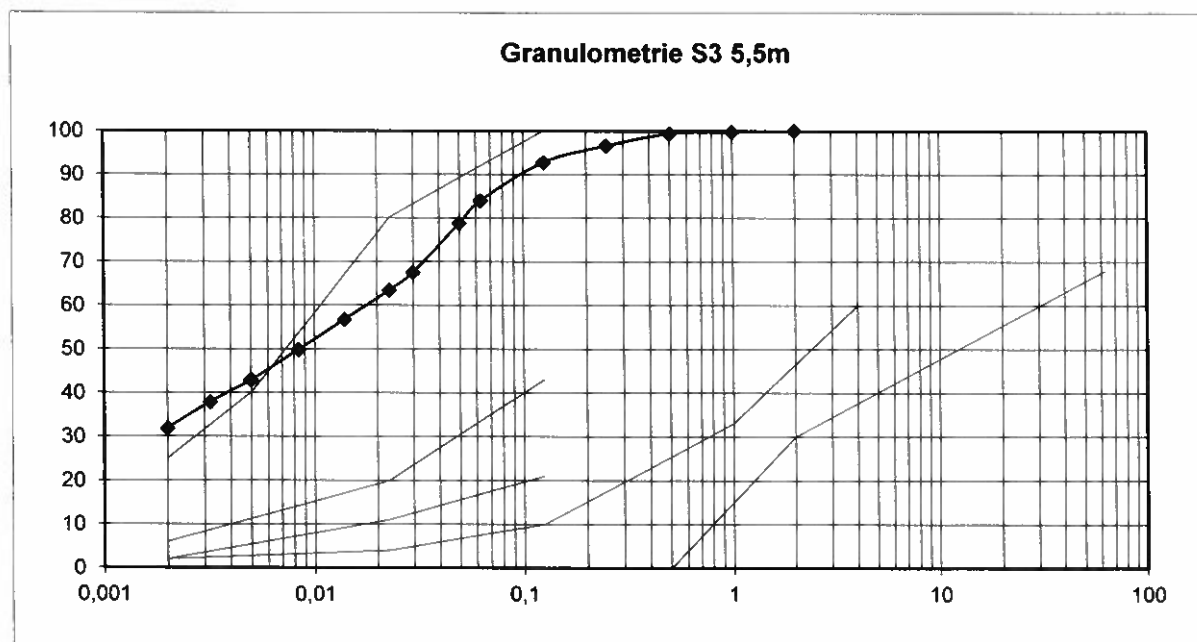
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F6 CI jíl se střední plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
siCl

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144 -
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
2021/07/30

DIC: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S3 7,5m

zrno (mm)	S3 7,5m (propad (%))
32	100,00
16	98,71
8	95,80
4	94,48
2	93,30
1	92,28
0,500	89,17
0,250	75,08
0,125	40,56
0,063	24,27
0,050	20,05
0,0300	15,06
0,0230	13,63
0,0140	11,65
0,0084	10,32
0,0050	9,30
0,0032	8,46
0,0020	7,07

vlhkost vzorku % 14,43
mez tekutosti % nelze
mez plasticity % nelze
index plasticity nelze
stupeň konzistence nelze
zdán měrná hmotnost kg/m^3 2702
ČSN 73 1001 část. <60 SF
ČSN 73 1001 dle plasticity nelze

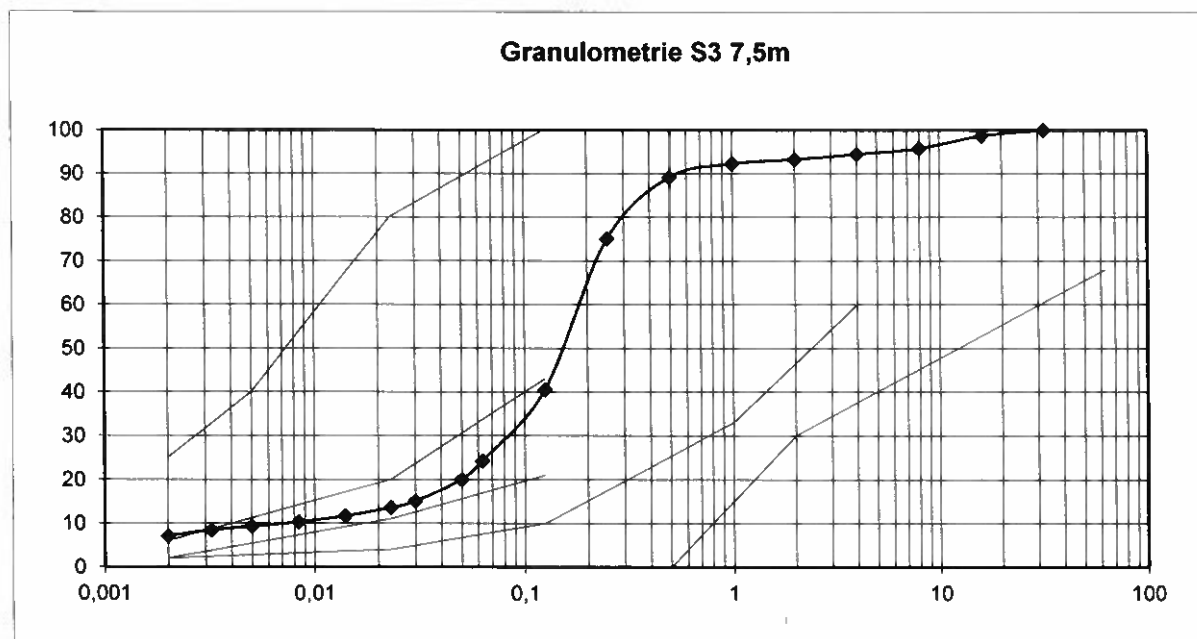
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
S4 SM písek hlinitý

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
clSa

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144
613 00 Brno
tel 05/561908

DIC: CZ530112209
IČO: 13420186

Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**
datum: **30. červenec 2021**

vzorek : **Hustopeče**
S3 10,0m

zrno (mm)	S3 10,0m (propad (%))
1	100,00
0,500	99,94
0,250	99,81
0,125	99,57
0,063	98,98
0,050	97,66
0,0300	88,84
0,0230	83,63
0,0140	73,14
0,0084	61,41
0,0050	49,85
0,0032	41,19
0,0020	33,18

vlhkost vzorku % 18,20
mez tekutosti % 46
mez plasticity % 25
index plasticity 21
stupeň konzistence 1,32
zdán.měrná hmotnost kg/m³ 2779
ČSN 73 1001 část.<60 F
ČSN 73 1001 dle plasticity CI

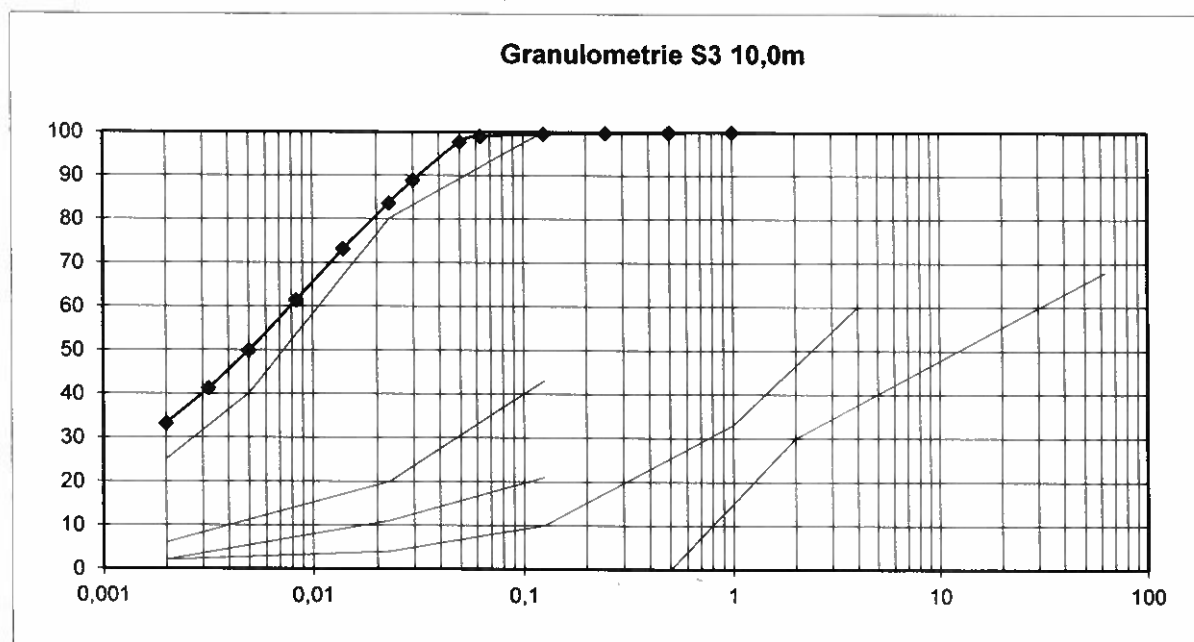
Zařazení dle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133, příl. A
F6 CI jíl se střední plasticitou

Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2:2005
siCI

Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
Stanovení zrnitosti
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 17892-1
ČSN EN ISO 17892-3
ČSN EN ISO 17892-4
ČSN EN ISO 17892-12



V Brně dne: 30. červenec 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský
Merhautova 144
613 00 Brno

Ing. Karel ZÁBRODský
laboratorní a technologické práce
Merhautova 144

613 00 Brno
05/58198E

DÍČ: CZ530112209
IČO: 13420186

V. Petrografické popisy archívních vrtaných sond

V 1

0,00 - 0,30m	ornice
0,30 - 1,50	hnědý, rezavě šmouhovaný jíl, tuhý, 3
1,50 - 2,90	hnědý jíl, středně plastický, tuhý, 3
2,90 - 3,70	šedý jíl, středně plastický, tuhý, 3
3,70 - 5,50	šedý jíl, středně plastický, měkký až tuhý, 3
5,50 - 7,00	černošedý jíl, středně plastický, měkký až tuhý s mezivrstvami písčitého jílu, 3
7,00 - 7,80	žlutošedý jíl písčitý, měkký až tuhý, 2
7,80 - 9,50	modrošedý žlutě šmouhovaný jíl, středně plastický, tuhý (zvětralý přepravený paleogén), 3
	podzemní voda navrtaná 3,70m
	podzemní voda ustálená 1,20m

V 2

0,00 - 0,30m	ornice
0,30 - 2,00	hnědý jíl, středně plastický, tuhý, 3
2,00 - 3,00	šedohnědý jíl, vysoce plastický, měkký - tuhý, 3
3,00 - 3,70	šedý jíl, středně plastický, tuhý, 3
3,70 - 5,30	šedý jíl, středně plastický, měkký, 3
5,30 - 6,50	černošedý jíl, jemnozrně písčitý, měkký - tuhý, 3
6,50 - 7,20	žlutošedý jílovitý písek slabě soudržný, s ojed. úlomky pískovce, 2
7,20 - 7,60	modrošedý žlutě šmouhovaný jíl, pevný (přepravený zvětralý paleogén), 3
	podzemní voda navrtaná 3,80m
	podzemní voda ustálená 1,20m

V 3

0,00 - 0,30m	ornice
0,30 - 1,50	hnědý jíl, středně plastický, tuhý, 3
1,50 - 2,50	hnědošedý dtto, měkký až tuhý, 3

2,50 - 3,40	šedý jíl, vysoce plastický, tuhý, 3
3,40 - 3,70	šedý jíl, středně plastický, s ojedinělým štěrkem do 3cm, měkký, 3
3,70 - 4,50	hnědošedý jíl, nízce - středně plastický, měkký, 3
4,50 - 6,80	černošedý jíl, vysoce plastický, měkký až tuhý, 3
6,80 - 7,00	žlutošedý jemnozrnný písek jílovitý, 2
7,00 - 7,80	modrošedý žlutě šmouhovaný jíl, pevný (přeplavený zvětralý paleogenní jílovec), 3
	podzemní voda navrtaná 3,30m
	podzemní voda ustálená 1,30m

VH 2 (183,20)

0,00 - 3,15m	žlutohnědé náplavové hlíny s proložkami béžových jemnozrnných písků, hojnost výlohů CaCO_3 , 3
	do 2,50m tuhá a plastická konzistence, dále pak měkce plastická
3,15 - 6,60	černé rozbředlé bahenní hnílokalové náplavy hlinitojílovité, silně páchnoucí org. příměsí, lokálně příměs jemných písků, místy rezavé žilkování, 4
6,60 - 7,80	žlutozelené až žlutošedé měkce plastické, silně písčité jíly s rezavým žilkováním poloh bohatých na písek, do hloubky mírně snižování plasticity, 3
	podzemní voda navrtaná 0,80m
	podzemní voda ustálená 0,74m

VH 3 (182,68)

0,00 - 1,25m	hlinitopísčité šedoohnědé tuhé slabě vlhké náplavové hlíny, obohacené splachem slínovců, 2 - 3
1,25 - 2,35	hlinitojílovité náplavové hlíny místy slabě písčité, ojediněle bělošedé šmouhování výluhu CaCO_3 , 3
2,35 - 3,45	černohnědé náplavové silně humózní jílovité hlíny tuhé, tvárné až měkce plastické, silně vlhké, mírný organický zápach, 3 - 4
	od 3,00m kašovitého charakteru
3,45 - 4,95	černá, sytě humózní náplavová bahna slabě písčitá, 3 - 4
	podzemní voda navrtaná 1,37m
	podzemní voda ustálená 1,26m