

K + K
průzkum
s.r.o.

NOVÁKOVÝCH 6, PRAHA 8, 180 00

266310101, 266316273

www.pruzkum.cz

e-mail: kure@pruzkum.cz

VŠENORY – okres Praha - západ

Přehrážky na Mokropeském potoce

Inženýrskogeologický průzkum

Mgr. Tomáš Kuře, RNDr. David Štorek



OBJEDNATEL: Aquion, s.r.o., Osadní 12a, 170 00 Praha 7

Praha, září 2018

Obsah :

1. Úvod.....	3
2. Geomorfologické a geologické poměry.....	4
3. Hydrogeologické poměry.....	5
4. Geotechnické vlastnosti a zatřídění zemin a hornin.....	6
5. Inženýrskogeologické zhodnocení.....	6
5.1. Založení objektů	6
5.2. Zemní práce.....	7

Přílohy:

1. Přehledná situace
2. Situace sond 1:200
3. Geologické profily v místě přehrážek 1:100
4. Dokumentace sond

1. Úvod

Na základě požadavku společnosti Aquion s.r.o., zastoupené Ing. Lubomírem Mackem, CSc., MBA, jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu dvou přehrážek na Mokropeském potoce v obci Všenory – okres Praha - západ. Předmětné území se nachází v lese za jižním okrajem ulice V Chaloupkách (jižní část obce Všenory). Přehledná situace území je zobrazena v příloze č. 1. Důvodem plánované výstavby dvou přehrážek na vodním toku je periodické vylévání vody z koryta za přívalových dešťů, současně se zvýšeným přínosem přirozeného materiálu z lesa - hlína, kamení, větve, listí.

Jako podklad pro vypracování průzkumu jsme od objednatele obdrželi situaci zájmového prostoru s navrženou pozicí přehrážky 1 (severní) a přehrážky 2 (jižní). Součástí podkladů je i aktuální geodetické zaměření s mírnými odchylkami v severní části (v okolí začátku zatrubnění potoka je koryto pravidelně čištěno a materiál je přesouván do okolí). Z podkladů je dána koruna přehrážky 1 na kótě 243,00 m n.m. a přehrážky 2 na kótě 246,00 m n.m..

Pro představu o geologické stavbě území jsme využili Základní geologickou mapu ČR 1: 25 000. Zájmová lokalita leží na hranici dvou mapových listů a to 12-414 Černošice a 12-423 Davle. V zájmovém prostoru ani jeho blízkém okolí nejsou k dispozici žádné využitelné archivní sondy.

Technické možnosti způsobu provedení terénního průzkumu jsou vzhledem k charakteru místního terénu a předpokládané geologické skladbě velmi omezené. Nelze použít mobilní vrtnou techniku a nasazení penetračních sond je vzhledem k očekávanému výskytu suťovitých zemin rovněž nevhodné. Proto jsme v terénní části průzkumu na lokalitě nasadili strojní techniku a provedli 2 bagrované sondy s hloubkovým dosahem 3,80 m pod úroveň současného terénu. Sondy jsou značeny KS1 a KS2. Pozice sond respektovaly plánované umístění přehrážek, ale na místě byly mírně upraveny s ohledem na místní morfologii terénu, kdy jsme se pohybovali v lese, v korytě potoka mezi prudkými svahy. Pozice sond je zakreslena v příloze č.2. Ukázalo se, že ani tato technologie není optimální, negativně se projeví průvaly podzemní vody do sond a nestabilita stěn, takže vizuální popis sond se ukázal jako náročný a méně přesný. U sondy KS1 bylo možné popisovat západní stěnu sondy a u sondy KS2 východní stěnu. Ostatní stěny v sondách byly nestabilní a bortily se takže v kombinaci s přitékající vodou (především pak v sondě KS1) nebylo možné dosáhnout větší hloubky.

2. Geomorfologické a geologické poměry

Geomorfologicky je zájmová oblast součástí provincie České vysočiny, subprovincie Česko-moravská soustava, oblasti Středočeská pahorkatina, celku Benešovská pahorkatina, podcelku Dobříšská pahorkatina a okrsku Mníšecká pahorkatina. Zájmové území leží ve značně svažitém terénu s obecně velkými výškovými rozdíly, kdy morfologie terénu je výsledkem erozivní činnosti Mokropeského potoka, který zde vytvořil údolí. Nadmořská výška dotčeného území v korytě potoka je od cca 240,00 do 246,00 m n.m.

Geologické poměry

Předkvartérní podklad zájmového území je tvořen sedimentárními horninami středního ordoviku Barrandienu. Podle mapových podkladů geologické mapy 1:50 000 se jedná především o komplex letenského souvrství, které je zde budováno střídajícími se drobami a prachovitými břidlicemi.

V provedených sondách bylo určení výskytu předkvartérního podkladu velmi obtížné, protože bylo popisováno v podstatě pouze na základě charakteru výkopku a informací od obsluhy bagru ohledně odporu prostředí při těžbě. Na bázi jsme popsali **prachovitou břidlici - geotechnický typ GT4** jako úlomkovitě až kusovitě rozpadavou. Kusy jsou převážně deskovitého tvaru o tloušťce 2-4 cm a velikosti 5-20 cm. Pevnostně se jedná dle ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“ o horninu třídy pevnosti R3 až R4. Povrch polohy byl zastižen na kótách v hloubkách 3,20 m pod terénem v místě popisované strany sondy, tj. na kótách cca 238,70 - 241,80 m n.m. Rozpoznání hranice mezi deluvií a již zvětralým a rozvolněným horninovým podkladem bylo při výše popsaných problémech s realizací sond velmi obtížné, proto je uvedenou hranici 3,20 m nutno brát jako orientační.

Kvartérní pokryvy jsou geneticky reprezentovány akumulací svahových (deluviálních) uloženin, potočních uloženin obohacených organikou a svrchu přemístěnými místními hlinito-kamenitými zeminami. Celková mocnost kvartérního pokryvu je v místě provedených sond 3,20 m.

Deluviální sedimenty tvořící nadloží horninového podkladu reprezentují **drobné sutě s jílovito-hlinitou příměsí – geotechnický typ GT3**. Svahoviny jsou tvořeny úlomky břidlice velikosti průměrně 1-3 cm, s tím, že k bázi se velikosti frakce zvětšuje a byly zaznamenány kameny až 30 cm. Úlomky jsou pevné stejně jako podložní hornina, na rozích jsou mírně opracované. Struktura uložení nebyla patrná. Povrch deluvií je v sondě KS1 v hloubce 2,00 m a v sondě KS2 v hloubce 2,70 m. Mocnost je 0,50 - 1,20 m. Normativně klasifikujeme sutě GT1 podle jejich charakteru G4 GM – štěrk hlinitý.

V nadloží svahovin se nachází potoční sedimenty tvořené **ocelově šedým, tmavě šedým až načernalým jílem - geotechnický typ GT2** s variabilní příměsí úlomků břidlice. Jedná se o jemnozrnnou výplň obohacenou o zbytky organického materiálu, bahnitě zapáchající, kdy organika více patrná v sondě KS1. Zde byl nalezen i zuhelnatělý kus dřeva. Konzistence zeminy byla měkká až tuhá. Dle normy klasifikujeme jíl třídou F4 CS - jíl písčité až F6 CL - jíl s nízkou plasticitou. V sondě KS2 byla přítomna větší příměs opracovaných úlomků břidlice, proto se lokálně může jednat až o třídu G5 GC - štěrk jílovitý. Povrch jílu jsme popsali v hloubce 0,80 m (KS1, blíže ke korytu) až 1,70 m (KS2, dále od koryta).

V obou sondách byla svrchu popsána vrstva **kamenité hlíny - geotechnický typ GT1**. V tomto případě se jedná o částečně gravitačně sesunuté zeminy, ale z větší části o antropogenně přemístěné zeminy, patrně související s rozšířením místní lesní cesty. Směrem ke korytu se mocnost takto přesunutých zemin snižuje. V sondě KS2 byl v popisované stěně v hloubce 1,20 m zastižen původní humózní horizont lesní půdy s bohatým kořenovým systémem, jehož mocnost je 0,50 m. Přesunuté zeminy jsou v místě sond mocnosti 0,60 - 1,20 m. Normativně klasifikujeme danou zeminu třídou F1 MS - hlína štěrkovitá.

3. Hydrogeologické poměry

Obecné hydrogeologické poměry závisí především na geologicko-litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti a na zdrojích podzemní vody. Dále jsou podmíněny morfologií místního terénu, kde se jedná o zaříznuté potoční údolí s periodickým povrchovým tokem (v době provádění průzkumu bylo koryto suché).

Průzkumnými sondami bylo zvodnění zastiženo v hloubce 0,80 metru, což je cca 0,50 metru pod dnem momentálně suchého koryta. Je však nutno zmínit, že se nacházíme v období abnormálního sucha, s dlouhodobě deficitními srážkovými úhrny. Proto v období i třeba jen běžných úhrnů a zejména pak v období vyšších srážkových úhrnů nebo například při a po tání sněhové pokrývky bude údolí odvodňováno přímo povrchovým tokem. Jedná se o spojitý horizont "poříční vody" vázaný především na kvartérní výplň dna údolí, kde se uplatňuje průlinový typ proudění.

V prováděných sondách bylo zvodnění více vydatné v sondě KS1, kde docházelo v důsledku přítoků až k vypadávání stěn výkopu a již při provádění sondy docházelo k zatopení spodní části sondy. V sondě KS2 byl přítok méně vydatný, takže se sonda během hloubení a její dokumentace nestačila zatopit, pouze na bázi se vytvořila mělká vodní kaluž. V každém případě je však nutno počítat s tím, že úroveň hladiny podzemní "poříční" vody bude kolísat a v horním limitním případě bude odpovídat hladině povrchového toku v době

jeho periodické existence, naopak v limitní době "sucha" může být hladina zakleslá do úrovně až 0,5 metru pode dnem periodického toku a v této době i vydatnost zvodnění bude výrazně snížena.

4. Geotechnické vlastnosti a zařídění zemin a hornin

V následující tabulce 1 jsou uvedeny geotechnické parametry kvartérní zeminy a horniny předkvartérního podkladu.

Tab. 1. Geotechnické hodnoty zemin pokryvných útvarů a podložních hornin

stratigrafie / geneze	kvartér / antropogenní sedimenty	kvartér / deluviofluviální sedimenty	kvartér / deluviální sedimenty	paleozoikum - ordovik - letenské souvrství / sedimentární hornina
petrografické složení	kamenitá hlína	jíl až jíl písčité s variabilní příměsí štěrku	břidličná suť s jílovito-hlinitou výplní	prachovitá břidlice, úlomkovitá až kusovitá
geotechnický typ	GT1	GT2	GT3	GT4
ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“ – zařídění	nejčastěji F1	F4-F6	G4-G5	R3-R4
ČSN EN ISO 14688-2 „Pojmenování a zařídování zemin“	grclsaSi- clsisaGr	sacI Si	sasi(cl)Gr	-
konzistence jemnozrnné výplně/ hustota ploch nespojitosti	tuhá až pevná/-	měkká až tuhá/-	tuhá/-	-/střední
Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} /kPa/ (orientační hodnoty dle zrušené ČSN 731001)	---	50-75*	200-250**	400-500
Objemová hmotnost v přirozeném uložení /kg.m ³ /	1800 - 1900	1850-1950	1950-2000	2400
pevnost v prostém tlaku δ /MPa/	-	-	-	12-25
Modul deformace E_{def} /MPa/	1-8	1-5	35-50	80-100
Poissonova konstanta ν /-/	0,30	0,38	0,30	0,22-0,25
1) Soudržnost efektivní c_{ef} /kPa/ 2) Soudržnost zdánlivá c' /kPa/	1) 1-3	1) 6-8	1) 2	2) 55-70
1) Úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef} /°/ 2) Úhel pevnosti ϕ_v /°/	1) 24-28	1) 18-21	1) 31-33	2) 30-35
ČSN 736133 vhodnost do násypu	podmínečně vhodná	spíše nevhodná	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“ - třída těžitelnosti	I	I	I	II až podřízené III

Poznámka: Norma ČSN 731001 zrušena k 1.4.2010.

*Při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu \leq 3 m.

** Platí při hloubce založení 1m a šíři základu 1 m.

5. Inženýrskogeologické zhodnocení

5.1. Založení hrázních objektů

Cílem předkládaného průzkumu bylo zhodnocení inženýrskogeologických podmínek založení dvou přehrážek na Mokropeském potoce ve Všenorech. Podle ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“ přílohy E.3, lze navrhované stavby vzhledem k relativně jednoduché konstrukci, ale složitým geologickým a hydrogeologickým poměrům zařadit do

II.geotechnické kategorie. Při charakterizaci základových poměrů vycházíme z provedených sond KS1 a KS2, graficky zobrazených v profilech jednotlivých přehrážek v příloze č.3. Popisováno je tedy vždy především místo provedené sondy. Vzhledem ke složité morfologii terénu je nutné brát v potaz skutečnost, že v celé délce stavební konstrukce napříč směru toku budou geologické poměry složitější, neboť jednotlivé geologické vrstvy jistě nemají horizontální rozhraní, ale budou mít "mísovitý" charakter, takže např. přímo v korytě může být kvartérní patro větší mocnosti a naopak do břehů se bude úroveň povrchu horninového masívu vynořovat.

Předpokládáme, že založení přehrážek bude plošné na mohutnější armované pasy. V současné době je z obdržených podkladů patrné, že základová spára by měla být ve střední části v hloubce 1,20 m pode dnem koryta.

Prehrážka 1,2

Ve střední části obou konstrukcí budou v základové spáře přítomny jíly GT2 měkké až tuhé konzistence, se kterými příliš nedoporučujeme uvažovat jako se základovou půdou vzhledem k jejich aktuální konzistenci, nízké únosnosti i stlačitelnosti. Proto bude nutné prohloubení základové spáry do prostředí minimálně drobné sutě GT3. Směrem do obou březních křídel předpokládáme vynořování horninového podkladu, do něhož by bylo patrně možné křídla hrázek zavázat. Je ovšem zřejmé, že toto bude nutno doověřovat až v průběhu zahájení stavebních prací, kdy bude možno posuzovat geologickou stavbu v celé délce konstrukce.

5.2. Zemní práce

Rozsah zemních prací bude spojený především s výkopy pro základové prvky. Z hlediska náročnosti provádění zemních prací je prostředí kvartérního patra dle ČSN P 73 1005 řazeno do I. třídy těžitelnosti a je tak rozpojitelné běžnými stavebními rozpojovacími mechanismy. Prostředí podložního horninového prostředí GT4 řadíme do II. třídy těžitelnosti, kdy je nutné nasazení výkonné mechanizace, včetně kladiva. Průzkumné práce byly prováděny běžným traktorbagrem, kdy hloubka konečná hloubka 3,80 m v obou sondách byla v malém otevření výkopu pro tuto mechanizaci již limitní. Technickým problémem při realizaci zemních prací bude i podzemní voda, kterou bude nutno odčerpávat.

Dočasné výkopy pro základové prvky musí být provedeny jako pažené. V tomto prostředí nelze výkopy provést jako svahované. Vzhledem k podzemní vodě by se nabízelo řešení spíše v pažících konstrukcích s odcloněním přítoků podzemní vody (např.štetovnice),

ale u nich mohou být problémy s jejich zaberaněním v případě jednak kamenitých sutí a jednak v případě již zastižení rovnou poměrně velmi pevného horninového podkladu.

Vhodnost do násypů a zpětných zásypů je hodnocena dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“. Zemina GT1, GT3 a výkopek horniny GT4 je hodnocen jako podmíněčně vhodný ke zpětným zásypům. Podmíněnost je dána velikostí hrubé frakce, kdy při převaze pouze hrubé frakce není možné efektivní zhutnění.

V Praze dne 20.září 2018

Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře

Odpovědný řešitel: RNDr. David Štorek



<p>K + K průzkum s.r.o. Praha 8 Novákových 6 tel: 266 310 101</p>	<p align="center">VŠENORY - Praha - západ Přehrázky na Mokropském potoce Inženýrskogeologický průzkum</p>		
<p align="center">Přehledná situace</p>			
<p>Datum: 9/2018</p>	<p>Měřítko: grafické</p>	<p>Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře</p>	<p>Příloha č: 1.</p>

Přehrážka 1

Kóta koruny 244 m n.m.
Kóta dna 241,41 m n.m.
Délka 13,15 m

KS1

Přehrážka 2

Kóta koruny 247 m n.m.
Kóta dna 243,59 m n.m.
Délka 18,2 m

KS2

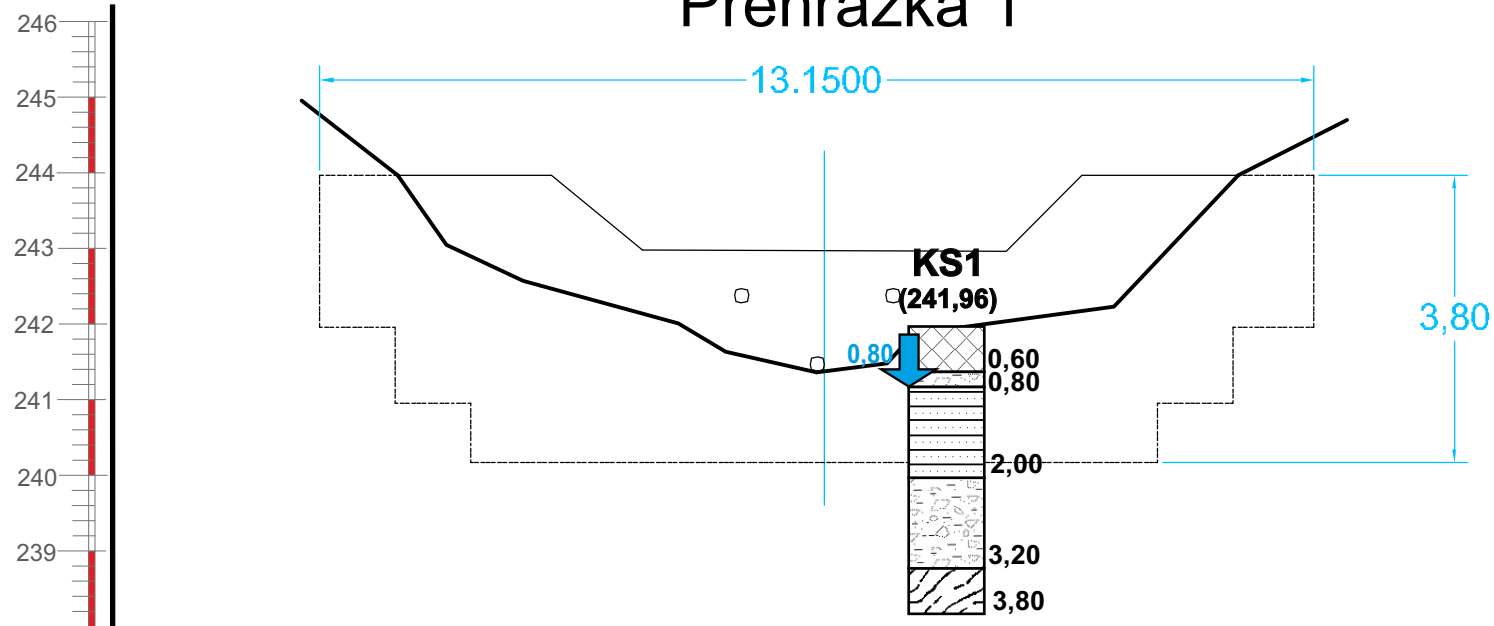
K + K
průzkum
s.r.o.
Praha 8
Novákových 6
tel: 266 310 101

VŠENORY - Praha - západ
Přehrážky na Mokropeském potoce
Inženýrskogeologický průzkum

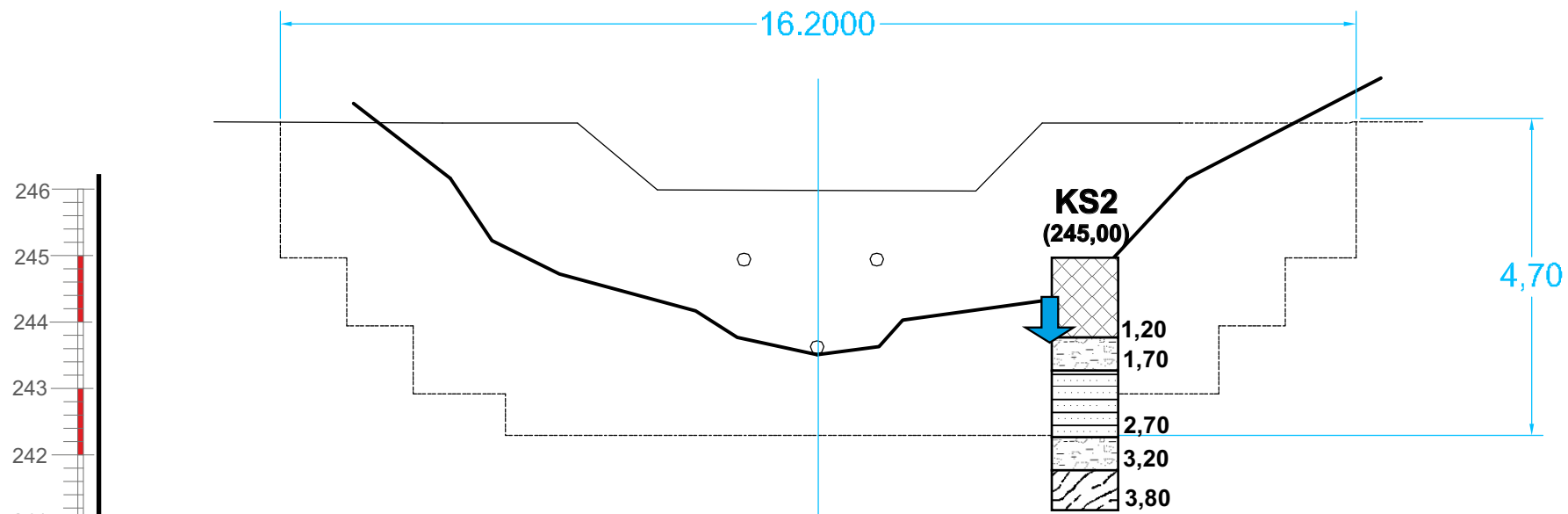
Situace sond

Datum: 9/2018	Měřítko: 1:200	Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře	Příloha č: 2.
------------------	-------------------	--------------------------------	-------------------------

Přehrážka 1


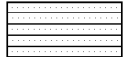
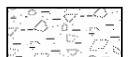
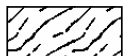


Přehrážka 2



Vysvětlivky ke geologickým řezům

kvartérní pokryv

- GT1  překopané místní zeminy, hlinitokamenité, F3-G3-Y
- GT2  tmavě šedý jíl, měkká až tuhá konzistence, při kontaktu s podzemní vodou se konzistence snižuje, s proměnlivým množstvím opracovaných úlomků břidlice; F4-F6, F4-G5
- GT3  drobná suť s jílovito-hlinitou příměsí. velikost hrubé frakce průměrně 1-3 cm, směrem k bázi se kameny zvětšují až výjimečně 30 cm; G3-G4
- GT4  prachovitá břidlice, úlomkovitá až kusovitá, úlomky většinou pevné; R3-R4




úroveň přítoků vody do sondy, prováděno v době sucha, dlouhodobě bez srážek



Přítok vody do sondy KS1.



Ukázka přechodu svahovin GT3 do horninového podloží ve výchozu za domem V Chaloupkách 81.

 s.r.o. Praha 8 Novákových 6 tel: 266 310 101	VŠENORY - Praha - západ Přehrážky na Mokropeském potoce Inženýrskogeologický průzkum		
	Geologické profily		
Datum: 9/2018	Měřítko: 1:100	Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře	Příloha č.: 3.

PŘÍLOHA Č.4: DOKUMENTACE SOND

K + K	DOKUMENTACE SONDY		KS1
průzkum, s.r.o. Praha 8 Novákových 6	Zakázka: Všerory, přehrázky na Mokropském potoce Dokumentoval: Mgr. Tomáš Kuře Datum: 27.8.2018		Mapa:
Souřadnice : S-JTSK, z= B.p.v.		Technologie sondování :	
x: viz situace	y: viz situace	z: 241,96 m n.m.	bagrovaná sonda
Podzemní voda: naražená hladina: cca od 0,80 m, v době provádění koryto potoka suché ustálená hladina: ---			
Vzorkování:			

hloubka /m/ od terénu Z strana sondy	ČSN P 73 1005	Geotyp
0,00 – 0,60 : hnědá hlína s kameny, nahrnuté z cesty	G3-Y	GT1
0,60 – 0,80 : drobný štěrk s jílovitohlinitou výplní, střídání s ohumšeným tmavým jílem	G5	GT3
0,80 – 2,00 : tmavě šedý až načernalý jíl s opracovanými úlomky břidlice, s hojnými organickými zbytky až zuhelnatělé kusy dřeva, silný bahnitý zápach, s vodou až kašovitá konzistence, jinak tuhá, deluviofluviál	F4-F6	GT2
2,00 – 3,20 : drobný štěrk s tmavě šedou jílovitou hlínou, velikost štěrku 1-3 cm, občasně větší, z důvodu přítoků vody vypadávání stěn do výkopu, výkopek charakteru litého betonu, deluvium	G3-G4	GT3
3,20 - 3,80 : břidlice, úlomkovitá až kusovitá, pevnostně R3, bagrování oproti poloze výše již s odporem, vzhledem k zavalování sondy poloha popsána pouze na základě vytěžených úlomků	R3-R4	GT4

K + K průzkum, s.r.o. Praha 8 Novákových 6	DOKUMENTACE SONDY		KS2
	Zakázka: Všenory, přehrážky na Mokropském potoce Dokumentoval: Mgr. Tomáš Kuře Datum: 27.8.2018		
Souřadnice : S-JTSK, z= B.p.v.			Technologie sondování :
x: viz situace	y: viz situace	z: 245,00 m n.m.	bagrovaná sonda
Podzemní voda: naražená hladina: cca od 0,80 m, v době provádění koryto potoka suché ustálená hladina: ---			
Vzorkování:			

hloubka /m/ od terénu V strana sondy		ČSN P 73 1005	Geotyp
0,00 – 0,20:	lesní hrabanka	-	-
0,20 – 1,20 :	hlína s kameny, různorodé - navezené z cesty,	F3-G2-Y	GT1
1,20 – 1,70 :	hlína s kameny - původní terén, bohatší kořenový systém	F3	GT2
1,70 – 2,70 :	ocelově šedý jííl s bohatou příměsí kamenů 0,5-10 cm, opracované hrany, jííl měkký - tuhý	F4-G5	GT2
2,70 - 3,20 :	suť s jíílem, jíílu méně než výše, kameny již méně opracované, ale není struktura uložení, kameny až velikosti 30 cm	G3-G4	GT3
3,20 - 3,80 :	prachovitá břidlice, deskovitá, tloušťka 2-4 cm, velikost 10-20 cm, na puklinách jííl, pevnostně R3	R3-R4	GT4