

Revitalizace Banínského potoka

Inženýrskogeologický průzkum

- závěrečná zpráva



Obsah

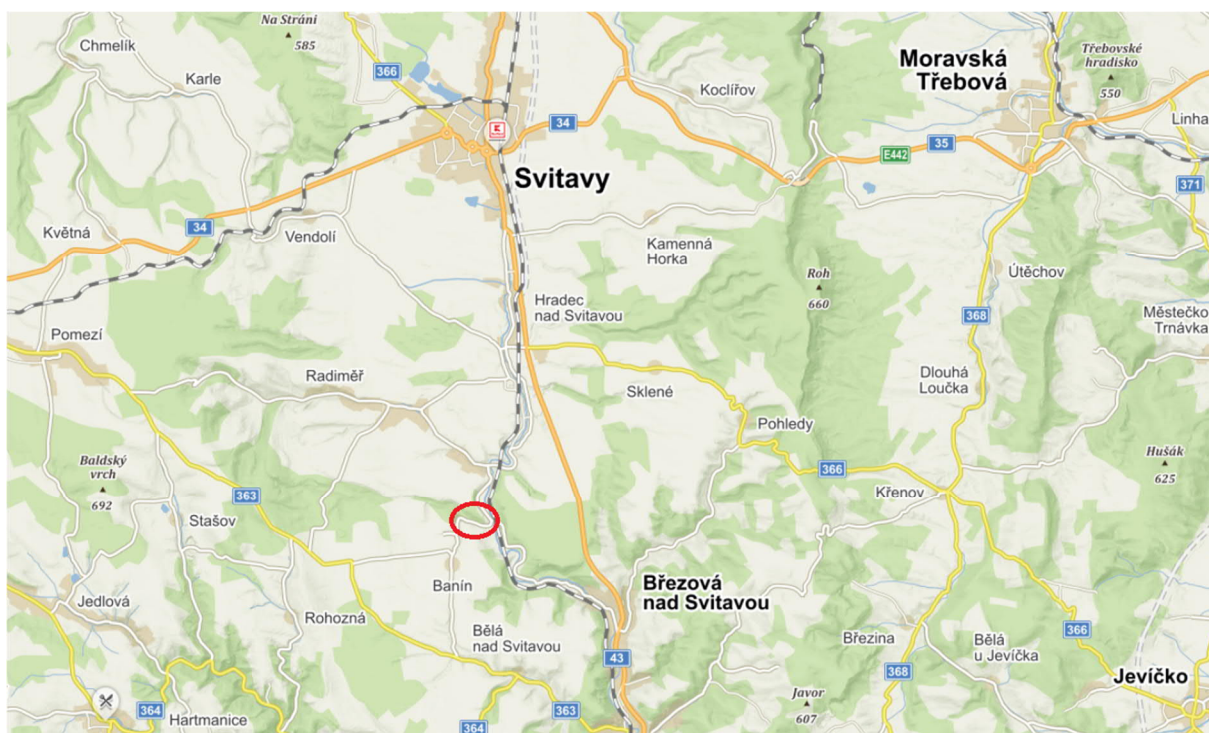
1	ÚVOD.....	3
1.1	Rešerše archivních podkladů.....	3
1.2	Terénní průzkumné práce	4
1.3	Odběry vzorků zemin a podzemní vody	5
1.4	Zaměření sond.....	5
2	REGIONÁLNÍ, MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ, HYDROGEOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY	6
2.1	Regionální a regionálně-geologické začlenění lokality	6
2.2	Morfologické poměry lokality	6
2.3	Geologické poměry	8
2.4	Hydrogeologické poměry.....	10
2.5	Klimatické poměry	11
2.5.1	Průměrná teplota vzduchu a relativní vlhkost	11
2.5.2	Měsíční srážkový úhrn.....	12
3	GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN.....	13
3.1	Předkvartérní podloží.....	13
3.2	Kvartérní souvrství	13
3.2.1	Fluviální sedimenty – nesoudržné	13
3.2.2	Fluviální sedimenty – soudržné.....	14
3.2.3	Deluviální sedimenty – zemník	14
3.2.4	Deluviální sedimenty – suťové zeminy.....	15
4	FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ VLASTNOSTI POVRCHOVÉ VODY.....	16
5	TECHNICKÝ ZÁVĚR	17
5.1	Geologické poměry	17
5.1.1	Předkvartérní podloží.....	17
5.1.2	Kvartérní souvrství - fluviální sedimenty údolního dna.....	17
5.1.3	Kvartérní souvrství - deluviální sedimenty údolního dna	18
5.1.4	Kvartérní souvrství - zemník.....	18
5.1.5	Propustnosti kvartérních zemin	19
5.1.6	Podzemní voda	19
5.2	Doporučená opatření proti průsakům	19
6	DOKUMENTACE GEOLOGICKÝCH SOND.....	21
7	DOKUMENTACE ARCHIVNÍCH GEOLOGICKÝCH SOND.....	37
8	LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN	39
9	CHEMICKÝ ROZBOR PODZEMNÍ VODY	47
10	FOTODOKUMENTACE.....	50

Přílohy: 1A, B Situace sond 1:1000
2 A, B, C, D, E, F, G Schematické geologické řezy 1:1000/100; 1:100/100

1 ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Envicons s.r.o. byl na zájmovém území v katastru obce Banín, v lokalitě Panský důl, proveden inženýrsko-geologický průzkum pro projekt revitalizace spodního úseku Banínského potoka. Účelem průzkumných prací bylo získání údajů pro zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů zájmové lokality, stanovení geotechnických vlastností zemin a jejich propustnosti, vyhodnocení použitelnosti zemin k úpravám koryta toku a specifikace technických podmínek realizace těchto úprav.

Zpracovatelem úkolu je Bc. Vítězslav Musel, DiS. (odborná způsobilost v inženýrské geologii č. 2342/2017, odborná způsobilost v hydrogeologii č. 2342/2017).



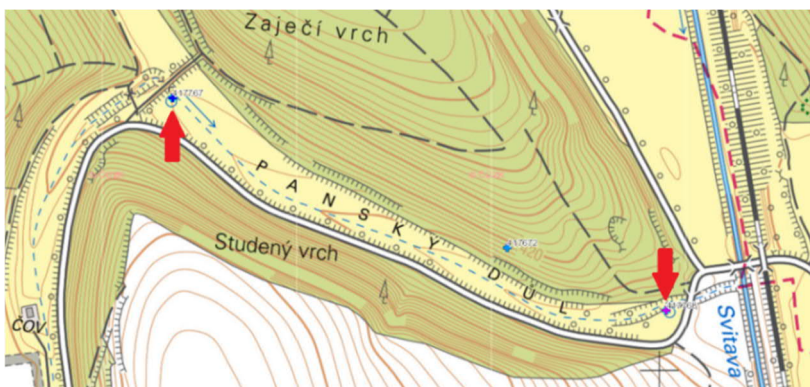
Obr. 1 Přehledná mapa s vyznačením lokality (mapy.cz)

1.1 Rešerše archivních podkladů

Na širším zájmovém území byly v archivu Geofondu a.s. Praha dohledány 2 archivní sondy (ID 417767 a ID 417768), jejichž popisy jsou uvedeny v samostatné kapitole č. 7.

K vypracování této zprávy bylo využito:

- Balatka, B.: „Geomorfologické jednotky ČR – 1998“, (ČÚZK)
- Burda, J., Grundloch, J. (ed.): Rebilance zásob podzemních vod, Závěrečná zpráva, Příloha č.2/24, Hydrogeologický rajon 4232 – Ústecká synklinála v povodí Svitavy (Česká geologická služba, 2016)
- internetové zdroje: cuzk.cz (geoprohlížeč), geology.cz, mapy.cz
- mapových podkladů poskytnutých objednatelem
- Vesecký, A.: „Podnebí ČSSR, tabulky“ (Hydrometeorologický ústav, Praha, 1961)



Obr. 2 Výřez z mapy archivní prozkoumanosti (geology.cz)

1.2 Terénní průzkumné práce

Terénní průzkumné práce byly realizovány dne 16.2. a 6.4. 2022 a zajistila je formou subdodávky SÚS PK. Kopané sondy byly hloubeny kolovým bagrem JCB 3CX, lžící o šířce 30 cm. V průběhu hloubení byly sondy dokumentovány geologem – zpracovatelem tohoto úkolu, který zajistil odběr vzorků zemin a povrchové vody z Banínského potoka. Poté byly sondy zlikvidovány zpětným hutněním záhozem vytěženým materiálem s dodržením vrstevního sledu - přítlak lžící. Litologické popisy průzkumných sond jsou součástí kapitoly č. 6. V následující tabulce je přehled provedených kopaných sond.

Tab. 1 Přehled provedených sond

označení vrtu	terén m n.m.	dosažená hloubka		ukončení vrtu - geologická vrstva
		m	m n.m.	
BK-1	413,10	3,00	410,10	kvartér – povodňový jíl
BK-2	413,20	3,00	410,20	kvartér – štěrk fluvialní
BK-3	410,40	3,00	407,40	kvartér – povodňový jíl
BK-4	410,50	3,20	407,30	kvartér – štěrk fluvialní
BK-5	406,80	3,00	403,80	kvartér – povodňový jíl
BK-6	407,10	3,20	403,90	kvartér – štěrk fluvialní
BK-7	404,80	3,40	401,40	kvartér – povodňový jíl
BK-8	404,75	3,00	401,75	kvartér – povodňový jíl
BKZ-9	419,50	2,00	417,50	kvartér – svahový jíl
BKZ-10	414,50	1,80	412,70	kvartér – svahový jíl
BK-11	412,70	2,20	410,50	kvartér – suťová zemina
BK-12	410,35	2,00	408,35	kvartér – suťová zemina
BK-13	408,25	2,20	406,05	kvartér – suťová zemina
BK-14a	406,55	2,50	404,05	kvartér – suťová zemina
BK-14b	406,45	1,60	404,85	kvartér – suťová zemina
BK-15	404,50	2,70	401,80	kvartér – štěrk fluvialní

1.3 Odběry vzorků zemin a podzemní vody

V průběhu hloubení kopaných sond v rámci provedeného inženýrsko-geologického průzkumu bylo odebráno 8 poloporušených vzorků zemin (přirozená vlhkost, zrnitost, konzistenční meze), 2 neporušené vzorky (stanovení propustnosti pro podzemní vodu v propustoměru, VUT Brno) a jeden vzorek povrchové vody z Banínského potoka (fyzikálně-chemická a mikrobiologická analýza, ČIA ALS Czech Republic, s.r.o.).

1.4 Zaměření sond

Souřadnice sond jsou v systému JTSK, výšky jsou vztaženy k úrovni Balt p.v.

Tab. 2 Souřadnice a výšky provedených průzkumných sond

označení vrtu	y	x	z
BK-1	602600,94	1106690,02	413,10
BK-2	602590,64	1106680,19	413,20
BK-3	602454,87	1106794,02	410,40
BK-4	602450,69	1106784,65	410,50
BK-5	602244,73	1106875,86	406,80
BK-6	602241,42	1106869,36	407,10
BK-7	602052,81	1106941,36	404,80
BK-8	602054,76	1106926,38	404,80
BKZ-9	602026,63	1107097,46	419,50
BKZ-10	602019,67	1107210,37	414,50
BK-11	602578,68	1106719,56	412,70
BK-12	602434,49	1106807,93	410,35
BK-13	602292,43	1106862,77	408,25
BK-14a	602176,82	1106922,57	406,55
BK-14b	602175,65	1106920,05	406,45
BK-15	602018,61	1106947,71	404,50

2 REGIONÁLNÍ, MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ, HYDROGEOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY

2.1 Regionální a regionálně-geologické začlenění lokality

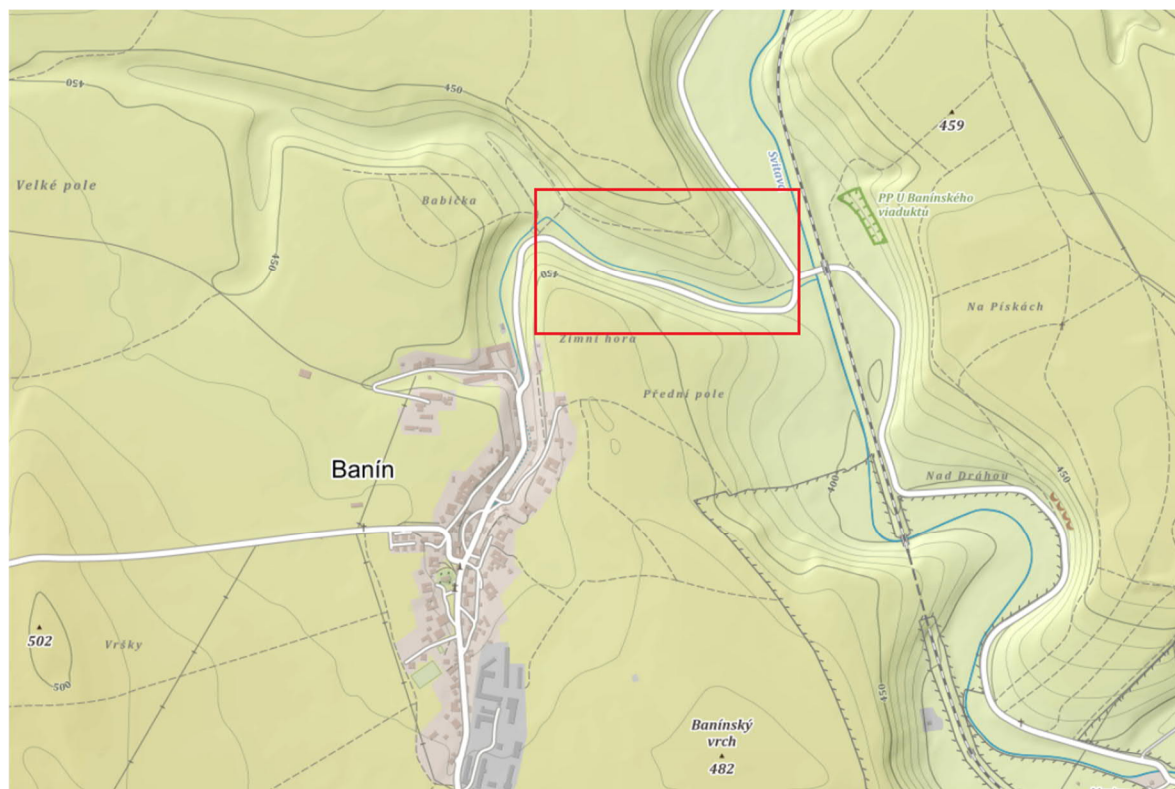
Ve smyslu mapy regionálního členění reliéfu ČR (Balatka B., 1998, ČÚZK) náleží zájmové území subprovincii Česká tabule, oblasti Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Českořebovská vrchovina, okrsku Ústecká brázda, podokrsku Březovská brázda. Z regionálně-geologického hlediska se zájmová lokalita v rámci Českého masivu řadí k české křídové pánvi (jizerský vývoj, orlicko-žďárský vývoj).



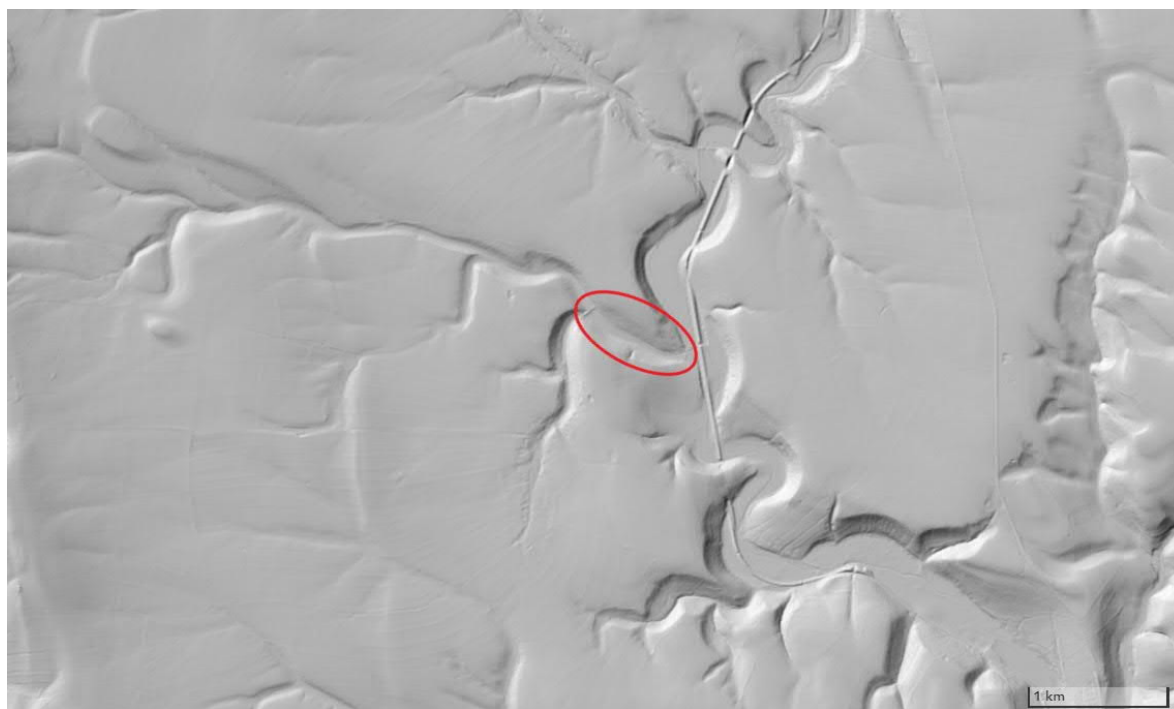
Obr. 3 Výřez z mapy geomorfologických jednotek (geoportal.cuzk.cz)

2.2 Morfologické poměry lokality

Řešený úsek Banínského potoka, o celkové délce cca 750 m, se nachází 300 m severovýchodně od obce Banín. Lokalita nese místní název Panský důl, potok se zde stáčí k východu až jihovýchodu a za silničním mostem č. 3639-003 se již vlévá do řeky Svitavy. V tomto úseku je Banínský potok napřímen do betonového mělkého koryta, které kopíruje místní komunikaci. Údolní svahy se zhruba po 50 m zatravněného mírně svažitého terénu údolního dna strmě zvedají k místním elevacím. Nadmořská výška se zde pohybuje mezi 405,00 a 415,00 m n.m. Údolní dno je zemědělsky využíváno k produkci píce, v současné době jej obdělává společnost LEV Banín, s.r.o.



Obr. 4 Výřez ze Základní mapy ČR (geoportal.cuzk.cz)



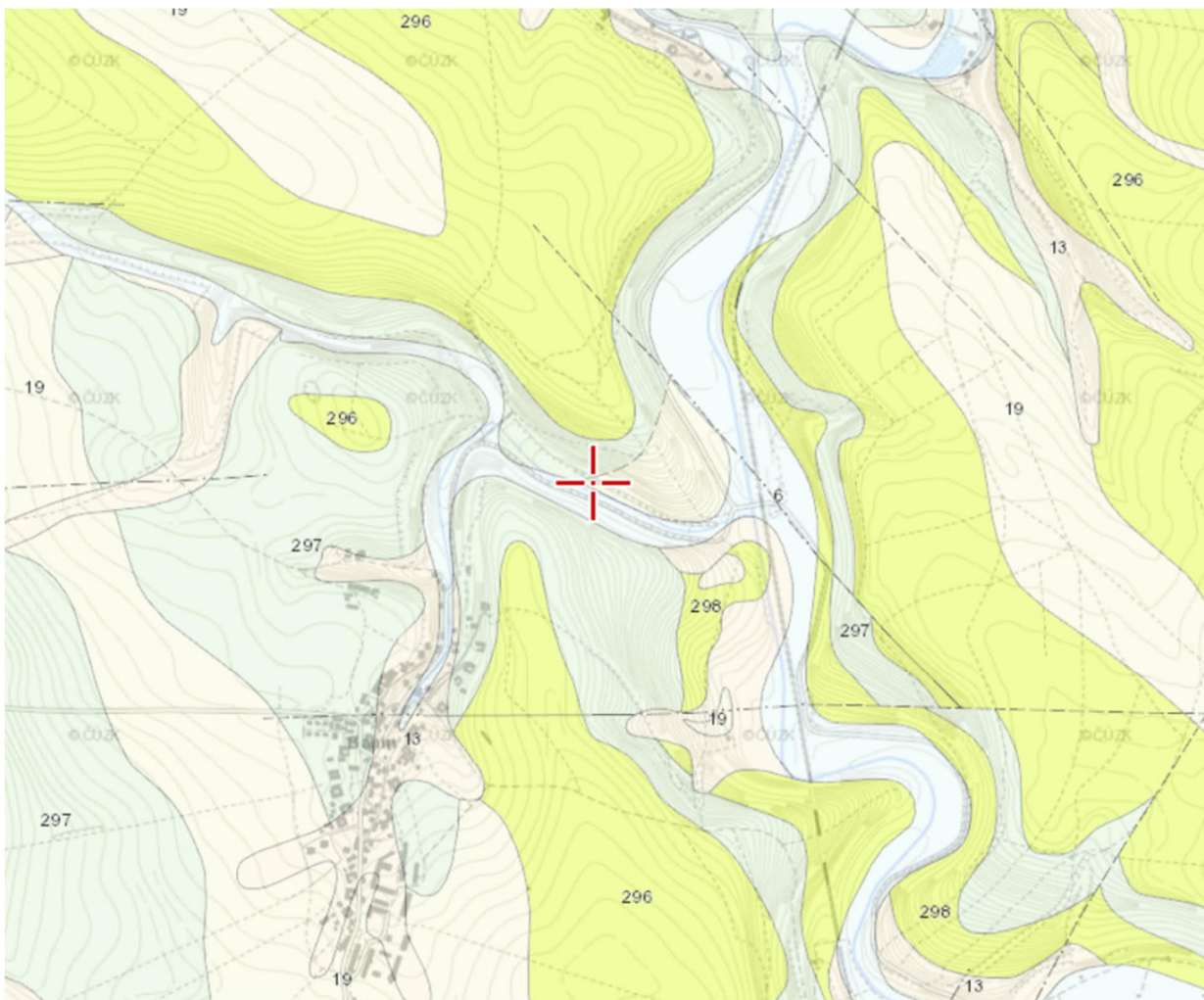
Obr. 5 Digitální model reliéfu ČR 5. generace (geoportal.cuzk.cz)

2.3 Geologické poměry

Předkvartérní podloží zájmového území budují zpevněné marinní sedimenty české křídové pánve o stratigrafickém rozsahu turon až coniac (svrchní křída – mezozoikum). Jedná se o mocná souvrství převážně jemnozrnných až hrubozrnných klastických usazených hornin – vápnito-jílovitých a glaukonitických **pískovců**.

Kvartérní souvrství zde reprezentují především fluviální sedimenty Banínského potoka. Zastoupeny jsou zejména soudržné sedimenty – **povodňové jíly**. Ty jsou hnědé barvy, prachovité až středně plastické, proměnlivě písčité, zpravidla s kolísavým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité (ojediněle až balvanité) zrnitostní frakce. Poměr úlomků a valounů se s přibývajícím hloubkou zvyšuje. Při bázi kvartérního souvrství jsou pak uloženy sedimenty nesoudržné, charakteru hnědých, drobných až balvanitých **štěrků**, slabě písčitých, proměnlivě zajiňovaných, středně ulehlých až ulehlých. Velikost balvanů při bázi může dosahovat velikosti v delší ose až 50 cm.

Údolní svahy pokrývají sedimenty deluviální, charakteru světle hnědých, středně až vysoce plastických, slabě písčitých, tuhých až pevných **svahových jílu**, místy s obsahem úlomků kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce. Při úpatí svahů se vyskytují **sut'ové zeminy**, tvořené úlomky křídových sedimentárních hornin drobné až balvanité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní mezer.



Obr. 6 Geologická mapa 1 : 50 000 (geology.cz)

KVARTÉR

nivní sediment [ID: 6]

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

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **kamenitý až hlinito-kamenitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **kamenitá až hlinito-kamenitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **místy bloky nebo eolická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

sprašová hlína [ID: 19]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén svrchní**, Horniny: **sprašová hlína**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **křemen + příměs**, Barva: **okrově hnědá**, Poznámka: **místy s hrubší klastickou příměsí**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

MEZOZOIKUM - KŘÍDA

pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické [ID: 296]

Eratém: **mezozoikum**, Útvar: **křída**, Oddělení: **křída svrchní**, Stupeň: **turon**, Podstupeň: **turon střední, turon svrchní**, Souvrství: **jizerské**, Poznámka: **vyšší část souvrství, 'kallianasové pískovce', 'pásmo IXcd'**, Horniny: **pískovec vápnitý, jílovitý, glaukonitický**, Typ hornin: **sediment zpevněný**, Mineralogické složení: **vápnitý, jíl, glaukonit**, Zrnitost: **jemnozrnná až středně zrnitá**, Poznámka: **často biogenní textury**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **křída**, Region: **česká křídová pánev**, Jednotka: **jizerský vývoj, orlicko-žďárský vývoj**

slínovce s polohami či konkrecemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec (jílovito vápnité prachovce -lužický vývoj) [ID: 297]

Eratém: **mezozoikum**, Útvar: **křída**, Oddělení: **křída svrchní**, Stupeň: **turon**, Podstupeň: **turon střední, turon svrchní**, Souvrství: **jizerské**, Poznámka: **pásmo VIII + IX'**, Horniny: **slínovec, vápenec**, Typ hornin: **sediment zpevněný**, Mineralogické složení: **vápnitý**, Poznámka: **rytmy slínovec a vápenec**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **křída**, Region: **česká křídová pánev**, Jednotka: **labský vývoj, ohárecký vývoj, orlicko-žďárský vývoj, lužický vývoj**

pískovce arkózovité a živcové (facie kvádrových pískovců) [ID: 298]

Eratém: **mezozoikum**, Útvar: **křída**, Oddělení: **křída svrchní**, Stupeň: **turon**, Podstupeň: **turon střední**, Souvrství: **jizerské**, Poznámka: **facie kvádrových pískovců, pískovce Broumovských stěn, 'pásmo VIII'**, Horniny: **pískovec arkózovitý, živcový**, Typ hornin: **sediment zpevněný**, Mineralogické složení: **křemenný, živce**, Zrnitost: **jemnozrnná až hrubozrnná**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **křída**, Region: **česká křídová pánev**, Jednotka: **hejšovinský vývoj**, Poznámka: **pískovce Broumovských stěn, 'pásmo VIII'**

2.4 Hydrogeologické poměry

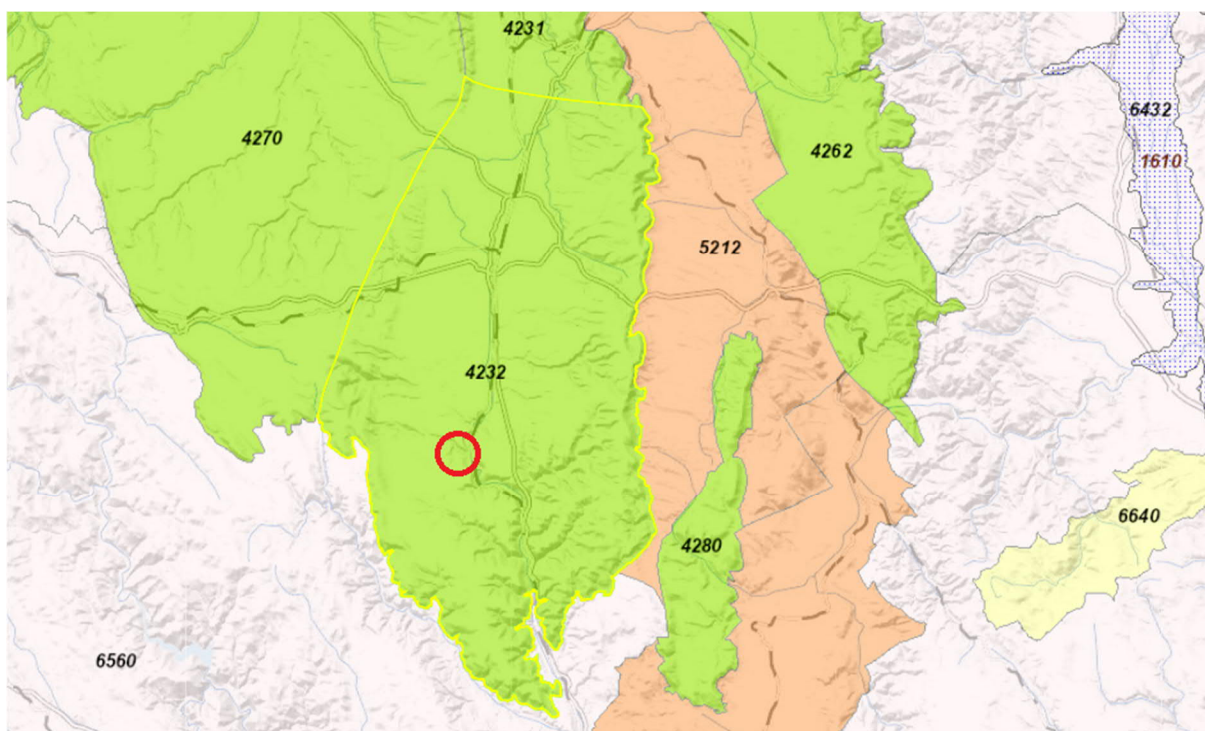
Dle hydrogeologické rajonizace České republiky (Olmer et al., 2006, geology) leží zájmové území v hydrogeologickém rajonu 4332 - Ústecká synklinála v povodí Svitavy. Nachází se též ve II. stupni ochranného pásma jímacího území Březová nad Svitavou, které je nejvydatnějším jímacím územím v české křídové pánvi. Jedná se o vícekolektorový zvodněný pánevní systém, kde cyklické střídání propustných pískovců a nepropustných jílovců vytváří ideální podmínky pro zadržování podzemní vody hlubinného oběhu.

Zájmovou lokalitu tvoří údolní dno spodního úseku Banínského potoka, který pramení v obci Banín a po necelých 2 km se vlévá do řeky Svitavy. V řešeném úseku je potok sveden do nepropustného betonového koryta. Podzemní voda mělkého kvartérního oběhu je vázána zejména na mírně až dobře propustné nesoudržné bazální štěrky.

Naražená hladina podzemní vody, byla provedeným průzkumem (16.2. a 6.4. 2022), zastižena v hloubkách 1,20 až 2,40 m pod úrovní stávajícího terénu. Jednalo se však pouze o zavlhlé polohy v souvrství kvartérních zemin. Během provádění průzkumných terénních prací nebyl patrný žádný přítok podzemní vody do kopaných sond. Průzkum byl prováděn ve srážkově průměrném až podprůměrném období.

Hodnoty propustnosti jednotlivých typů zemin, vyjádřené koeficientem filtrace, byly stanoveny pro fluviální jíly laboratorně v propustoměru (lab. mechaniky zemin VUT, Brno) a pro fluviální štěrky, deluviální jíly a suťové zeminy orientačními výpočty z křivek zrnitosti:

- | | |
|--|--|
| • deluviální jíly (F6, F8) - zemník | $k_f = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • fluviální jíly písčité (F4) | $k_f = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • fluviální jíly středně plastické (F6) | $k_f = 9,8 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • fluviální štěrk středně až silně zajílovaný (G5) | $k_f = 2 \cdot 10^{-7} \text{ až } 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • deluviální suťové zeminy | $k_f = 4 \cdot 10^{-6} \text{ až } 2 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ |



Obr. 7 Výřez z mapy hydrogeologické rajonizace (geology.cz)

2.5 Klimatické poměry

Ve smyslu mapy klimatických oblastí ČSSR (Quitt, 1971) náleží zájmová lokalita klimatické mírně teplé oblasti **MT5**, přehled klimatických charakteristik je součástí tabulky č. 3.

Tab. 3 Klimatické charakteristiky

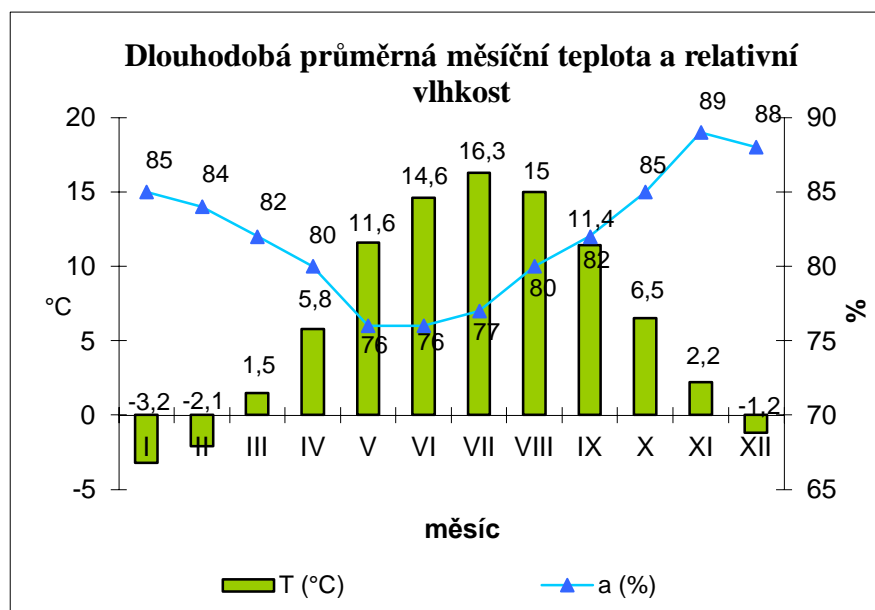
Klimatické charakteristiky / Klimatická oblast	MT5
počet mrazových dní v roce ($T_{\min} \leq 0,1 \text{ °C}$)	130 - 140
počet ledových dní v roce ($T_{\max} \leq 0,1 \text{ °C}$)	40 - 50
průměrná teplota v lednu °C	-4 až -5
průměrná teplota v dubnu °C	6 až 7
průměrná teplota v červenci °C	16 až 17
průměrná teplota v říjnu °C	6 až 7
průměrný počet dní v roce se srážkami 1 mm a více	100 - 120
srážkový úhrn ve vegetačním období	350 - 450
srážkový úhrn v zimním období	250 - 300
počet dní se sněhovou pokrývkou	60 - 100

Z publikace „Podnebí ČSSR, tabulky“ (Vesecký A, 1960) jsou převzaty následující údaje, měřené ve stanici Banín, vodárna (398,00 m n.m.)

2.5.1 Průměrná teplota vzduchu a relativní vlhkost

Tab. 4 Průměrná měsíční teplota vzduchu T (°C) a relativní vlhkost a (%)

měsíc		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
teplota	T (°C)	-3,2	-2,1	1,5	5,8	11,6	14,6	16,3	15	11,4	6,5	2,2	-1,2
vlhkost	a (%)	85	84	82	80	76	76	77	80	82	85	89	88

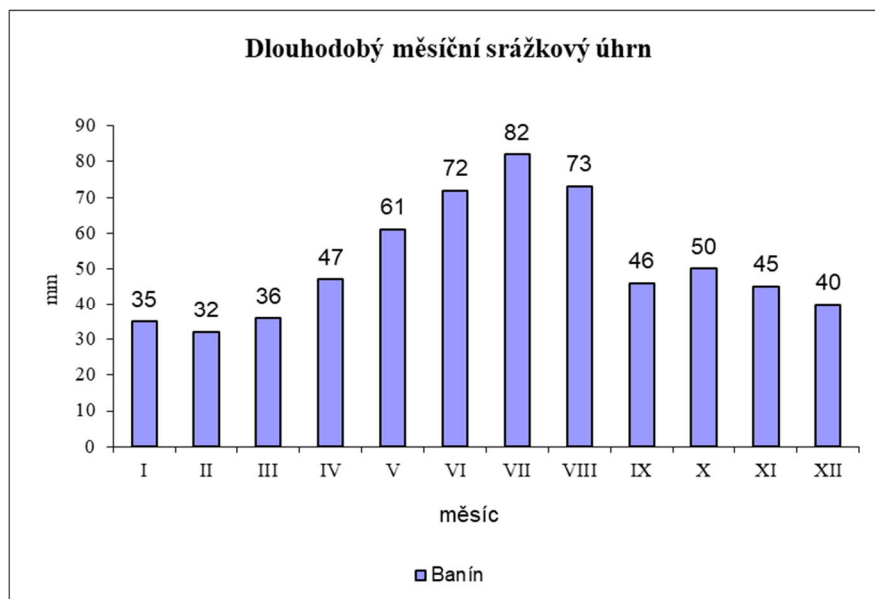


2.5.2 Měsíční srážkový úhrn

Dlouhodobý měsíční srážkový úhrn (mm) za pozorovací období 1901-1950 je pro danou pozorovací stanici následující:

Tab. 5 Dlouhodobý průměrný měsíční srážkový úhrn

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Banín	35	32	36	47	61	72	82	73	46	50	45	40	619



3 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

3.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží je na zájmové lokalitě reprezentováno sedimentárními horninami české křídové pánve. Zastoupeny jsou převážně jemnozrnné až střednězrnné vápnito-jílovité pískovce. Tyto však provedeným průzkumem zastiženy nebyly, jejich povrch se dle archivních údajů nachází v hloubkách 3,6 - 8,0 m pod úrovní stávajícího terénu údolního dna. Horniny předkvartérního podloží jsou tedy mimo dosah zemních prací.

3.2 Kvartérní souvrství

3.2.1 Fluviální sedimenty – nesoudržné

Při bázi kvartérního fluviálního souvrství se vyskytují hnědé či šedohnědé **šterky**, drobné až kamenité zrnitostní frakce (ojediněle až balvanité, při bázi v delší ose až 0,5 m), slabě až středně písčité, středně až silně zajílované. Řadíme je do geotechnické třídy **G5-GC** (šterk jílovitý), popř. G3 G-F (šterk slabě zajílovaný, ČSN 73 6133). Jednotlivé valouny jsou nejčastěji středně dobře opracované a vykazují pouze slabě polymiktní složení (pískovec, arkóza, slínovec, křemen). Šterky jsou ve své přípovrchové vrstvě zavlhlé, hlouběji pak zřejmě zvodnělé, středně až silně ulehle.

Laboratorně zjištěné hodnoty fluviálního **šterku – G5 GC** uvádíme následně:

- přirozená vlhkost $W_n = 26,7 - 36,8 \%$
- na křivce zrnitosti se podílí do 10 % jílovitých zrn, 10-20 % prachovitých zrn, 10-25% frakce písek a 50-75 % drobného až kamenitého šterku

Tab. 6 Směrné normové charakteristiky pro fluviální šterky (ČSN 736133/dříve platná 73 1001)

	šterk slabě zajílovaný	šterk silně zajílovaný
třída	G3 G-F	G5-GC
těžitelnost	I / 3. – <u>4.</u>	I / 3. – 4.
$\varphi_{ef} / ^\circ /$	30 – 35	28 – 32
$c_{ef} / \text{kPa} /$	0	2 – 6
$E_{def} / \text{MPa} /$	80 – 90	40 – 60
$R_{dt} / \text{kPa} /$	300 – 450	150 – 250
v	0,25	0,30
$\gamma / \text{kNm}^{-3} /$	19,0	19,5

3.2.2 Fluviální sedimenty – soudržné

Soudržné fluviální sedimenty reprezentují hnědé **povodňové jíly**, prachovité až středně plastické, zpravidla silně jemnozrně písčité, často s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce (do max. 30 %). Jejich konzistence je při povrchu tuhá, hlouběji až měkce tuhá. Ve smyslu ČSN 73 6133 se zastižené fluviální jíly řadí do geotechnických tříd **F4-CS** a **F6-CI**. Směrné normové charakteristiky uvádíme níže (tab. 7).

Laboratorně zjištěné hodnoty uvádíme následně:

- přirozená vlhkost $W_n = 21,8 - 26,2 \%$
- vlhkost na mezi tekutosti $W_l = 34,8 - 39,4 \%$
- vlhkost na mezi plasticity $W_p = 18,7 - 21,9 \%$
- stupeň konzistence $I_c = 0,58 - 1,0$
- na křivce zrnitosti se podílí 13-20 % jílovitých zrn, 32-50 % prachovitých zrn, 30-40% frakce písek a 2-27 % frakce drobné až kamenité

3.2.3 Deluviální sedimenty – zemník

Deluviální sedimenty v prostoru uvažovaného zemníku představují světle hnědé **svahové jíly**, středně až vysoce plastické, jemnozrně písčité s proměnlivým obsahem úlomků kamene, drobné až kamenité zrnitostní frakce (do max. 25 %), tuhé až pevné konzistence. Řadí se do geotechnických tříd **F6-CI** a **F8-CH**.

Laboratorně zjištěné hodnoty pro **směsný vzorek** svahových jílu F6 a F8 uvádíme následně:

- přirozená vlhkost $W_n = 24,4 \%$
- vlhkost na mezi tekutosti $W_l = 46,4 \%$
- vlhkost na mezi plasticity $W_p = 18,5 \%$
- stupeň konzistence $I_c = 0,8$
- na křivce zrnitosti se podílí 25 % jílovitých zrn, 44 % prachovitých zrn, 25 % frakce písek a do 10 % frakce drobné až kamenité

Tab. 7 Směrné normové charakteristiky pro soudržné sedimenty (ČSN 73 6133 / dříve platná 73 1001)

	jíl prachovitý, písčitý, tuhý	jíl středně plastický, tuhý	jíl vysoce plastický, tuhý
třída	F4-CS	F6-CI	F8-CH
těžitelnost	I / 2. – 3.	I / 2. – 3.*	I / 2. – 3.*
φ_u /°/	0 – 3	0	0
c_u /kPa/	40 – 50	40 – 60	40 – 70
E_{def} /MPa/	4 – 6	3 – 6	2 – 5
R_{dt} /kPa/	120 – 200	75 – 150	60 – 100
ν	0,35	0,40	0,42
γ /kNm ⁻³ /	18,5	21,0	20,5

* lepidé

3.2.4 Deluviální sedimenty – suťové zeminy

Při patě pravobřežního údolního svahu, resp. silničního náspu, byly zastíženy **suťové zeminy**, tvořené úlomky křídových sedimentárních hornin (nejčastěji pískovci), drobné až balvanité zrnitostní frakce s proměnlivým obsahem jemnozrné, písčitojíllovité výplně (20-45 %). Při bázi byly tyto zeminy zavlhlé a v celém profilu značně ulehle. Radí se do geotechnických tříd **G5-GC** a **G3 G-F**.

Laboratorně zjištěné hodnoty pro **suťové zeminy** G5-GC uvádíme následně:

- přirozená vlhkost $W_n = 22,1 - 29,4 \%$
- na křivce zrnitosti se podílí do 8 % jílovitých zrn, 10-15 % prachovitých zrn, 10-30 % frakce písek a 50-80 % frakce drobných až balvanitých úlomků kamene

Tab. 8 Směrné normové charakteristiky pro suťové zeminy (ČSN 736133/dříve platná 73 1001)

	suťová zemina slabě zajílovaná	suťová zemina s vyšším podílem jemnozrné výplně
třída	G3 G-F	G5-GC
těžitelnost	I / 4.	I / 3. – 4.
$\varphi_{ef} / ^\circ$	33 – 38	28 – 32
c_{ef} / kPa	0	4 – 10
E_{def} / MPa	80 – 100	40 – 60
R_{dt} / kPa	300 – 700	150 – 250
v	0,25	0,30
γ / kNm^{-3}	19,0	19,5



Obr. 8, 9 Suťové zeminy v sondě BK-13 a jejich detail (Musel, 6.4.2022)

4 FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ VLASTNOSTI POVRCHOVÉ VODY

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byl odebrán vzorek povrchové vody z Banínského potoka v blízkosti obce Banín cca 300 pod zaústěním ČOV Banín za účelem zjištění její jakosti a posouzení možnosti ovlivnění jakosti podzemní vody v blízkém Březovském prameništi.

Fyzikálně-chemické a mikrobiologické analýzy povrchové vody z Banínského potoka byly provedeny v akreditované laboratoři ČIA ALS Czech Republic, s. r. o., zkušební laboratoř č. 1163 a výsledky jsou uvedeny v protokole ALS PR2213565 s evidenčním číslem vzorku PR2213565-001 (viz kap 9). Následující komentář chemika vypracovala Ing. Jana Burianová.

Výsledky

Ze získaných výsledků vyplývá, že kvalita odebrané vody z Banínského potoka je až na výjimky velmi dobrá. Toto dokládají především velmi nízké koncentrace amonných iontů a organických látek vyjádřených jako CHSK_{Mn} , CHSK_{Cr} a BSK_5 . Nízké jsou také koncentrace chloridů. Obsah síranů je na povrchovou vodu průměrný. Zvýšené jsou naopak koncentrace dusičnanů, dusitanů a ortofosforečnanů. Jejich zdrojem je pravděpodobně zemědělská činnost. V případě dusičnanů a dusitanů by to mohla být i nedostatečná denitrifikace na ČOV Banín.

Mikrobiologické ukazatele jsou vzhledem k blízkosti zaústění ČOV vysoké. Koliformní bakterie jsou aerobní nebo fakultativně aerobní, jejichž metabolismus funguje při teplotách 35 °C nebo 37 °C. Bakterie *Escherichia coli* je fakultativně aerobní termotolerantní bakterie rostoucí při teplotě 37 °C. Vzhledem k těmto vlastnostem nedochází k významnému množení těchto bakterií v povrchové vodě. K jejich množení nepřispívají ani nízké koncentrace organických látek.

Závěr

Bezprostřední geologické podloží budoucího koryta Banínského potoka je dle předběžného zjištění málo propustné, popř. bude zatěsněno jílovým těsněním. Průnik povrchových vod z potoka do podzemních vod blízkého Březovského jímacího území je tak málo pravděpodobný. Přesto, pokud by k tomu v omezené míře došlo, nedojde k významnému ovlivnění jakosti podzemních vod. Množství povrchové vody v Banínském potoce je malé, takže stykem s podzemní vodou v oblasti prameniště by došlo k významnému naředění zvýšených koncentrací dusičnanů a dusitanů. Vyšší koncentrace ortofosforečnanů není pro jakost podzemních vod využívaných k pitnému účelu podstatná. Koncentrace ortofosforečnanů v pitné vodě není limitována. Průchodem povrchové vody přes půdní vrstvy dochází navíc k poklesu koncentrací některých ukazatelů, především organických látek, amonných iontů, dusičnanů, dusitanů a ortofosforečnanů, které využívají rostliny a mikroorganismy vyskytující se v půdě.

Koliformní bakterie včetně *Escherichia coli* se v čisté a chladné povrchové vodě množí jen velmi omezeně a při průchodu půdou dochází k poklesu koncentrace rozpuštěného kyslíku, který dále brání přežití těchto bakterií. Kontaminace prameniště těmito bakteriemi je tedy nepravděpodobná.

5 TECHNICKÝ ZÁVĚR

V rámci projektu revitalizace Banínského potoka byl na zájmovém území řešeného úseku proveden inženýrskogeologický průzkum. Zaměřen byl na ověření geologických poměrů údolního dna na levém i pravém břehu stávajícího koryta. Pro tento účel bylo vyhloubeno 8 kopaných geologických sond BK-1 až BK-8, na hloubku 3,0 až 3,4 m. Zastižené zeminy byly podrobeny laboratorním zkouškám (přirozená vlhkost, zrnitost, konzistenční meze), byly zařazeny do geotechnických tříd a posouzeny z hlediska propustnosti, a tedy i použitelnosti pro minerální těsnění budoucího koryta. Pro povodňové jíly byla stanovena propustnost laboratorně v propustoměru, zatímco pro fluvialní štěrky byla orientačně vypočítána z křivek zrnitostních analýz. Ověřeny byly i zeminy potenciálního zemníku v těsné blízkosti zájmové lokality (BK-9 a BK-10). Odebrán byl také vzorek povrchové vody z Banínského potoka za účelem zjištění její jakosti a posouzení možnosti ovlivnění jakosti podzemní vody v blízkém Březovském jímacím území.

Po dohodě s projektantem (objednatelem) byl dále proveden doplňkový geologický průzkum zaměřený na prostor mezi stávajícím korytem Banínského potoka a silnicí, kde by mělo budoucí koryto meandrovat. Byly vyhloubeny další kopané sondy při patě silničního náspu (BK-11 až BK-15) a proveden odběr vzorků zastižených suťových zemin k laboratorním analýzám (přirozená vlhkost, zrnitost a stanovení koeficientu filtrace). V následujícím textu jsou shrnuty veškeré poznatky získané podrobným i doplňkovým průzkumem a z nich vyplývající doporučení.

Provedené průzkumné kopané sondy jsou zakresleny do přiložené podrobné situace (Příloha 1) a z jejich profilů byly vykresleny schematické geologické řezy - 3 podélné (levý a 2 x pravý břeh) a 4 příčné (Přílohy 2A až 2G).

5.1 Geologické poměry

5.1.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží na zájmové lokalitě budují mezozoické sedimentární horniny české křídové pánve. Vyskytují se zejména jemnozrnné až střednězrnné **vápno-jílovité pískovce**. Tyto však provedeným průzkumem zastiženy nebyly, jejich povrch se dle archivních údajů nachází v hloubkách okolo 3,6 - 8,0 m pod úroveň stávajícího terénu údolního dna. Horniny předkvartérního podloží jsou tedy mimo dosah budoucích zemních prací při revitalizaci Banínského potoka.

5.1.2 Kvartérní souvrství - fluvialní sedimenty údolního dna

Při bázi kvartérního souvrství jsou v údolním dně uloženy hrubozrnné nesoudržné sedimenty v podobě hnědých či šedohnědých **štěrků**, drobné až balvanité zrnitostní frakce. Štěrky jsou slabě až středně písčité, středně až silně zajílované, při povrchu zavlhlé, hlouběji pak zvodnělé, středně až silně ulehlé. Radíme je do geotechnické třídy **G5-GC** (štěrk jílovitý) a **G3 G-F** (štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ČSN 73 6133). Tyto štěrky byly provedeným průzkumem zastiženy zejména na levém břehu Banínského potoka. Zatímco na pravém břehu převládá jemnozrnná frakce a na stejných hloubkových úrovních jsou zde uloženy povodňové **prachovité jíly**, středně až silně písčité s **vysokým obsahem valounů** a úlomků kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce (až 40 %). Tyto se řadí do geotechnické třídy **F4-CS**. Povrch výše popsanych, bazálních kvartérních sedimentů, se v údolním dně nachází v hloubkách 1,3 až 2,7 m pod úroveň stávajícího terénu.

V jejich nadloží se pak nacházejí hnědé **povodňové jíly**, prachovité až středně plastické, zpravidla silně jemnozrně písčité, často se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce (ojediněle až kamenité, do max. 20 %). Jejich konzistence je při povrchu tuhá, hlouběji až měkce tuhá. Ve smyslu ČSN 73 6133 se zastižené fluviální jíly řadí do geotechnických tříd **F6-CI** a **F4-CS**. Jejich mocnost dosahuje průměrně 1,0 až 1,6 m, maximálně až 2,5 m. Nejsvrchnější vrstvu kvartérního souvrství tvoří humózní hlína s kořenovým systémem rostlin o mocnosti 0,2-0,3 m.

5.1.3 Kvartérní souvrství - deluviální sedimenty údolního dna

Doplňkovým průzkumem, který byl zaměřen na patu pravého údolního svahu, resp. patu silničního náspu, byly zastiženy **suťové zeminy**, tvořené nejčastěji úlomky pískovce, drobné až balvanité zrnitostní frakce s proměnlivým obsahem písčitojíllovité výplně (20-45 %). Při bázi byly tyto zeminy zavlhlé a v celém profilu značně ulehlé. Řadí se do geotechnických tříd **G5-GC** a **G3 G-F**. Jejich povrch se ve středových partiích lokality (BK-13) nachází bezprostředně pod svrchní vrstvou humózní hlíny, tedy v hloubce 0,2 m pod terénem. Směrem k okrajům zájmového úseku Banínského potoka jsou suťové zeminy překryty výše popsány fluviálními jíly a jejich povrch se zde nachází v hloubkách mezi 1,0 a 2,0 m.

5.1.4 Kvartérní souvrství - zemník

V rámci podrobného průzkumu byl, po projednání se starostou obce Banín panem Peterkou, vytipován zemník pro případnou těžbu těsnících zemin. Byly zde vyhloubeny dvě sondy BKZ-9 a BKZ-10 (viz Obr. 10), z nichž byl odebrán jeden směsný technologický vzorek k následným laboratorním rozborům. Oběma sondami zde byly zastiženy **svahové jíly**, středně až vysoce plastické, jemnozrně písčité s proměnlivým obsahem úlomků kamene, drobné až kamenité zrnitostní frakce (do max. 25 %), tuhé až pevné konzistence. Tyto se řadí do geotechnických tříd **F6-CI** a **F8-CH**.



Obr. 10 Sondy pro ověření materiálových vlastností případného zemníku (geoportal.cuzk.cz)

5.1.5 Propustnosti kvartérních zemin

Hodnoty propustnosti jednotlivých typů kvartérních zemin, vyjádřené koeficientem filtrace, byly stanoveny pro fluviální jíly laboratorně v propustoměru (VUT, Brno) a pro fluviální štěrky, deluviální jíly a suťové zeminy orientačními výpočty z křivek zrnitosti:

- | | |
|--|--|
| • deluviální jíly (F6, F8) - zemník | $k_f = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • fluviální jíly písčité (F4) | $k_f = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • fluviální jíly středně plastické (F6) | $k_f = 9,8 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • fluviální štěrk středně až silně zajiňovaný (G5) | $k_f = 2 \cdot 10^{-7} \text{ až } 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ |
| • deluviální suťové zeminy | $k_f = 4 \cdot 10^{-6} \text{ až } 2 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ |

5.1.6 Podzemní voda

Narazená hladina podzemní vody, byla provedeným průzkumem (16.2. a 6.4. 2022), zastižena v hloubkách 1,20 až 2,40 m pod úrovní stávajícího terénu. Jednalo se však pouze o zavlhlé polohy v souvrství kvartérních zemin. Během provádění průzkumných terénních prací nebyl patrný žádný přítok podzemní vody do kopaných sond. Průzkum byl prováděn ve srážkově průměrném až podprůměrném období.

5.2 Doporučená opatření proti průsakům

V rámci revitalizace Banínského potoka bude v řešeném úseku odstraněno stávající betonové koryto a nahrazeno přírodě blízkým meandrujícím profilem. Nové koryto bude posunuto blíže k silnici, resp. do prostoru mezi silnicí a pravý břeh stávajícího napřímeného toku. Z důvodu blízkosti významného Březovského jímacího území je nutné zamezit kontaminaci využívaného kolektoru povrchovou vodou z Banínského potoka. Cílem průzkumu bylo tedy ověření výskytu přirozeně uložených těsnících zemin, jejich mocností a propustnosti a v případě jejich absence i vyhledání vhodného zemníku.

V údolním dně, bezprostředně podél stávajícího pravého břehu, byly průzkumnými sondami BK-1, 3, 5, 7 zastiženy povodňové jíly prachovité až středně plastické, jemnozrnně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene, geotechnických tříd F4-CS a F6-CL. Vyznačují se velmi slabou až nepatrnou propustností a nacházejí se zde v dostatečných mocnostech (viz Příloha 2A - podélný geologický řez). Tyto zeminy také splňují veškeré požadavky pro použití do těsnícího koberce (dle ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže, článek 7.3.4, resp. tabulka 5). Za minimální mocnost přirozeně uložených jílovitých zemin s dostatečným těsnícím účinkem v podloží budoucího koryta lze považovat 1,0 m.

Doplňkovým průzkumem (sondami BK-11 až BK-15), zaměřeným na prostor při patě silničního náspu, resp. údolního svahu, byly zastiženy suťové zeminy s úlomky pískovce drobné až balvanité zrnitostní frakce a písčitojílovitou výplní, geotechnických tříd G5-GC a G3 G-F. Charakteristická je pro ně relativně dobrá propustnost a jako podloží budoucího meandrujícího koryta jsou tak nevhodné. Proto bude nutné jejich odstranění a nahrazení vhodnějšími zeminami, charakteru povodňových či svahových jílov, třídy F6-CL, CI. Pro tento účel lze využít zeminy vyskytující se přímo na lokalitě (např. na levém břehu, viz Příloha 2 C), popř. velmi vhodné jsou i svahové jíly z vytipovaného zemníku. Minimální mocnost jílového těsnění je 0,6 m (v souladu s ČSN 75 2410, článek 7.5.7).

Prostor, kde bude nutné odstranění suťových zemin a aplikace jílového těsnění, je vyznačen v obou situacích geologických sond (Přílohy 1A, B). Jedná se o úsek mezi sondou BK-12 a cca 30 m níže pod sondou BK-14, tedy mezi příčnými profily PR:3/4 a PR:9. Oproti původnímu terénu zde bude budoucí koryto zahloubeno od 0,15 do 0,5 m. Po odstranění humózní hlíny a příslušné mocnosti suťových zemin (celkově min. 0,8 - 1,2 m), bude základová spára přehutněna a na takto upravený povrch následně aplikováno jílové těsnění, např. ve dvou hutněných vrstvách po 0,3 m, tak aby celková mocnost těsnění vrstvy byla minimálně 0,6 m. Stavební jáma by měla být svahována v maximálním sklonu 1:1, aby při hutnění došlo k účinnému propojení jílového těsnění a přirozeně uložených zemin. Podzemní voda je mimo dosah zemních prací.

Při provádění zemních prací, v rámci revitalizace celého řešeného úseku Banínského potoka, důrazně doporučuji dohled geologa, který případně upraví plošný a hloubkový rozsah či technologii aplikace jílového těsnění.

Povrchová voda v Banínském potoce není zatížena žádným závažným znečištěním, zvýšené jsou pouze koncentrace dusičnanů, dusitanů a ortofoforečnanů, avšak nijak výrazně (viz kap.9, resp. kap. 4). Mikrobiologické ukazatele jsou vzhledem k blízkosti zaústění ČOV vysoké. Koliformní bakterie a bakterie rodu *Escherichia coli* jsou však aerobní, resp. fakultativně aerobní, a při průchodu půdními vrstvami, kde dochází k poklesu množství rozpuštěného kyslíku, se jejich koncentrace přirozeně snižuje.

Během několika prvních let po revitalizaci bude také postupně docházet k přirozenému zatěsnění nového koryta v důsledku kolmatace stěn a dna. To, spolu s výše popsanými opatřeními, zamezí průsakům povrchové vody z Banínského potoka do vod podzemních, a nedojde tak k jejich negativnímu ovlivnění.

Vypracoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.

6 DOKUMENTACE GEOLOGICKÝCH SOND


Geologická dokumentace vrtu			BK-1
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602600,94	X (JTSK): 1106690,02	Z (Bpv): 413,10 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	1,40 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
BK-1							
0,00					0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10							
0,20							
0,30							
0,40							
0,50							
0,60							
0,70							
0,80							
0,90							
1,00							
1,10							
1,20							
1,30							
1,40	▽ 1,40						
1,50							
1,60		F4-CS	2. - 3.	I	0,20 - 2,30	2,10	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce, tuhý
1,70							
1,80							
1,90							
2,00							
2,10							
2,20							
2,30							
2,40					2,30 - 2,70	0,40	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnně písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce (cca 15 %), měkce tuhý
2,50							
2,60							
2,70							
2,80					2,70 - 3,00	0,30	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce (cca 30 %), měkce tuhý
2,90							
3,00							

Poznámky:
bez přítoku podzemní vody do sondy
1,4 m pouze zavlhá poloha

Legenda:
▽ HPV naražená ▢ porušený

Geologická dokumentace vrtu			BK-2
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602590,64	X (JTSK): 1106680,19	Z (Bpv): 413,20 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	1,20 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00								
1,10								
1,20		▽ 1,20						
1,30								
1,40		F4-CS	2. - 3.			0,20 - 2,30	2,10	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrně písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle až kamenité) zrnitostní frakce (do 20 %), tuhý, při bázi až měkce tuhý
1,50								
1,60					I			
1,70								
1,80								
1,90								
2,00								
2,10								
2,20								
2,30								
2,40						2,30 - 2,60	0,30	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité (ojediněle až balvanité) zrnitostní frakce (cca 30 %), měkce tuhý až tuhý
2,50								
2,60								
2,70		G3 G-F; G5-GC	4.			2,60 - 3,00	0,40	štěrk šedohnědý, drobný až kamentitý (místy až balvanitý), slabě písčité, středně zajiřovaný, ulehlý, zavlhlý
2,80								
2,90								
3,00								

Poznámky:

bez přítoku podzemní vody do sondy
1,2 m pouze zavlhlá poloha

Legenda:

▽ HPV naražená

Geologická dokumentace vrtu			BK-3
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602454,87	X (JTSK): 1106794,02	Z (Bpv): 410,40 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená: 1,30 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-3	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00			F4-CS, F6-CL			0,20 - 1,80	1,60	jíl hnědý, prachovitý až nízce plastický, jemnozrně písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle až kamenité) zrnitostní frakce (do 15 %), tuhý, při bázi až měkce tuhý
1,10				2. - 3.				
1,20								
1,30		▽ 1,30						
1,40	KVARTÉR							
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								
2,00								
2,10								
2,20								
2,30								
2,40			F4-CS			1,80 - 2,40	0,60	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce (do 30 %), měkce tuhý
2,50								
2,60								
2,70								
2,80								
2,90								
3,00								
				3.		2,40 - 3,00	0,60	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene hrubé až balvanité zrnitostní frakce (až 40 %), měkce tuhý


Poznámky:

bez přítoku podzemní vody do sondy
1,3 m pouze zavlhlá poloha

Legenda:

▽ HPV naražená ▢ porušený


Geologická dokumentace vrtu			BK-4
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602450,69	X (JTSK): 1106784,65	Z (Bpv): 410,50 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,20 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	2,30 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-4	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00			F6-CL			0,20 - 1,80	1,60	jíl hnědý, nízce plastický, jemnozrně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle kamenité) zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý
1,10				2. - 3.				
1,20								
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								
2,00			F4-CS			1,80 - 2,30	0,50	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce (cca 20 %), měkce tuhý až tuhý
2,10								
2,20								
2,30		▽ 2,30						
2,40								
2,50								
2,60								
2,70			G5-GC	4.		2,30 - 3,20	0,90	štěrk šedohnědý, drobný až kamentitý (místy až balvanitý), slabě až středně písčité, silně zajiťovaný, středně uhlý, zavlhlý
2,80								
2,90								
3,00								
3,10								
3,20								

Poznámky:
bez přítoku podzemní vody do sondy
2,3 m zavlhlá poloha štěrku

Legenda:
▽ HPV naražená ▢ porušený

Geologická dokumentace vrtu			BK-5
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602244,73	X (JTSK): 1106875,86	Z (Bpv): 406,80 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	1,40 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-5	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
KVARTÉR		▽ 1,40				0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
	F6-CL		2. - 3.	I	0,20 - 1,80	1,60	jíl hnědý, nízce plastický, jemnozrnně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle kamenité) zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý	
	F4-CS				1,80 - 3,00	1,20	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce (cca 30 %), tuhý až měkce tuhý	

Poznámky: bez přítoku podzemní vody do sondy 1,4 m zavlhlá poloha	Legenda: ▽ HPV naražená
--	-----------------------------------


Geologická dokumentace vrtu			BK-6	
Projekt:			Číslo projektu:	
Y (JTSK): 602241,42	X (JTSK): 1106869,36	Z (Bpv): 407,10 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK	
Celková hloubka:	3,20 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022	
Hladina HPV naražená:	1,40 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022	
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka	

Stratigrafie	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
BK-6 KVARTÉR 					0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
		F6-CI	2. - 3.	I	0,20 - 1,80	1,60	jíl hnědý, středně plastický, jemnozrnné písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle kamenité) zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý, při bázi měkce tuhý
		F4-CS			1,80 - 2,40	0,60	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnné písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle až kamenité) zrnitostní frakce (do 20 %), tuhý až měkce tuhý
		G5-GC	4.		2,40 - 3,20	0,80	štěrk hnědý, drobný až kamentitý (místy až balvanitý), slabě písčité, silně zajiňovaný, středně uhlý, zavlhlý

Poznámky:
bez přítoku podzemní vody do sondy
1,4 m zavlhlá poloha

Legenda:
 HPV naražená
 porušený

Geologická dokumentace vrtu			BK-7
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602052,81	X (JTSK): 1106941,36	Z (Bpv): 404,80 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,40 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	1,70 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-7	Vzorky a HPV	Zařídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90 2,00 2,10 2,20 2,30 2,40 2,50 2,60 2,70 2,80 2,90 3,00 3,10 3,20 3,30 3,40								
						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
			F6-CL	2. - 3.		0,20 - 1,30	1,10	jíl hnědý, nízce plastický, jemnozrně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle kamenité) zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý
			F4-CS		I	1,30 - 1,90	0,60	jíl hnědý, prachovitý, písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle až kamenité) zrnitostní frakce (do 20 %), tuhý
				3.		1,90 - 2,70	0,80	jíl hnědý, prachovitý, písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité (místy až balvanité) zrnitostní frakce (20 - 30 %), měkce tuhý až tuhý
			F6-CI			2,70 - 3,40	0,70	jíl světle hnědý, středně plastický, slabě písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité (místy až balvanité) zrnitostní frakce (30 - 35 %), tuhý

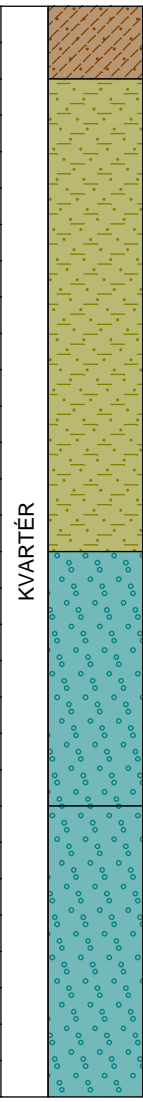
Poznámky:

bez přítoku podzemní vody do sondy
1,7 m zavlhlá poloha

Legenda:

▽ HPV naražená ■ porušený

Geologická dokumentace vrtu			BK-8
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602054,76	X (JTSK): 1106926,38	Z (Bpv): 404,80 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	3,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	1,50 m p.t.	Technologie vrtní: kopaná sonda	Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-8	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90 2,00 2,10 2,20 2,30 2,40 2,50 2,60 2,70 2,80 2,90 3,00								
			F6-CL	2. - 3.	I	0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
			G5-GC			0,20 - 1,50	1,30	jíl hnědý, nízké plasticity, jemnozrnně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle kamenité) zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý
			G3 G-F	4.		1,50 - 2,20	0,70	štěrk světle hnědý, drobný až kamentitý (místy až balvanitý), slabě písčité, středně zajiňovaný, ulehlý, zavlhlý
						2,20 - 3,00	0,80	štěrk hnědý, hrubý až balvanitý, slabě písčité, slabě zajiňovaný, ulehlý, zavlhlý

Poznámky:

bez přítoku podzemní vody do sondy
1,5 m zavlhlý štěr

Legenda:

▽ HPV naražená ■ porušený

Geologická dokumentace vrtu			BKZ-9
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602026,63	X (JTSK): 1107097,46	Z (Bpv): 419,50 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	2,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	p.t. Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BKZ-9	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00								
1,10			F8-CH	2. - 3.	I	0,20 - 2,00	1,80	jíl světle hnědý, vysoce plastický, jemnozrnně písčité se slabým obsahem úlomků kamene drobné až hrubé zrnitosti frakce (do 10 %), tuhý
1,20								
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								
2,00								


Poznámky:	Legenda: - technologický
-----------	-----------------------------

Geologická dokumentace vrtu			BKZ-10
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602019,67	X (JTSK): 1107210,37	Z (Bpv): 414,50 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	1,80 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 16.2.2022
Hladina HPV naražená:	p.t. Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 16.2.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BKZ-10	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30			F6-CI			0,20 - 0,50	0,30	jíl hnědý, středně plastický, jemnozrně písčité se slabým obsahem úlomků kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90			F6-CI, F8-CH	2. - 3.	I	0,50 - 1,40	0,90	jíl světle hnědý, středně až vysoce plastický, jemnozrně písčité s obsahem úlomků kamene drobné až hrubé (ojediněle až kamenité) zrnitostní frakce (20 %), tuhý
1,00								
1,10								
1,20								
1,30								
1,40								
1,50			F6-CI			1,40 - 1,80	0,40	jíl světle hnědý, středně až vysoce plastický, jemnozrně písčité s obsahem úlomků kamene drobné až až kamenité zrnitostní frakce (30 %), tuhý
1,60								
1,70								
1,80								

Poznámky:	Legenda: -☒ technologický
-----------	------------------------------

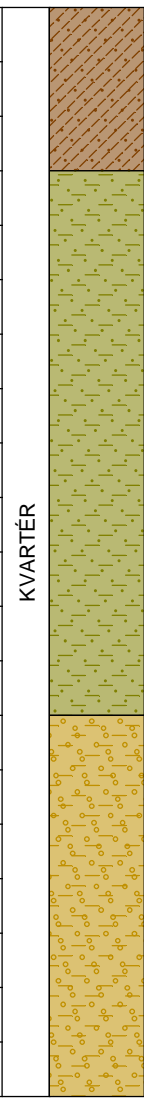
Geologická dokumentace vrtu			BK-11
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602578,68	X (JTSK): 1106719,56	Z (Bpv): 412,70 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	2,20 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 6.4.2022
Hladina HPV naražená:	p.t. Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 6.4.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-11	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev	
0,00						0,00 - 0,30	0,30	humózní hlína s kořeny rostlin	
0,10									
0,20									
0,30									
0,40									
0,50									
0,60									
0,70									
0,80									
0,90									
1,00		F4-CS	2. - 3.	I		0,30 - 1,40	1,10	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnně písčité s velmi slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce, tuhý	
1,10									
1,20									
1,30									
1,40						1,40 - 1,80	0,40	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnně písčité s vyšším obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce (cca 25 %), tuhý	
1,50									
1,60									
1,70									
1,80									
1,90									
2,00		G3 G-F	4.		1,80 - 2,20	0,40	suťová zemina - úlomky kamene drobné až balvanité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní mezer, obsah jemnozrnné výplně cca 25 %, ulehlá		
2,10									
2,20									

Poznámky:
bez přítoku podzemní vody do sondy


Legenda:

Geologická dokumentace vrtu			BK-12
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602434,49	X (JTSK): 1106807,93	Z (Bpv): 410,35 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	2,00 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 6.4.2022
Hladina HPV naražená:	p.t. Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 6.4.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-12	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
KVARTÉR						0,00 - 0,30	0,30	humózní hlína s kořeny rostlin
		F6-CL	2. - 3.	I	0,30 - 1,30	1,00	jíl hnědý, nízce plastický, jemnozrně písčité se slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé (ojediněle kamenité) zrnitostní frakce (do 10 %), tuhý	
		G3 G-F	3. - 4.		1,30 - 2,00	0,70	suťová zemina - úlomky kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojilovitou výplní mezer, obsah jemnozrné výplně cca 30 %, ulehlá	

Poznámky: bez přítoku podzemní vody do sondy	Legenda:
--	-----------------

Geologická dokumentace vrtu			BK-13
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602292,43	X (JTSK): 1106862,77	Z (Bpv): 408,25 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	2,20 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 6.4.2022
Hladina HPV naražená:	p.t. Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 6.4.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-13	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00			G5-GC	3. - 4.		0,20 - 1,60	1,40	suťová zemina - úlomky kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojilovitou výplní mezer, obsah jemnozrnné výplně cca 45 %, ulehlá
1,10								
1,20								
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90			G3 G-F	4.		1,60 - 2,20	0,60	suťová zemina - úlomky kamene drobné až balvanité zrnitostní frakce s písčitojilovitou výplní mezer, obsah jemnozrnné výplně cca 25 %, ulehlá
2,00								
2,10								
2,20								

Poznámky:
bez přítoku podzemní vody do sondy


Legenda:
 porušený

Geologická dokumentace vrtu			BK-14a
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602176,82	X (JTSK): 1106922,57	Z (Bpv): 406,55 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	2,50 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 6.4.2022
Hladina HPV naražená:	2,40 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 6.4.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-14a	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,30	0,30	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70			F4-CS	2. - 3.		0,30 - 1,10	0,80	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnně písčité s obsahem úlomků a valounů kamene (ojedinelé i cihel) drobné až kamenité zrnitostní frakce (do 25 %), tuhý
0,80								
0,90								
1,00								
1,10								
1,20								
1,30								
1,40								
1,50			G5-GC	3. - 4.	I	1,10 - 2,00	0,90	suťová zemina - úlomky kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní mezer, obsah jemnozrnné výplně do 40 %, ulehlá
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								
2,00								
2,10								
2,20			G3 G-F	4.		2,00 - 2,50	0,50	suťová zemina - úlomky kamene drobné až balvanité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní mezer, obsah jemnozrnné výplně cca 25 %, ulehlá
2,30								
2,40								
2,50								


Poznámky: bez přítoku podzemní vody do sondy 2,4 m pouze zavlhlá poloha	Legenda: ▽ HPV naražená ▢ porušený
--	---

Geologická dokumentace vrtu			BK-14b	
Projekt:			Číslo projektu:	
Y (JTSK): 602175,65	X (JTSK): 1106920,05	Z (Bpv): 406,45 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK	
Celková hloubka:	1,60 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 6.4.2022	
Hladina HPV naražená:	p.t. Technologie vrtání: kopaná sonda		Datum kon.: 6.4.2022	
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t. Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítko: jedna stránka	

Stratigrafie	BK-14b	Vzorky a HPV	Zařídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
KVARTÉR						0,00 - 0,30	0,30	humózní hlína s kořeny rostlin
			F4-CS	2. - 3.	I	0,30 - 1,20	0,90	jíl hnědý, prachovitý, jemnozrnně písčité s obsahem úlomků a valounů kamene (ojediněle i cihel) drobné až kamenité zrnitostní frakce (do 25 %), tuhý
			G5-GC	3. - 4.		1,20 - 1,60	0,40	suťová zemina - úlomky kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojilovitou výplní mezer, obsah jemnozrnné výplně cca 40 %, ulehlá

Poznámky: bez přítoku podzemní vody do sondy	Legenda:
--	-----------------

Geologická dokumentace vrtu			BK-15
Projekt:			Číslo projektu:
Y (JTSK): 602018,61	X (JTSK): 1106947,71	Z (Bpv): 404,50 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	2,70 m	Vrtná souprava: kolový bagr - JCB 3CX	Datum zač.: 6.4.2022
Hladina HPV naražená:	2,40 m p.t.	Technologie vrtání: kopaná sonda	Datum kon.: 6.4.2022
podzemní vody: HPV ustálená:	p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	BK-15	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Mocnost vrstev	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	0,20	humózní hlína s kořeny rostlin
0,10								
0,20								
0,30								
0,40								
0,50								
0,60								
0,70								
0,80								
0,90								
1,00								
1,10	KVARTÉR		F6-CL	2. - 3.	I	0,20 - 2,10	1,90	jíl hnědý, prachovitý, nízké plastický, jemnozrnné písčité s velmi slabým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce (5 %), tuhý
1,20								
1,30								
1,40								
1,50								
1,60								
1,70								
1,80								
1,90								
2,00								
2,10								
2,20			F4-CS			2,10 - 2,40	0,30	jíl světle hnědošedý, prachovitý, silně písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce (do 20 %), tuhý
2,30								
2,40		▽ 2,40						
2,50			G5-GC	4.		2,40 - 2,70	0,30	štěrk hnědý, drobný až kamentitý (místy až balvanitý), slabě písčité, silně zajiřovaný, středně uhlý, zavlhlý
2,60								
2,70								

Poznámky:

bez přítoku podzemní vody do sondy
2,4 m pouze zavlhlá poloha

Legenda:

▽ HPV naražená

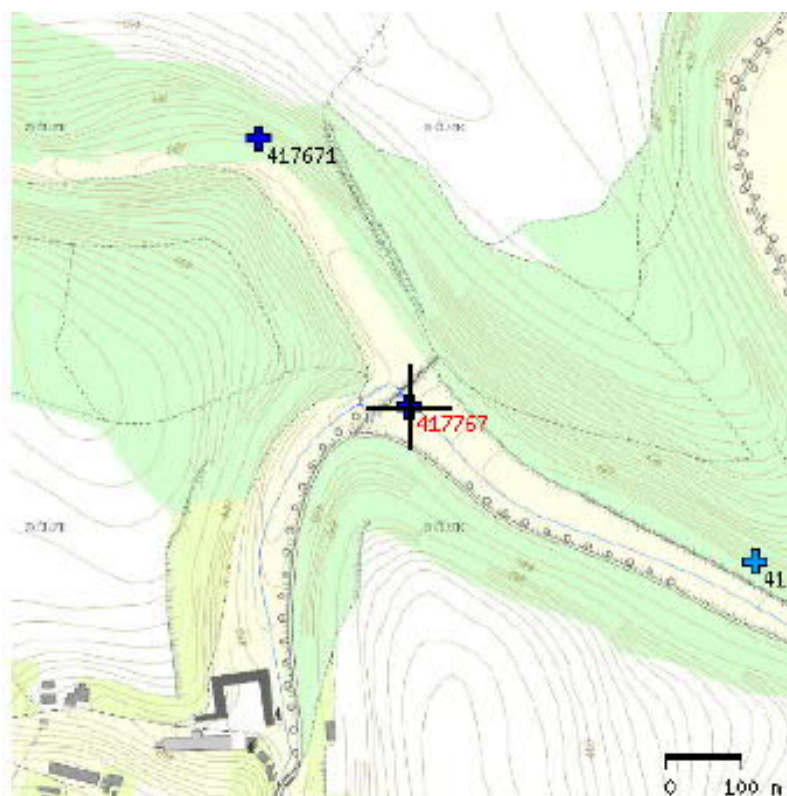
7 DOKUMENTACE ARCHIVNÍCH GEOLOGICKÝCH SOND

Vrt ID 417767

Rok vzniku objektu: 1982

Hloubka hladiny podzemní vody: 13,9 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená



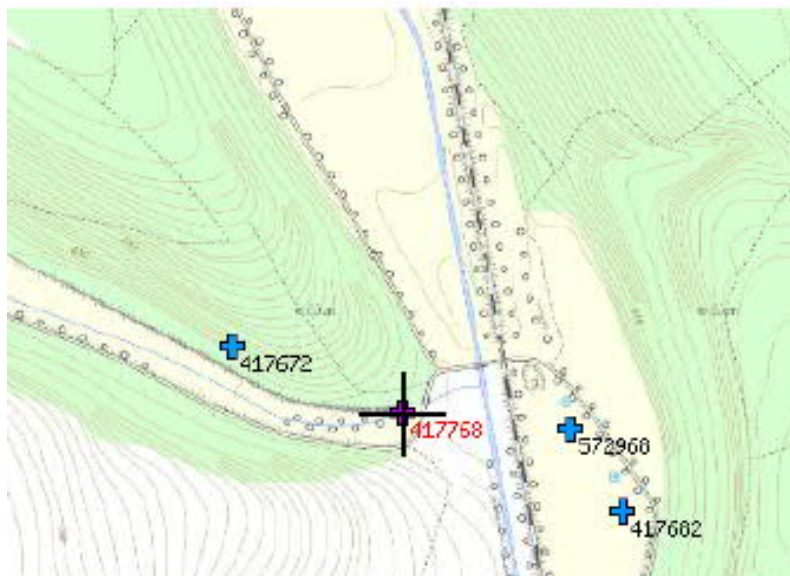
0.00 - 3.60	Kvartér	hlína písčitý, hnědá štěrk drobný
3.60 - 11.70	Turon	pískovec jemnozrnný střednozrnný tektonicky porušený, okrová, žlutá
11.70 - 14.40	Turon	pískovec jemnozrnný silně tektonicky porušený, šedá příměs: prachovec [siltovec, aleurolit]
14.40 - 30.70	Turon	pískovec , okrová, žlutá, zelená
30.70 - 45.00	Turon	prachovec [siltovec, aleurolit] jemnozrnný jemnozrnný, šedá, modrá příměs: glaukonit pískovec křemitý křemitý tektonicky porušený tektonicky porušený, žlutá, bílá příměs: glaukonit
45.00 - 63.50	Turon	prachovec [siltovec, aleurolit] vápnitý ojediněle tektonicky porušený, šedá kalcit ve výplni puklin
63.50 - 67.00	Turon	jílovec ve střípkách, šedá příměs: slínovec kalcit ve výplni puklin, příměs: slínovec

Vrt ID 417768

Rok vzniku: 1983

Hloubka hladiny podzemní vody: 26,2 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená



Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.40	Kvartér	hlína humózní, hnědá
0.40 - 8.00	Kvartér	hlína , hnědá příměs: suť
8.00 - 33.00	Turon	pískovec jemnozrnný ojediněle křemitý glaukonitický smouhovitý tektonicky porušený, žlutá, zelená, okrová
33.00 - 42.20	Turon	slínovec jemně prachový písčitý slídnatý smouhovitý tektonicky porušený, žlutá, bílá
42.20 - 48.00	Turon	slínovec jemně prachový písčitý smouhovitý slídnatý tektonicky porušený, šedá, žlutá, bílá
48.00 - 67.70	Turon	slínovec jemně prachový písčitý, šedá jílovec rozpadavý kostkově rozpadavý
67.70 - 69.50	Turon	pískovec jemnozrnný střednozrnný silně křemitý lasturnatý, žlutá
69.50 - 83.00	Turon	pískovec jemnozrnný střednozrnný slídnatý křemitý tektonicky porušený, žlutá příměs: rohovec
83.00 - 85.20	Turon	pískovec jemnozrnný střednozrnný křemitý slídnatý glaukonitický kompaktní, okrová, žlutá
85.20 - 127.00	Turon	slínovec jemně slídnatý muskovitický křemitý slabě tektonicky porušený, šedá, bílá, žlutá
127.00 - 129.00	Cenoman	pískovec střednozrnný hrubozrnný křemitý silně glaukonitický tektonicky porušený, šedá, zelená

8 LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN

číslo vzorku sonda hloubka	(m)	1 BK-1 1,4 - 1,6 m	2 BK-3 2,2 - 2,4 m	3 BK-4 2,7 - 2,9 m	4 BK-6 1,4 - 1,6 m
přiroz. vlhkost	(%)	23,1	26,2	36,8	22,7
mez tekutosti	(%)	34,8	36,2		37,2
mez plasticity	(%)	18,7	19,1		18,9
index plasticity	(%)	16,1	17,1		18,3
index konzistence		0,73	0,58		0,8
index konzistence redukovaný					
zatřídění dle ČSN 73 6133		F4-CS	F4-CS	G5-GC	F6-CI

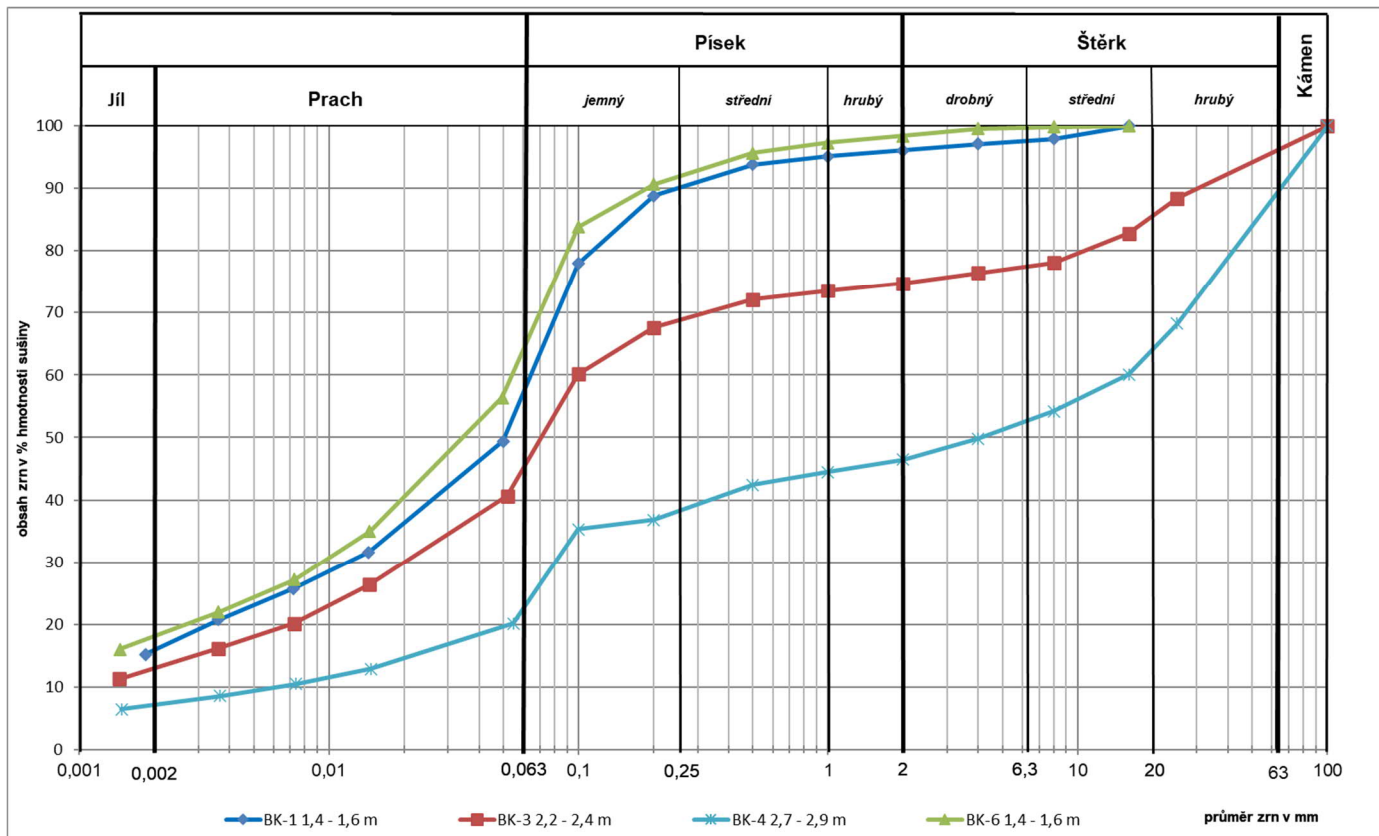
Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	1	jíl hnědý prachovitý, jemnozrně písčité s úlomky drobné až hrubé frakce, tuhý
	2	jíl hnědý prachovitý, silně jemnozrně písčité s úlomky drobné až kamenité zrnitostní frakce, měkce tuhý až tuhý
	3	šterk šedohnědý, drobný až kamenitý, ojediněle balvanitý, písčité, silně zajiňovaný, středně ulehý
	4	jíl hnědý, středně plastický, silně jemnozrně písčité s ojedinělými úlomky drobné až střední frakce, tuhý

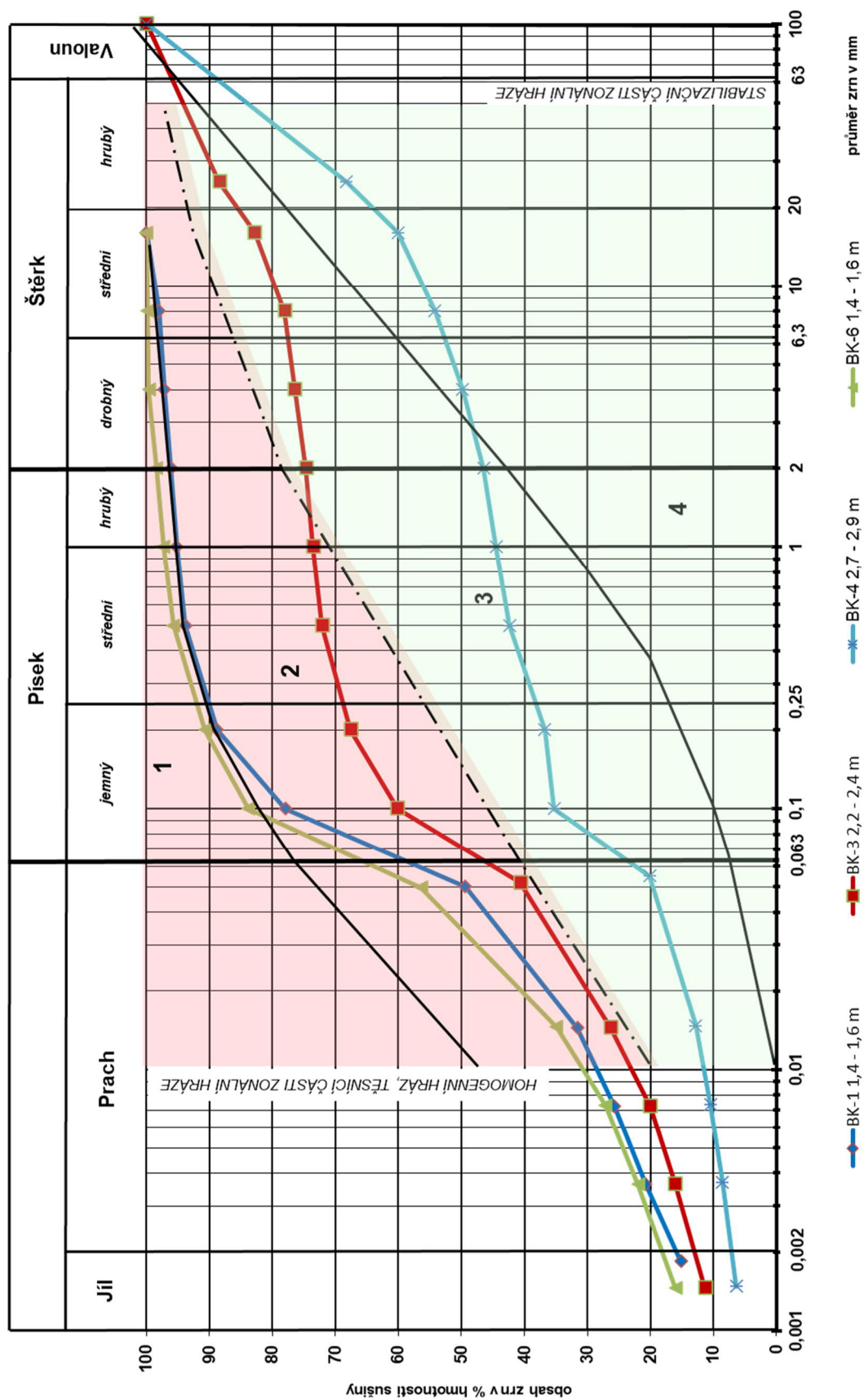
Lokalita :

Banín

Zpracoval :

Mgr. David Hlávka

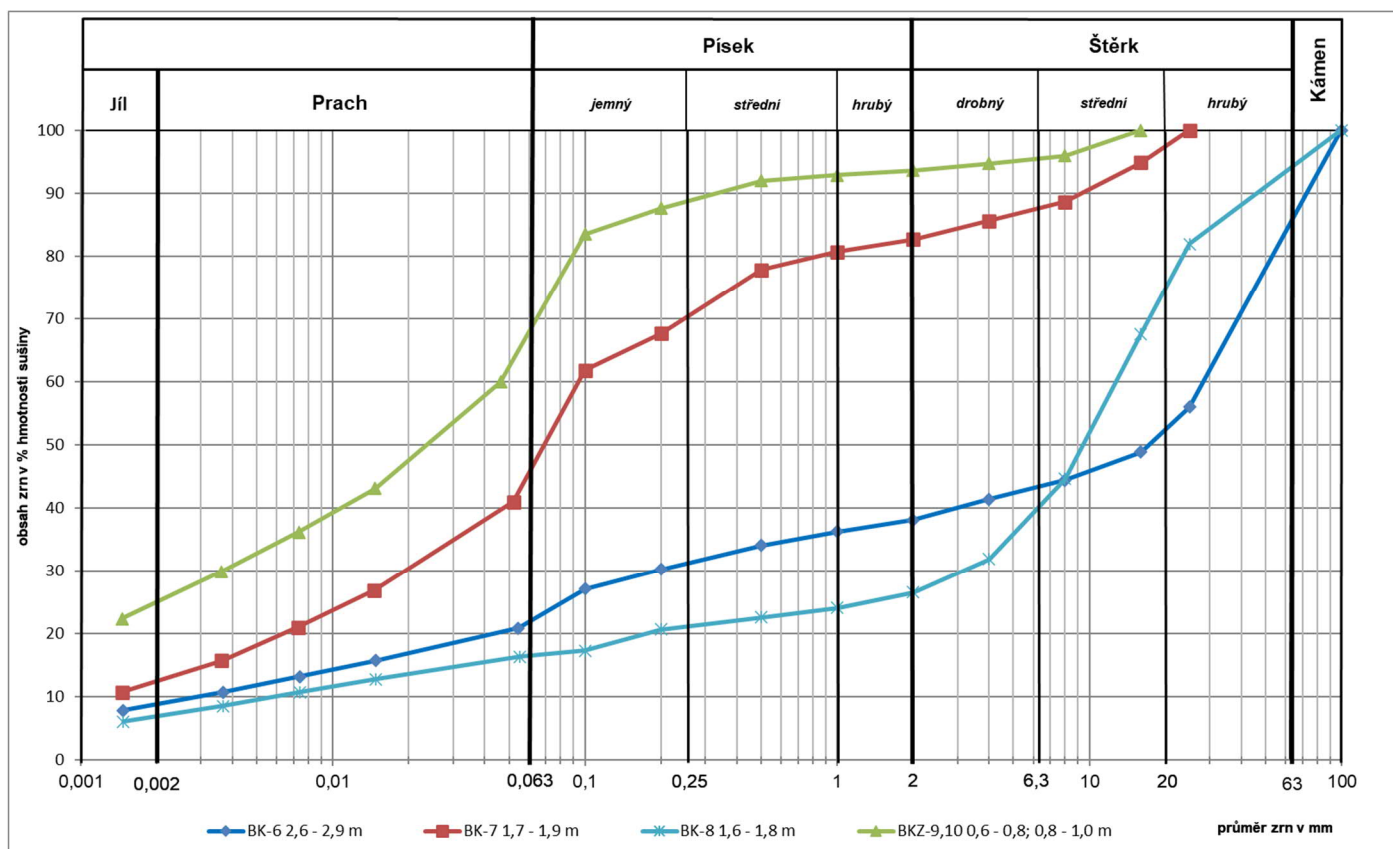


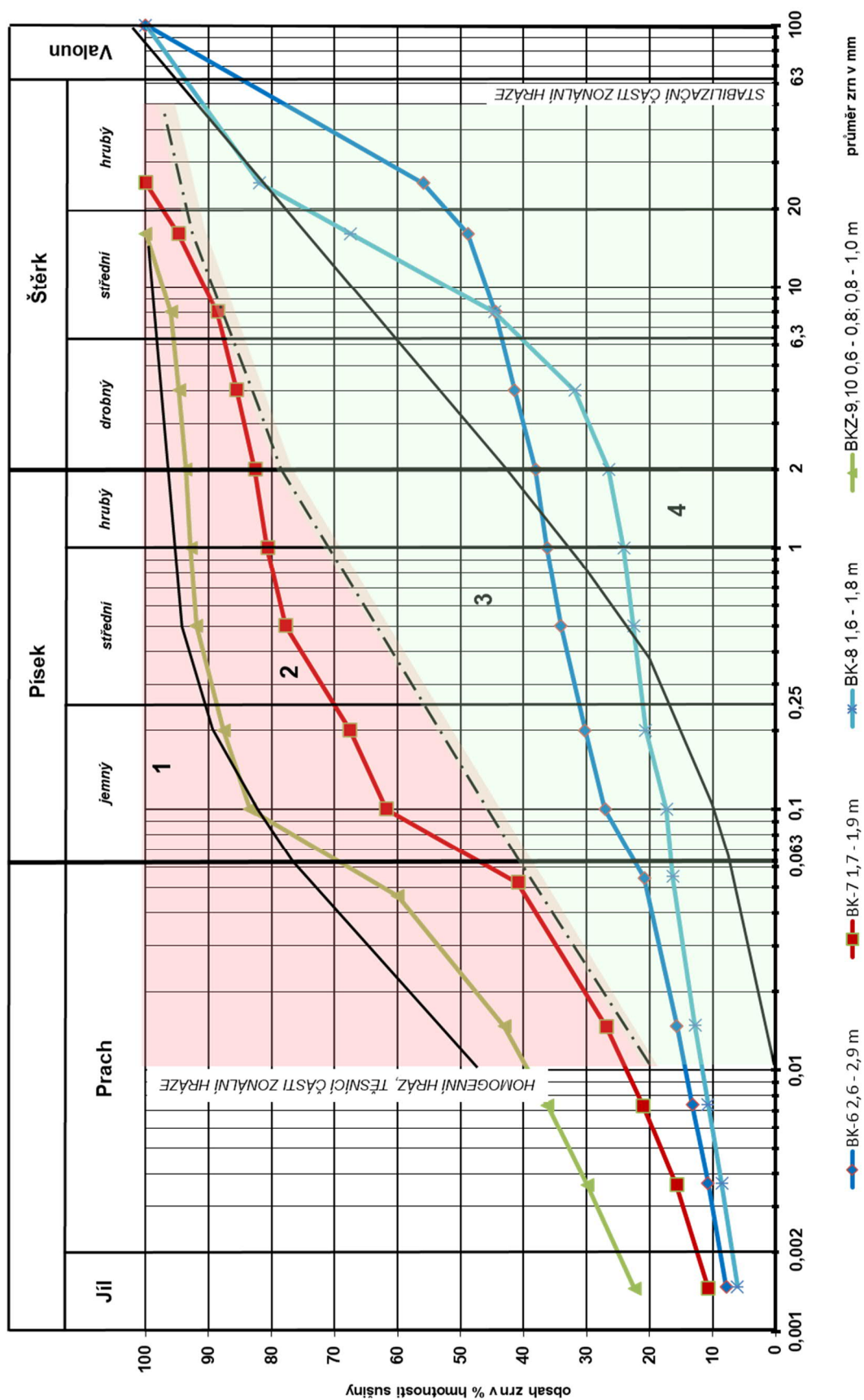


číslo vzorku sonda hloubka	(m)	5 BK-6 2,6 - 2,9 m	6 BK-7 1,7 - 1,9 m	7 BK-8 1,6 - 1,8 m	8 BKZ-9,10 0,6 - 0,8; 0,8 - 1,0 m
příroz. vlhkost	(%)	29,3	21,8	26,7	24,4
mez tekutosti	(%)		39,4		46,4
mez plasticity	(%)		21,9		18,5
index plasticity	(%)		17,5		27,9
index konzistence			1,00		0,8
index konzistence redukovaný					
zatřídění dle ČSN 73 6133		G5-GC	F4-CS	G5-GC	F6-CI

Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	5	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, ojediněle balvanitý, středně písčité, silně zajiňovaný, středně uhlý
	6	jíl hnědý, prachovitý, silně písčité s úlomky drobné až hrubé, ojediněle až kamenité frakce, tuhý až pevný
	7	štěrk světle hnědý, drobný až kamenitý, místy až balvanitý, slabě písčité, silně zajiňovaný, středně uhlý
	8	jíl světle hnědý, středně plastický, převážně jemnozrné písčité s úlomky drobné až střední zrnitosti frakce, tuhý

Lokalita :	Banín
Zpracoval :	Mgr. David Hlávka

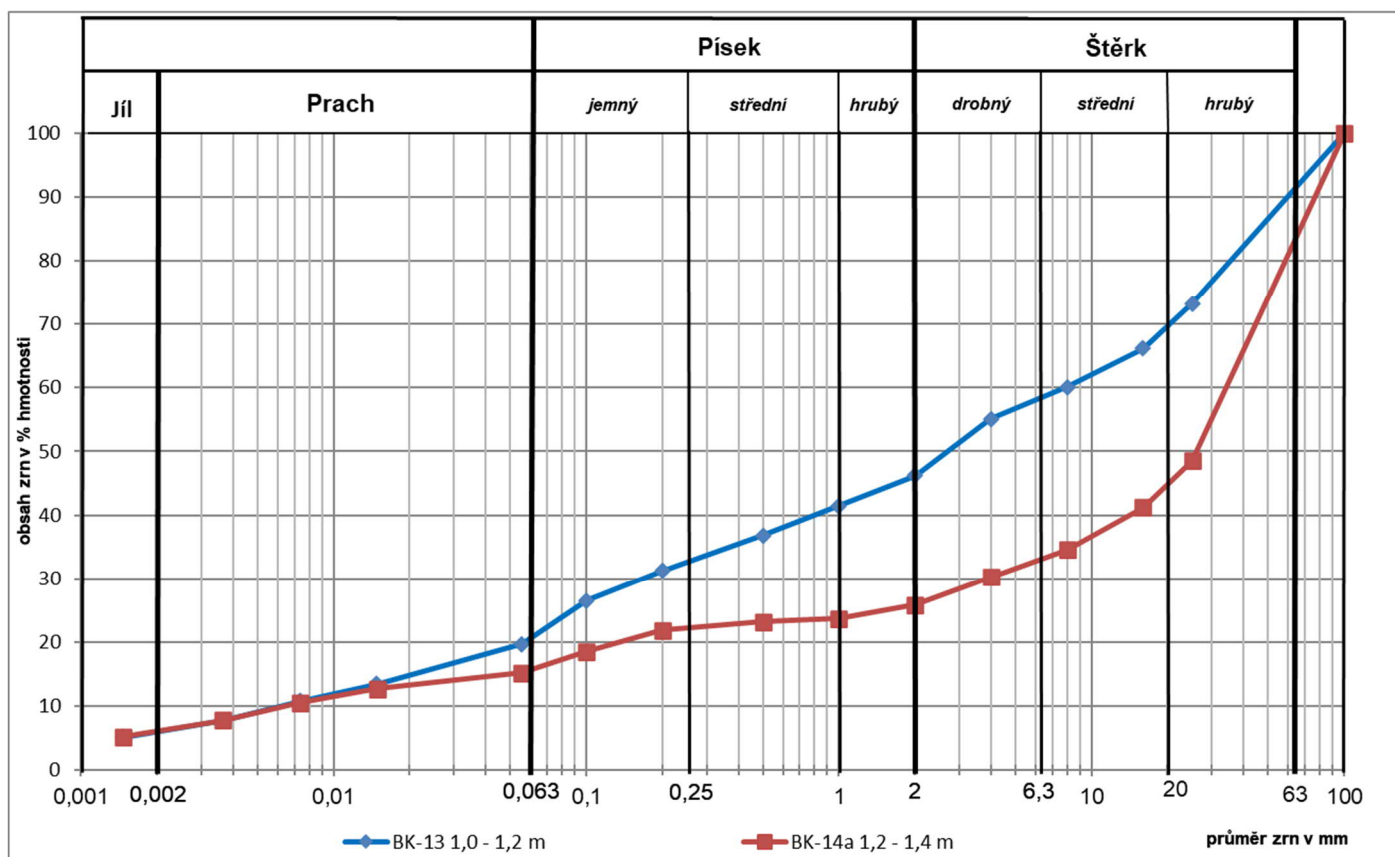


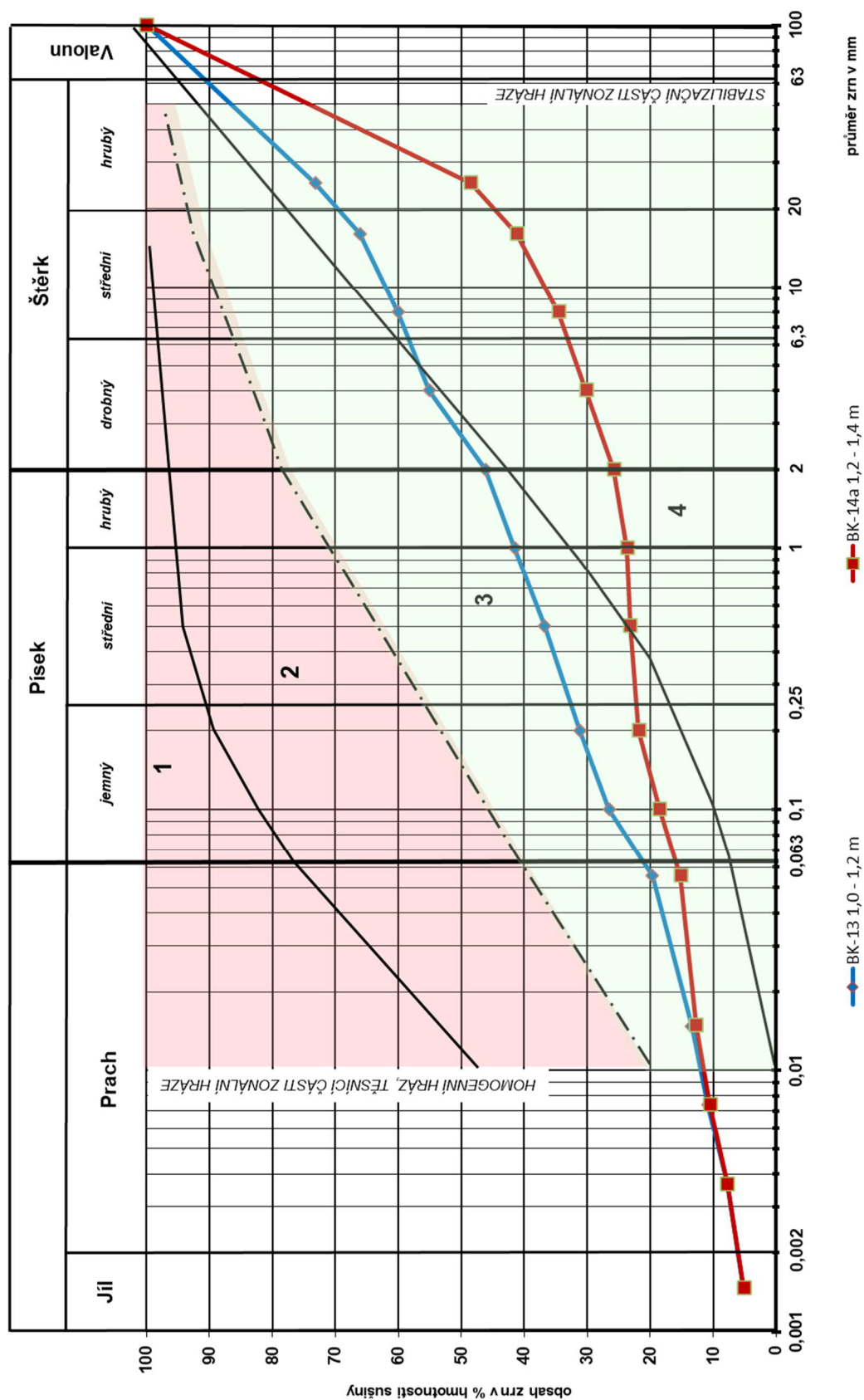


číslo vzorku		9	10
sonda		BK-13	BK-14a
hloubka	(m)	1,0 - 1,2 m	1,2 - 1,4 m
příroz.vlhkost	(%)	22,1	29,4
mez tekutosti	(%)		
mez plasticity	(%)		
index plasticity	(%)		
index konzistence			
index konzistence redukováný			
zatřídění dle ČSN 73 6133		G5-GC	G5-GC na hranici s G3 G-F

Makroskopický popis	číslo vzorku	
	9	hnědá suťová zemina s úlomky kamene drobné až kamenité zm. frakce a písčitojílovitou výplní (45 %)
	10	hnědá suťová zemina s úlomky kamene drobné až kamenité zm. frakce a slabším obsahem písčitojílovité výplně (25 %)

Lokalita :	Banín
Zpracoval :	Mgr. David Hlávka







16.3.2022

Zkouška propustnosti zemin s konstantním hydraulickým sklonem

Název úlohy : Revitalizace banínského potoka

Číslo úlohy : 20220302,00

Číslo vzorku: BK-4

Hloubka : 1,20-1,30 m

Sonda: BK-4

Výška vzorku : 91,8 mm

w : 24,0 %

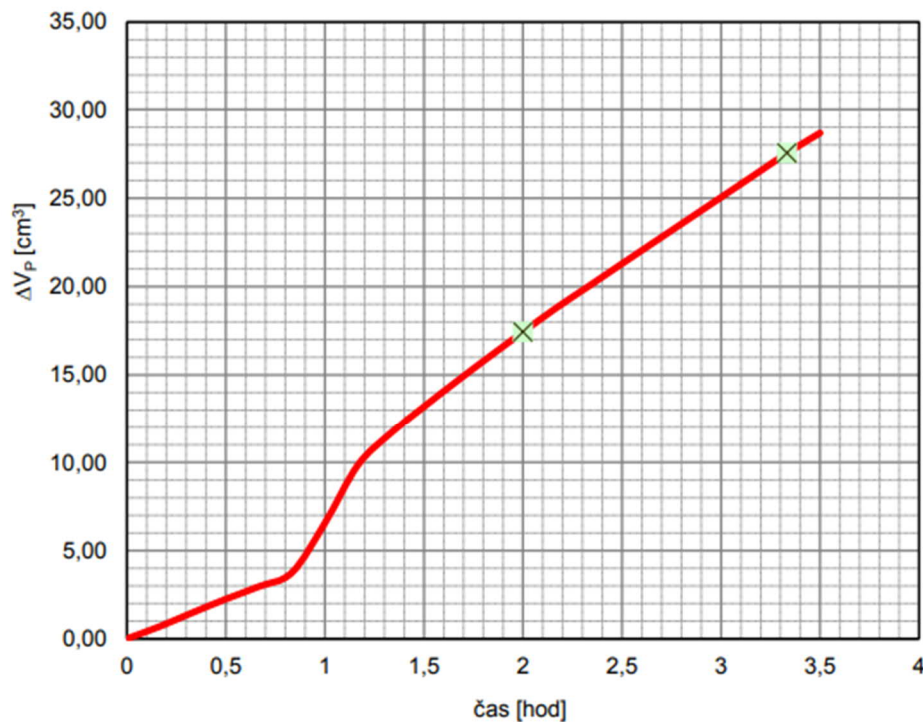
Průměr vzorku : 100,0 mm

ρ_d : 1560 g.cm⁻³

Komorový tlak: 34,6 kPa

Tlakový spád: 20,0 kPa

Koeficient filtrace $k_{10} = 9,80E-09$ m/s
 $k_{\vartheta} = 1,20E-08$ m/s při teplotě $\vartheta = 17,8^{\circ}\text{C}$
hydraulický sklon $i = 22,3$





16.3.2022

Zkouška propustnosti zemin s konstantním hydraulickým sklonem

Název úlohy : Revitalizace banínského potoka
Číslo úlohy : 20220302,00
Číslo vzorku: BK-5
Hloubka : 1,20-1,50 m

Sonda: BK-5

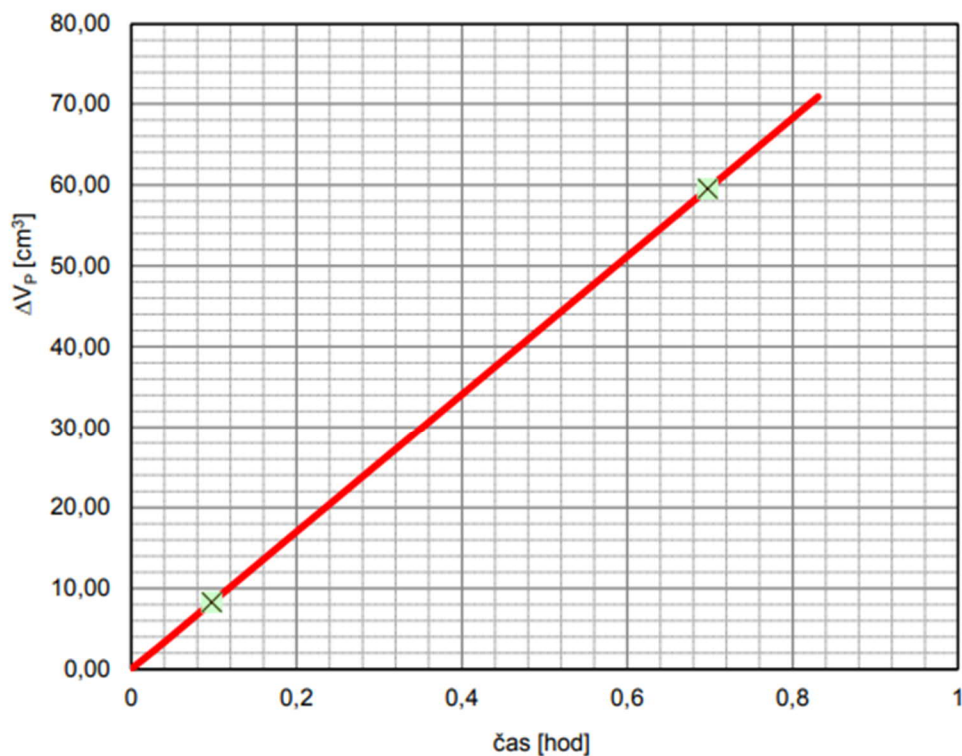
Výška vzorku : 95,6 mm
Průměr vzorku : 100,0 mm

w : 26,6 %
 ρ_d : 1499 g.cm⁻³

Komorový tlak: 15,2 kPa

Tlakový spád: 4,7 kPa

Koeficient filtrace $k_{10} = 5,00E-07$ m/s
 $k_{\vartheta} = 6,08E-07$ m/s při teplotě $\vartheta = 17,4^{\circ}\text{C}$
hydraulický sklon $i = 5,0$



9 CHEMICKÝ ROZBOR PODZEMNÍ VODY



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2213565	Datum vystavení	: 23.2.2022
Zákazník	: Vítězslav Musel	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Vítězslav Musel	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Kamenná 67 639 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: vitamusel@gmail.com	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Rozbor vody	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 17.2.2022
		Číslo nabídky	: PR2020VITMU-CZ0001 (CZ-120-20-0000)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 18.2.2022 - 23.2.2022
Vzorkoval	: zákazník	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) PR2213565/001, metoda W-BOD5-OXY, W-BOD7-OXY - stanovení BSK bylo provedeno metodou pro nezředěné vzorky.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

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



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

Datum vystavení : 23.2.2022
Stránka : 2 z 3
Zakázka : PR2213565
Zákazník : Vítězslav Musel



Výsledky zkoušek

Materice: PITNÁ VODA				Název vzorku	Rozbor vody						
				Identifikace vzorku	PR2213565001		----		----		
				Datum odběru/čas odběru	[17.2.2022]		----		----		
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
mikrobiologické parametry											
Escherichia coli	W-EC	-	KTJ/100ml	>300	---	----	----	----	----	----	----
koliformní bakterie	W-EC	-	KTJ/100ml	>3000	---	----	----	----	----	----	----
fyzikální parametry											
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	70.6	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.53	± 0.9%	----	----	----	----	----	----
Souhrnné parametry											
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	3.38	---	----	----	----	----	----	----
tvrdost vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.26	---	----	----	----	----	----	----
Tvrdost hořečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.118	---	----	----	----	----	----	----
Tvrdost jako CaCO3	W-HARD-FL	0.150	mg CaCO3/l	338	---	----	----	----	----	----	----
anorganické parametry											
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.057	± 15.0%	----	----	----	----	----	----
amoniakální dusík	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.044	± 15.0%	----	----	----	----	----	----
BSK5	W-BOD5-OXY	1.0	mg/l	1.8	± 26.0%	----	----	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	21.2	± 15.0%	----	----	----	----	----	----
CHSK-Cr	W-COD-SPC	5.0	mg/l	10.7	± 24.3%	----	----	----	----	----	----
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	1.18	± 30.0%	----	----	----	----	----	----
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	58.8	± 15.0%	----	----	----	----	----	----
dusitany	W-NO2-IC	0.040	mg/l	0.274	± 25.0%	----	----	----	----	----	----
orthofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	1.24	± 20.0%	----	----	----	----	----	----
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	75.3	± 15.0%	----	----	----	----	----	----
Dusičnanový dusík jako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	13.3	± 15.0%	----	----	----	----	----	----
dusičnanový dusík	W-NO2-IC	0.010	mg/l	0.084	± 25.0%	----	----	----	----	----	----
orthofosforečnany jako P	W-PO4O-SPC	0.013	mg/l	0.403	± 20.0%	----	----	----	----	----	----
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	535	± 9.8%	----	----	----	----	----	----
RAS (550°C)	W-FVDS-GR	10	mg/l	383	± 9.9%	----	----	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty											
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	131	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	0.0072	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	2.86	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.0104	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	7.63	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
P	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	0.429	± 10.0%	----	----	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů 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 vzorkování. 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.

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-BOD ₅ -OXY	CZ_SOP_D06_02_077 (ČSN EN ISO 5815-1) Stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky po n dnech (BSKn) zředovací metodou a s přidavkem allylthiomocoviny. CZ_SOP_D06_02_078 (ČSN EN 1899-2, ISO 5815-2) Stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky po n dnech (BSKn) metodou pro nefedné vzorky. V případě použití metody pro nefedné vzorky je uvedena poznámka na Protokole o zkoušce.
W-CL-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 výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry známých hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 (ČSN EN ISO 8467) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSKMn).
W-COD-SPC	CZ_SOP_D06_02_076 (ČSN ISO 15705) Stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem (CHSKCr).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) SStanovení elektrické vodivosti konduktometrem a výpočet salinity.

Datum vystavení : 23.2.2022
Stránka : 3 z 3
Zakázka : PR2213565
Zákazník : Vítězslav Musel



Analytické metody	Popis metody
W-EC	ČSN EN ISO 9308-1, STN EN ISO 9308-1. Stanovení počtu Escherichia coli a koliformních bakterií membránovou filtrací. Nejistota měření je $\pm 35.0\%$
W-FVDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071(ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 E) 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 μm - Environmental Express).
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 a dusičnanového dusíku diskriminací spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-NO2-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 výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-NO3-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 výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených 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-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN EN ISO 6878, SM 4500-P) Stanovení ortofosforečnanů pomocí diskriminací spektrofotometrie a výpočet ortofosforečnanového fosforu z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
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 výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených 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 μm - Environmental Express).

Symbol *** u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici 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 laboratoř ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

10 FOTODOKUMENTACE



Foto 1 Hloubení kopané sondy BK-1 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 2 Profil kopané sondy BK-1 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 3 Hloubení kopané sondy BK-2 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 4 Profil kopané sondy BK-2 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 5 Hloubení kopané sondy BK-3 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 6 Profil kopané sondy BK-3 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 7 Hloubení kopané sondy BK-4 (Musel, 16. 2. 2022)

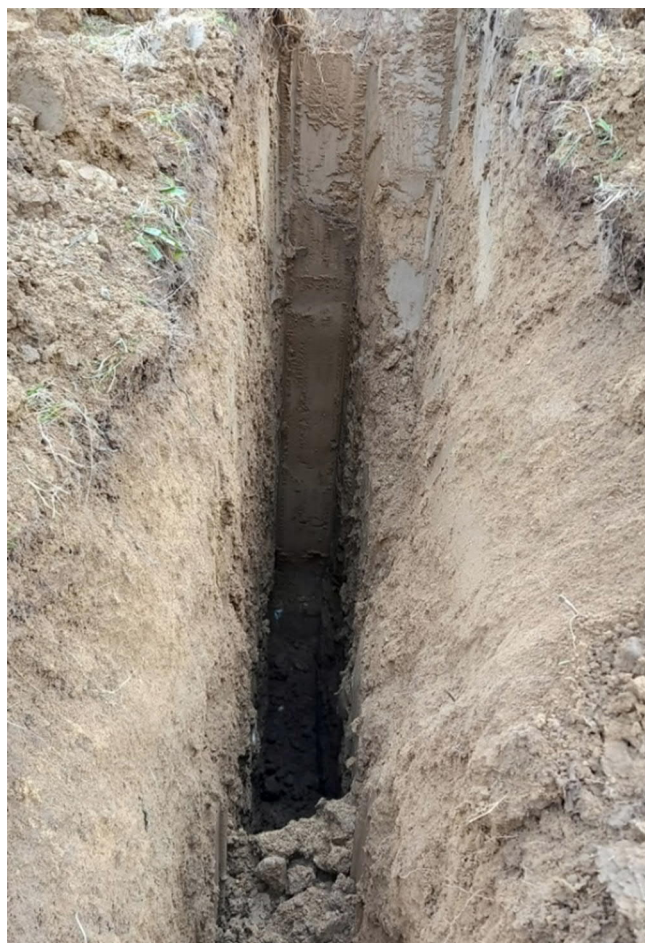


Foto 8 Profil kopané sondy BK-4 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 9 Hloubení kopané sondy BK-5 (Musel, 16. 2. 2022)

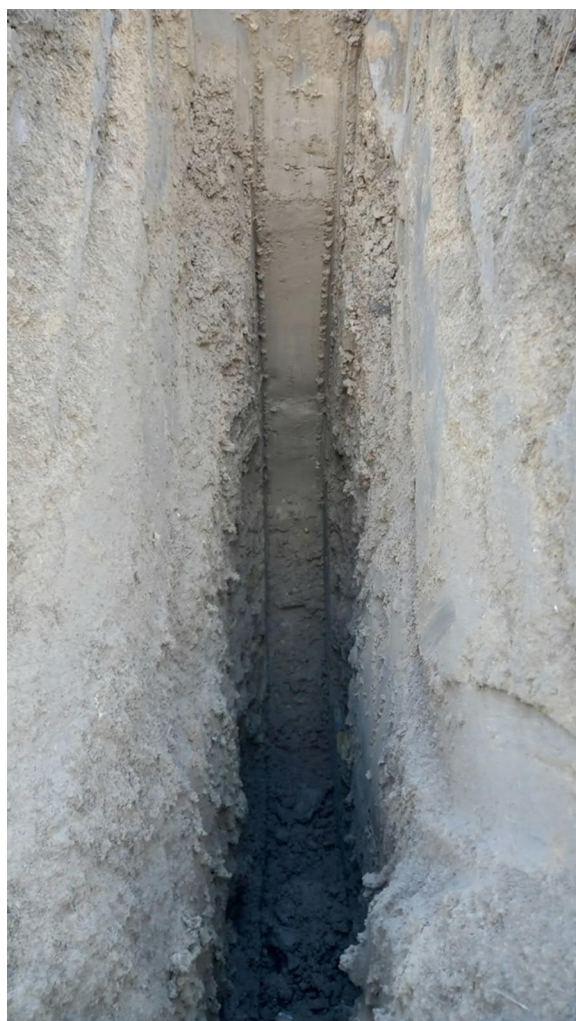


Foto 10 Profil kopané sondy BK-5 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 11 Hloubení kopané sondy BK-6 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 12 Profil kopané sondy BK-6 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 13 Hloubení kopané sondy BK-7 (Musel, 16. 2. 2022)

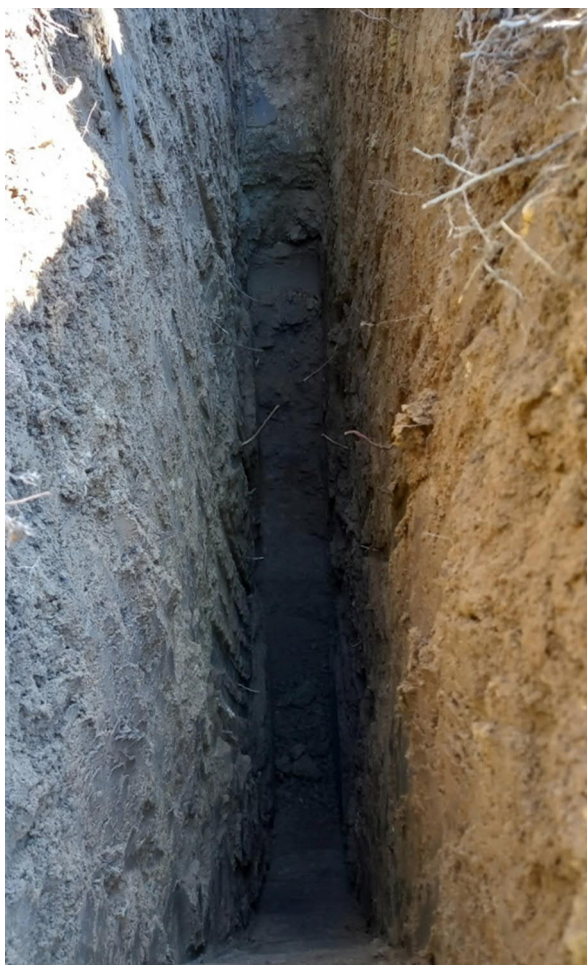


Foto 14 Profil kopané sondy BK-7 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 15 Hloubení kopané sondy BK-8 (Musel, 16. 2. 2022)

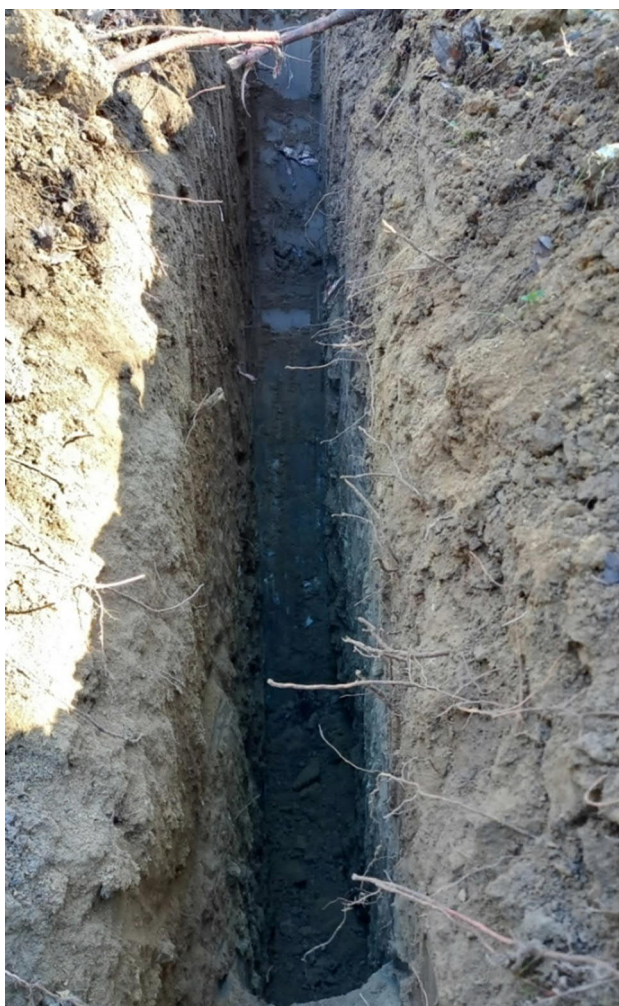


Foto 16 Profil kopané sondy BK-8 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 17 Hloubení kopané sondy BKZ-9 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 18 Profil kopané sondy BKZ-9 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 19 Hloubení kopané sondy BKZ-10 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 20 Profil kopané sondy BKZ-10 (Musel, 16. 2. 2022)



Foto 21 Hloubení kopané sondy BK-11 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 22 Profil kopané sondy BK-11 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 23 Hloubení kopané sondy BK-12 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 24 Profil kopané sondy BK-12 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 25 Hloubení kopané sondy BK-13 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 26 Boční profil kopané sondy BK-13, suťové zeminy jsou bezprostředně pod vrstvou humózní hlíny (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 27 Profil kopané sondy BK-13 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 28 Hloubení kopané sondy BK-14a (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 29 Profil kopané sondy BK-14a (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 30 Hloubení kopané sondy BK-14b (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 31 Profil kopané sondy BK-14b (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 32 Vytěžené zeminy z kopané sondy BK-14b (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 33 Detail suťových zemin vytěžených z kopané sondy BK-14b (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 34 Hloubení kopané sondy BK-15 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 35 Hloubení kopané sondy BK-15 (Musel, 6. 4. 2022)



Foto 36, 37 Profil kopané sondy BK-15 (Musel, 6. 4. 2022)