



PRAHA 10 – STRAŠNICE

ZUŠ OLEŠSKÁ 2295/16

Hydrogeologická rešerše

Mgr. Tomáš Kuře, Mgr. Martin Schreiber

ZADAVATEL: ARCH TECH, K Noskovně 148, 164 00, Praha 6

Praha, listopad 2017

Obsah :

1. Úvod.....	3
2. Přírodní charakteristika zájmové oblasti	3
3. Geologické poměry.....	4
3.1. Horniny skalního podkladu:	4
3.2. Zeminy pokryvných útvarů:	6
4. Hydrogeologické poměry	6
5. Hydrogeologické posouzení možnosti vsakování	7
5.1. Hydrodynamické zkoušky, realizace a vyhodnocení.....	7
5.2. Závěrečná zhodnocení a doporučení pro další projektovou přípravu.....	8

Přílohy:

1. Přehledná situace
2. Situace archivních sond 1:500
3. Dokumentace archivních sond

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti ARCH TECH, zastoupené Karlem Sehylem, jsme vypracovali hydrogeologickou rešerši s posouzením možnosti vsakování srážkových vod pro akci Nástavba výtvarných ateliérů a učeben, Základní umělecká škola Olešská 2295/16 Praha 10. Zájmový prostor se nachází na parcelách č. 4320/1 a 4320/3 k.ú. Strašnice. Přehledná situace území je zobrazena v příloze č.1.

Jako podklad pro vypracování průzkumu jsme od objednatele obdrželi situaci zájmové lokality se zobrazením plánované stavby. Součástí podkladů je i navržení umístění vsakovacího objektu. Situace je bez geodetického zaměření.

Archivním podkladem pro zpracování předkládané zprávy nám byl především hydrogeologický průzkum na východně situovaném pozemku, zpracovaný naší společností v lednu 2016 (Výstavba hokejových hal Přetlucká, RNDr. Štorek, Mgr. Kuře). Z tohoto průzkumu využíváme údaje o přírodních poměrech daného území a výsledky nálevové vsakovací zkoušky na sondě K1. Dále využíváme archivních sond z Podrobné inženýrskogeologické mapy 1:5000, list Praha 4-3. Jedná se o sondy č. 365, 368 a 417. Situace všech sond je v příloze č.2.

2. Přírodní charakteristika zájmové oblasti

Podle **klimatické rajonizace** (Quitt, 1971) spadá zájmové území do teplé klimatické oblasti T2, která se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím a teplým až mírně teplým jarem a podzimem, krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou. Teplá klimatická oblast je charakterizována srážkovými úhrny ve vegetačním období 350-400 mm a v zimním období 200-300 mm, počtem letních dnů 50-60, počtem mrazových dnů 100-110 a počtem dnů se sněhovou pokrývkou 40-50.

Geomorfologicky je zájmová oblast součástí provincie České vysočiny, subprovincie Poberounská soustava V, Brdské oblasti VA, celku Pražská plošina VA-2, podcelku Říčanská plošina VA-2A a okrsku Úvalská plošina VA-2A-c. Morfologie dnešní podoby zájmového území byla utvářena postupným erozním opracováním povrchu terénu a také vlivem antropogenní činnosti člověka při urbanizaci širší oblasti. Hlavní část zájmového území má převážně rovinný reliéf. Na východní hraně pozemku se povrch terénu mírně zvyšuje z důvodu přítomnosti místní elevace. Podle dostupných informací je nadmořská výška terénu cca 255,00 – 255,50 m n.m.

Z **hydrologického hlediska** se zájmové území nachází ve vzdálenosti cca 450 m SZ od nejbližšího povrchového toku, který je ze značné části však zatrubněn – Slatinský potok, který je pravostranným přítokem Botiče, odvodňujícího povrchově toto území. Zájmové území je tak možno zařadit do hlavního povodí 1-12-01 (Vltava od Berounky po Rokytku), detailní číslo hydrologického pořadí lokality je možno označit jako 1-12-01-020 – Botič.

Hydrogeologický rajón – ve smyslu Vyhlášky č. 5/2011 Sb. o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod je možno zájmové území začlenit do rajónu 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Toto vymezení souvisí s místní geologickou predispozicí, která je dále specifikována v textu posudku.

Vodohospodářsky chráněná území, ochranná pásma - v daném území nejsou stanovena žádná ochranná pásma vodních zdrojů a nenachází se zde ani případné pásmo ochrany přírodních léčivých zdrojů nebo zdrojů minerálních vod.

3. Geologické poměry

3.1. Horniny předkvartérního podkladu:

Předkvartérní podklad zájmového území je tvořen spodnopaleozoickými zpevněnými sedimentárními horninami ordovického stáří, které jsou řazeny k souvrství bohdaleckému. Horniny tohoto souvrství jsou reprezentovány polyteichovou facií prachovitých břidlic s možnými vložkami prachovců a vápnitých prachovců. Na dané lokalitě se pak dále vyskytují minety, což jsou žilné magmatické slídnaté horniny. Jejich výskyt je však nepravidelný. Z Podrobné inženýrskogeologické mapy je zřejmé, že jejich výskyt je možný na východním okraji území. Horniny předkvartérního podkladu lze na základě popisu archivních sond rozdělit v přípovrchové úrovni zvětralinového obalu do tří kvalitativních zón, a to účelově pro řešení HG problematiky vsakování – zároveň je nutno upozornit, že nejvyšší zvětralinový obal (zcela eluviálně zvětralé, hlinitě a drobounce střípkovitě rozpadlé břidlice bez náznaku primární sedimentární struktury jsou účelově přiřazeny ke kvartérním deluviálním sedimentům):

- svrchní zóna je v tomto pojetí tedy reprezentována jako hnědošedá až šedavá **velmi zvětralá břidlice – hydrogeologický (hydrotechnický) typ HGT3**. Břidlice je hustě rozpukaná, drobně ploše úlomkovitá o velikosti úlomků 1-2 cm, většinou jsou úlomky poměrně měkké. Místy se vyskytují rezavé povlaky na plochách diskontinuit. Lokálně se objevují hnízda nebo tenčí prolohy až hlinito-střepovitě

zvětralé břidlice. Mezerní hmota je jemně písčito-hlinitá. Povrch zóny byl v hloubce 0,90 m (sonda K1) až 1,10 m (sonda 368). Průměrná mocnost této zóny dosahuje 0,60 – 1,10 metru.

- střední zvětralinová zóna je reprezentována **mírně až slabě zvětralými břidlicemi – hydrogeologický (hydrotechnický) typ HGT4**. Jsou to šedé, tence deskovité horniny s ploše úlomkovitým rozpadem – velikosti úlomků dosahují 5 až 12 cm (na výšku – odpovídá deskové odlučnosti – mají úlomky pouze 1,5 až 3 cm). Pro posuzovaný účel je důležité, že diskontinuity jsou svrchu částečně otevřené až výjimečně otevřené (do 2 mm) a mezerní výplň není zřetelná (oproti HGT3 zde nejsou zde prakticky žádné hlinité výplně), směrem k bázi zóny jsou pak diskontinuity již opět o něco více sevřené. Povrch této zóny byl v hloubce 1,50 m p.t. (sonda K1) až 2,20 m (sonda 368). Sonda K1 byla v této zóně ukončena. Tedy průměrná mocnost této zóny dosahovala cca 0,80 metru.
- spodní zvětralinová zóna je reprezentována **slabě zvětralými až hlouběji zdravými břidlicemi – hydrogeologický (hydrotechnický) typ HGT5**, které se geotechnicky již od výše popsané zóny příliš neliší, ale vyznačují se větší sevřeností většiny diskontinuit, takže jsou částečně méně puklinově propustné. Kopanými sondami tato zóna ověřena již nebyla. Její povrch odhadujeme v úrovních od 2,0 do 4,40 metrů pod současným terénem.

Poznámka: v základní hmotě břidlic je nutno ještě zvážit nepravidelný výskyt žilných minet – jako samostatný HGT je nevymezujeme, ale je zřejmé, že pokud by bylo v ploše retenčně-vsakovacího objektu naraženo na plošně významnější polohu těchto vulkanitů, tak by to místní vsakovací poměry zhoršovalo, neboť tyto minety jsou spíše masivního charakteru bez výraznější hustoty ploch nespojitosti významných pro oběh vod.

3.2. Zeminy pokryvných útvarů:

V zájmovém území je horninové podloží překryto jen poměrně velmi tenkou vrstvou kvartérních pokryvných zemin. Jak ukázaly archivní sondy, jedná se o mocnost okolo 1-2 metru. Tento mělký kvartér byl v kopaných sondách složen:

a) z antropogenních navážek - typ HGT1, které byly zastiženy pouze sondou K1. Jejich mocnost je však pouze do 0,40 m. Byly charakteru písčítokamenitého podsypu pod betonovou plochou (K1). V současné době se mohou v zájmovém prostoru vyskytovat navážky spojené s výstavbou současného objektu ZUŠ. Z hlediska vsakování nemají význam.

b) z deluviálních sedimentů (svahové hlíny) reprezentující jediný genetický typ místních přirozeně akumulovaných zemin - tyto představují krátce přemístěné uloženiny vzniklé gravitačním spadem a příležitostnými splachy na původním mírně svažitém terénu. Zrnitostně se jedná o písčitojílovité hlíny s možným variabilním podílem drobnějších úlomků a střípků břidlic nebo úlomků minety. Mocnost svahovin byla zjištěna okolo 1,40 m v sondě 368 až 2,50 m v sondě 417. Zde je však nutné upozornit na fakt, že se sonda se podle jejich údajů nacházela o více než 1,00 m výše než je současný povrch terénu u objektu ZUŠ. Ke svahovinám pak účelově přiřazujeme i nejvyšší zvětralinový obal místních břidlic (v mocnosti do 0,3 metru) a celou zónu pak označujeme jako **hydrogeologický (hydrotechnický) typ HGT2**.

4. Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, t.j. především na jeho propustnosti, dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a antropogenních vlivech.

Zájmové území je charakterizováno extrémně mělkou expozicí břidličného horninového masívu. Podzemní voda lokality je tedy vázána až na tento břidličný masív a na jeho otevřené pukliny bez výrazné jemnozrné výplně a popřípadě na tektonické poruchové zóny. V rámci nově provedených sond nebyla hladina podzemní vody zastižena.

Podle archivních mapových podkladů (HG mapa 1:5000, list Praha 4-3 z roku 1970) je uváděna hloubka výskytu podzemní vody v hloubkovém intervalu 6 – 8 m pod terénem. směr proudění podzemní vody je podle zmíněných mapových podkladů k západu

5. Hydrogeologické posouzení možnosti vsakování

V souladu s platnou ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ bylo zhodnocení podmínek vsakování srážkových vod provedeno na základě popisu dostupných archivních popisů sond a především na základě námi provedené nálevové vsakovací zkoušky na sondě K1 na sousedním pozemku. Sonda K1 byla odkopána do úrovně zastižení slaběji zvětralého, rozpukaného a částečně ještě připovrchově rozvolněného břidličného masívu, které lze považovat v místních geologických poměrech za nejprůzračnější prostředí pro cílené zasakování srážkových vod – prostředí výše označené jako HGT4. Vsakovací objekt je plánován v podobě kruhového výkopu vyplněného kačírky. Dno zařízení by mělo být v hloubce 1,00 m.

Z geologického a hydrogeologického hlediska jsou zásadními vstupními faktory pro posouzení vhodnosti infiltrace srážkových vod do podloží:

- **vymezení úrovně hladiny podzemní vody** - podle ČSN 75 9010 by dno vsakovacího zařízení mělo být alespoň 1 metr nad maximální hladinou podzemní vody. V daném případě, kdy se dle mapových podkladů nachází hladina podzemní vody v hloubce 6,0 metru, není tento požadavek příliš limitující, neboť bychom stejně vzhledem k výše uvedeným geologickým predispozicím nedoporučovali směřovat dno příliš hluboko.
- **geologické vstupní podmínky** (propustnost a související geomechanické vlastnosti připovrchových zón geologického profilu) - tyto jsou pro návrh funkčního vsakovacího systému v zájmovém území relativně příznivé, neboť vsakovací zkouška na sondě K1 prokázala v prostředí mírně až slabě zvětralých břidlic HGT4 vcelku překvapivě dobrou puklinovou infiltrační schopnost. Překvapivé na této dobré infiltrační schopnosti bylo to, že se projevovala i přes prakticky subhorizontální úklon vrstev, takže vsakování dnem jsme primárně očekávali jako málo funkční. V sondě K1 byla vypočtena hodnota koeficientu vsaku pro prostředí **HGT4**, a to na dolní hranici řádu $k_v = 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Vzhledem k možné odchylce od geologického prostředí přímo v zájmovém prostoru ZUŠ a s přihlédnutím ke zkušenostem se vsakováním do obdobného geologického prostředí, doporučujeme uvažovat s nižším a pro výpočty zaokrouhleným koeficientem vsaku $k_v = 1,00 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

V následující tabulce charakterizujeme hodnotami koeficientu vsaku k_v a hloubkovým intervalem předpokládaného výskytu všechna dílčí hydrogeologická (hydrotechnická) prostředí nesaturované zóny s výjimkou navážek (nebo případné ornice v antropogenně nedotčených sektorech):

hydrogeologická (hydrotechnická) prostředí - HGT	předpokládaný hloubkový rozsah výskytu podle sondy 368 /m/	koeficient vsaku k_v (m/s) střední doporučená hodnota
HGT2: deluviální hlíny s úlomky břidlic + eluviální zóna břidlic	0,3 – 1,40	$7,0 \cdot 10^{-6}$
HGT3: velmi až mírně zvětralé břidlice částečně s hlinitými výplněmi na plochách nespojitosti	1,40 – 2,20	$9,5 \cdot 10^{-6}$
HGT4: mírně až slabě zvětralé břidlice, rozpukané a částečně rozvolněné bez výraznějších výplní na PN	2,20 – 3,40	$1,0 \cdot 10^{-5}$
HGT5: slabě zvětralé břidlice, méně rozpukané se sevřenějšími diskontinuitami	3,40 a více	$7,0-9,0 \cdot 10^{-6}$

Kromě dvou výše uvedených přírodních faktorů je dalším důležitým prvkem dle ČSN 75 9010 i **dodržení bezpečné odstupové vzdálenosti** od stávajících a nově navrhovaných nadzemních objektů z důvodu eliminace negativního ovlivnění těchto objektů (myšleno jak z hlediska statiky objektů tj. případným zhoršením základových poměrů, tak z hlediska vlhkostních poměrů těchto objektů).

Při uložení dna vsakovacího zařízení do nejvhodnějšího prostředí HGT4, očekávaný výskyt od cca 2,20 m pod terénem, doporučujeme uvažovat s minimální odstupovou vzdáleností cca 3-4 m od objektu ZUŠ. Při mělčím uložení, minimálně však do stejné hloubky jako je základová spára objektu, doporučujeme uvažovat s minimální odstupovou vzdáleností vsakovacího objektu cca 4-5 m.

Mimo vlastní prostorové umístění retenčně-vsakovacího objektu je nutno správně zvážit i hloubkové osazení. Aktivní zasakovací úroveň je především dána hloubkovou expozicí místní nepříznivější „infiltrační vrstvy“ tj. prostředí HGT4, k němuž můžeme ještě případně přiřadit i spodní část prostředí HGT3. Větší zahloubení dna tj. směrem do prostředí HGT5 již příliš nedoporučujeme, neboť tam se již stává horninový masív kompaktnějším a méně puklinově propustným.

Praha, 14. listopadu 2017

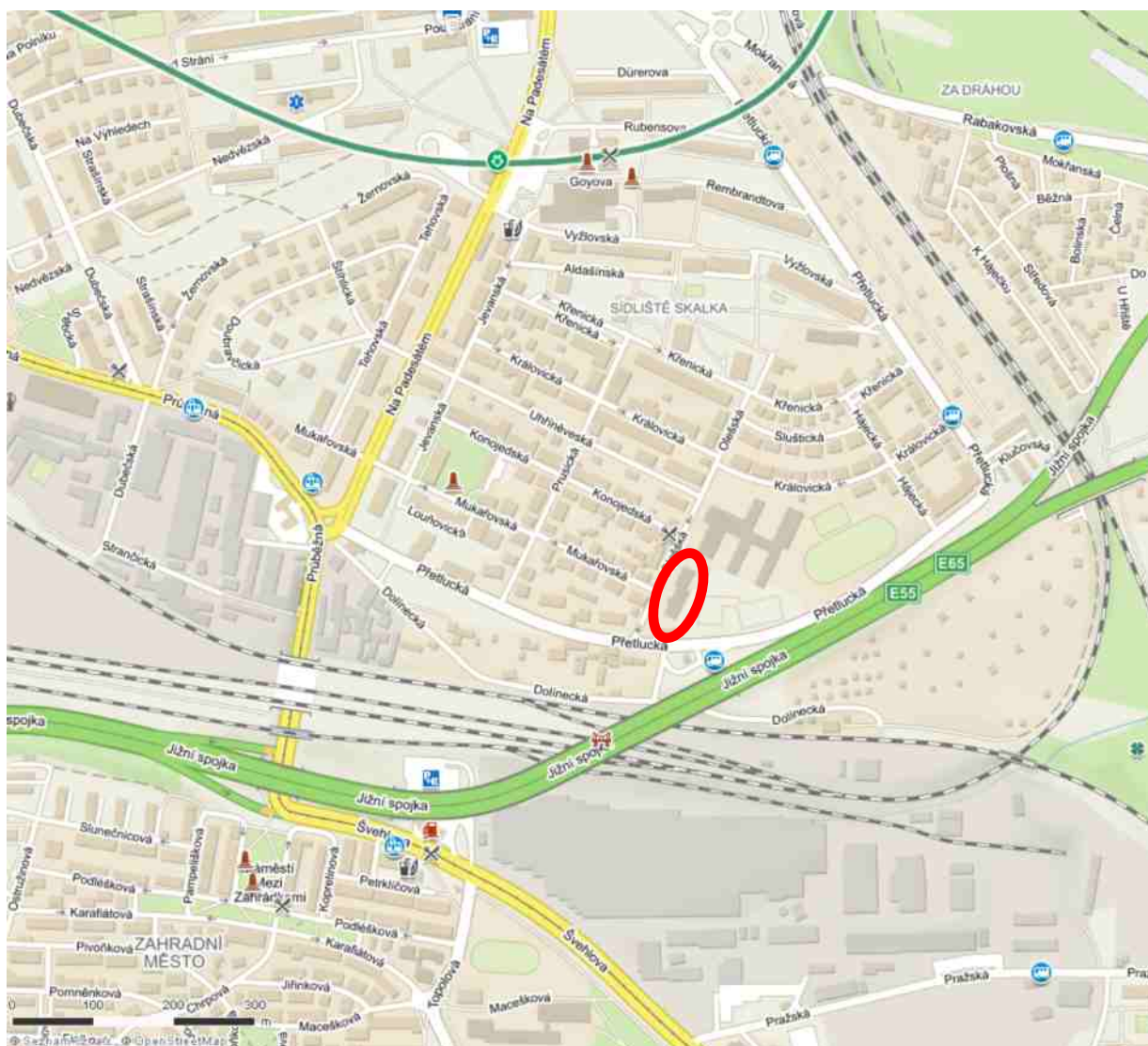
Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře


Odpovědný řešitel: Mgr. Martin Schreiber

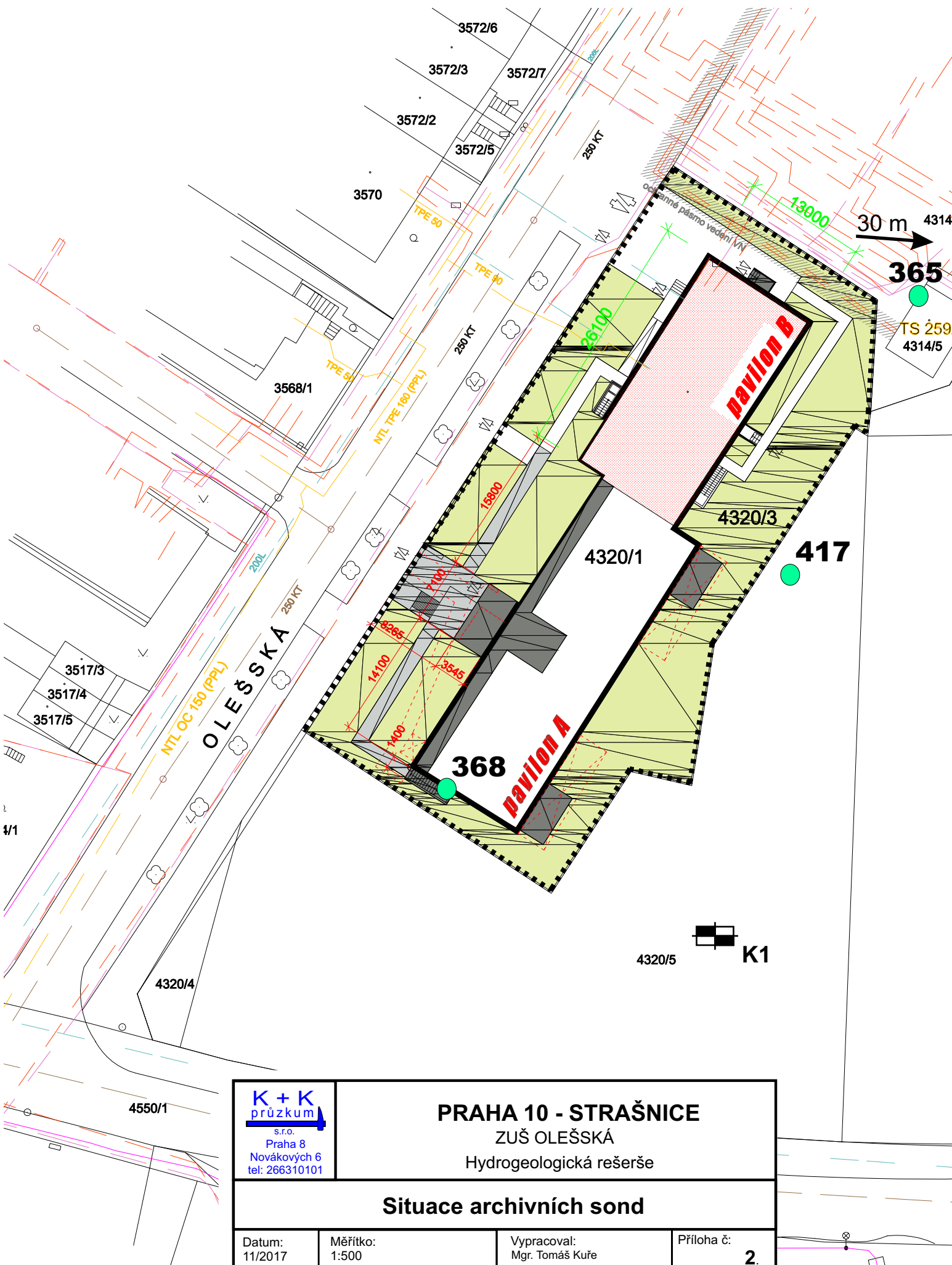


K + K průzkum, s.r.o.
Novákových 6, 180 00 Praha 8
tel.: 266 310 101, 266 316 273
284 826 373, 284 821 440
Fax: 284 823 774 





<div><div><div>K + K</div><div>průzkum</div><div></div><div>s.r.o.</div><div>Praha 8</div><div>Novákových 6</div><div>tel: 266310101</div></div></div>	<div><div>PRAHA 10 - STRAŠNICE</div><div>ZUŠ OLEŠSKÁ</div><div>Hydrogeologická rešerše</div></div>		
<div>Přehledná situace</div>			
<div>Datum: 11/2017</div>	<div>Měřítko:</div>	<div>Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře</div>	<div>Příloha č:</div> <div>1</div>



<div><div><div>K + K</div><div>průzkum</div><div>s.r.o.</div><div>Praha 8</div><div>Novákových 6</div><div>tel: 266310101</div></div><div><div>PRAHA 10 - STRAŠNICE</div><div>ZUŠ OLEŠSKÁ</div><div>Hydrogeologická rešerše</div></div></div>			
Situace archivních sond			
Datum: 11/2017	Měřítko: 1:500	Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře	Příloha č.: 2.

Příloha č. 3 - Dokumentace archivních sond

K + K průzkum, s.r.o. Praha 8 Novákových 6	<div style="text-align: right;">K1</div> DOKUMENTACE SONDY Zakázka : Praha 10 – Strašnice, ulice <u>Přetlucká</u> Dokumentoval : RNDr. David Štorek, Mgr. Tomáš Kuře Datum : 6.1.2016 Mapa 1:5000: Praha 4-3
Souřadnice : x: y: z: <u>257,05 m n.m.</u>	Technologie sondování : bagrovaná sonda
Podzemní voda : naražená hladina : <u>1,50-2,00 m</u> zavlhlo na puklinách ustálená hladina : -	
Vzorkování :	

		CSN 73 6133	G-typ
0,00 – 0,18 :	beton, mimo beton vrstva humózní hnědé hlíny se zrníčky břidlice, s travním drnem		GT1
0,18 – 0,38 :	podsypaný beton tvořený drceným kamenivem promíchaným s rezavě nažloutlým středním až hrubým pískem a částečně s hlínou	G3-Y	GT1
0,38 – 0,90 :	velmi zvětralá prachovitá břidlice, <u>hlinito-střípkovitě</u> rozpadavá s drobnými úlomky do velikosti cca <u>2 cm</u> , hnědošedá, úlomky měkké, lze je snadno rozlomit rukou, výplň tuhé konzistence	R5	GT2
0,90 – 1,50 :	mírně zvětralá břidlice, hustě rozpukaná, úlomkovitá s velikostí úlomků <u>1-5 cm</u> , většinou měkké – lze je snadno rozlomit rukou, občas již hůře rukou rozlomitelná, tmavošedá s místy rezavými povlaky na plochách nespojitosti, mezerní hmota jílovitohlinitá tuhé až pevné konzistence	R5-R4	GT3
1,50 – 2,00:	mírně až slabě zvětralá břidlice, hruběji úlomkovitá – deskovitá, uložena <u>subhorizontálně</u> směrem ca 30° se sklonem 5-15°, desky lze kladivem „odloupávat“, některé již nelze rukou zlomit ani olamovat rohy, na puklinách patrné zavlhnutí, mezerní výplň již značně omezená	R4	GT4

PROJEKT ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB PRAHA 2, LÉGEROVA 50, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Objekt PS - 9335-N - 13	Area Skalka- II. etapa	Sonda č. V 58	Průř. dok. č. 365
Poslední Mareš	Podnik Stavoprojekt, Pardubice	Arch. č. 1967	Mapa P 4-3/125
Nadmořská výška 736.725 m	X = 1046.541 m	Z = 259.46 m	Rok

Ø vrtu 267 mm do hl. 3,80 m , Ø 150 mm. do hl. 4,50 m

- 30 černohnědá, humosní hlína
- 110 hnědá , písčito jílovitá hlína, pevná
- 150 hnědá, silně písčitá hlína, pevná až prachový hlinitý písek
- 220 šedá , silně písčitá hlína, polopevná, s ojed. úlomky zvětralé břidlice
- 260 hnědošedá , střípkovitě rozvětralá, jílovitá břidlice
- 380 šedohnědá , písčito jílovitá břidlice, navětralá
- 450itto, slabě navětralá

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

PROJEKT ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, LEGEROVA 50, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU			
PS - 9335 N - 13	Akce: Skalka - II. etapa	Sonda č. V 61	Průř. dok. č. 368
Poslat: Mareš	Podnik: Stavoprojekt, Pardubice	Arch. č. 1987	Mapa P 4-3/125
Koordinace	Rok		
736,840 m	X = 1046,568 m	Y = 255,55 m	

o vrtu 267 mm do hl. 4,40 m, o 190 mm do hl. 5,50 m

- 60 tmavě hnědá, humosní hlína
- 110 šedohnědá, písčitojílovitá hlína, pevná
- 140 šedý, písčitý jíl, pevný, s drobnou drtí jílov. břidlice (eluvium)
- 220 šedá, jílovitá břidlice, střípkovitě rozvětralá
- 340 hnědošedá, úlomkovitě rozvětralá, jílovitá břidlice
- 440 dtto
- 550 tmavě šedá, jílovitá břidlice, slabě zvětralá

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

PROJEKT ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, LEGEROVA 50, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU			
PS - 4337-8200-8	Akce: Křižníčky - ing. geol. průzkum	Sonda č. W 87	Průř. dok. č. 417
Poslat: Králová Z.	Podnik: PPÚ	Arch. č. 1964	Mapa P 4-3/125
Koordinace	Rok		
736,803 m	X = 1046,545 m	Y = 257,35 m	

- 40 ornice
- 60 humosní hnědá hlína
- 170 hnědošedá jílovitá hlína s drtí břidlice, přirozeně vlhká, pevná
- 250 hnědofialová jílovitá hlína s hojnými úlomky břidlice, přirozeně vlhká, pevná
- 380 šedá střípkovitě zvětralá břidlice, jemně slídnatá, s žlutými hlinitými proložkami, na střípcech limonitické povlaky
- 430 šedá úlomkovitě zvětralá břidlice, slabě písčitá, jílovitá, slabě slídnatá
- 520 hnědošedá hlinitě zvětralá břidlice s pevnějšími střípky

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.