

**K + K**  
**pruzkum**  
s.r.o.

**NOVÁKOVÝCH 6, PRAHA 8, 180 00**

266310101, 266316273

[www.pruzkum.cz](http://www.pruzkum.cz)

e-mail: [schreiber@pruzkum.cz](mailto:schreiber@pruzkum.cz)

# **PRAHA 6 – SUCHDOL ČZU – VÝUKOVÉ CENTRUM ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ**

***PODROBNÝ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM***

**Mgr. Martin Schreiber**



Objednatel: Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchdol

**Praha, květen 2016**

## **OBSAH**

### **1.) ÚVOD**

### **2.) GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY**

### **3.) HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**

### **4.) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN**

### **5.) INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ**

### **PŘÍLOHY :** 1. PŘEHLEDNÁ SITUACE

2. SITUACE SOND A GEOLOGICKÝCH ŘEZŮ 1 : 500

3. FOTODOKUMENTACE

4.1. GEOLOGICKÝ ŘEZ A-A´ 1 : 250/100

4.2. GEOLOGICKÝ ŘEZ B-B´ 1 : 250/100

4.3. GEOLOGICKÝ ŘEZ C-C´ 1 : 250/100

4.4. GEOLOGICKÝ ŘEZ D-D´ 1 : 250/100

5. POPISY SOND

6. DOKUMENTACE SOND STATICKÉ PENETRACE

7. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

8. VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

## **1.) ÚVOD**

Na základě objednávky OBJ/9912/0002/16 České zemědělské univerzity v Praze jsme zpracovali podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro výstavbu Výukového centra zpracování zemědělských produktů (FAPPZ) v areálu České zemědělské univerzity v Praze. Jako podklad pro průzkum jsme obdrželi situaci zájmového území se zakreslením půdorysu projektovaného objektu a požadovanými pozicemi umístění průzkumných sond, geodetické zaměření lokality včetně průběhu inženýrských sítí a základní údaje o objektu. Před zahájením vrtání byly stávající inženýrské sítě vytyčeny zástupcem objednatele na místě.

Zájmové území se nachází v jihovýchodní části areálu univerzity, na pozemku č. 1627/1, k.ú. Suchdol, při Sídlištní ulici. V současné době je zájmové území volné, zatravněné. V jeho jižní části se nachází regulační stanice plynu. Projektovaný objekt sestává ze dvou částí, hlavní budova bude mít pět nadzemních podlažích a vedlejší objekt bude mít jedno nadzemní podlaží. Oba objekty budou propojeny jedním společným suterénem.

Před zahájením průzkumných prací jsme shromáždili archivní geologickou dokumentaci, která je přehledně zpracována v Podrobné inženýrskogeologické mapě 1 : 5000, list Kralupy nad Vltavou 8-9, kterou zpracoval v roce 1972 J. Příbyl (Geoindustria Praha). Po obvodu pozemku bylo v minulosti provedeno celkem 5 archivních sond, převážně mělkých, takže jimi nebylo (s výjimkou vrtu č. 166) dosaženo úrovně horninového podloží.

V rámci podrobného inženýrskogeologického průzkumu byly na základě požadavku statika projektu provedeny 2 jádrové vrty a 3 sondy statické penetrace. Jádrové vrty jsou označeny J 2 a J 4 a zasahují do hloubky 9,00 a 10,00 m pod povrch terénu, do úrovně předkvartérního podkladu. Pro potřeby hydrogeologického posouzení pro návrh likvidace srážkových vod vsakem byl proveden provizorně vystrojený vrt HV 6 do hloubky 3 m pod terénem, na kterém byla následně provedena nálevová vsakovací zkouška. Průběh zkoušky je zaznamenán v příloze č. 8. Vrty pro nás v subdodávce provedla společnost Chemcomex Praha, a.s. jádrovou soupravou RDBS, vrtmistr Vaníček. Dokumentace vrtů spolu s popisy archivních sond je uvedena v příloze č. 5.

Jádrové vrty byly doplněny 3 sondami statické penetrace, jejichž úkolem bylo ověření geotechnické kvality prostředí především s cílem zaznamenat nárůst přetvárných charakteristik geologického prostředí s hloubkou. Statické penetrační sondy jsou označeny SP 1, SP 3 a SP 5, zasahují do hloubek 4,80-6,20 m pod povrch terénu, jejich hloubka byla omezena průchodností podloží pro tuto technologii. V subdodávce je pro nás provedla společnost Terratest, s.r.o. Dokumentace sond statické penetrace je uvedena v příloze č. 6.

Pozice všech provedených průzkumných sond včetně využitých sond archivních je zakreslena v přiložené situaci 1 : 500 (Příloha č. 2.).

Z vrtu J 4 byly odebrány 2 poloporušené vzorky zemin a 2 vzorky hornin pro laboratorní rozbor, které provedla laboratoř Tomáš Ouřada - Geotechnický servis a jejichž výsledky jsou uvedeny v příloze č. 7.

## **2.) GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY**

Dle regionálního geomorfologického členění ČR patří širší zájmové území k okrsku VA-2B-c Turská plošina, podcelku VA-2B Kladenská tabule, celku VA-2 Pražská plošina, oblast VA Brdská oblast, subprovincie V Poberounská soustava a provincie Česká vysočina.

Uvažovaná stavba se nachází na vyšší vltavské terase, kde byl povrch terénu zarovnan kromě fluvialních sedimentů ještě eolickými sedimenty a recentními navážkami. Dnešní podobu území tedy výrazně ovlivnila akumulární činnost řeky a větru, částečně i činnost člověka. Povrch terénu zájmového území i jeho okolí je v poměrně malém rozsahu upraven navážkami. Převažující část plochy půdorysu projektovaného objektu má povrch terénu prakticky rovinný, v rozmezí kót cca 276,50-277,50 m n.m.

**Předkvartérní podklad** zájmového území tvoří horniny barrandienského proterozoika, které je zde zastoupeno komplexem nepravidelně se střídajících hornin kralupsko-zbraslavské skupiny řady prachovitá břidlice, prachovec, droba. Na základě dokumentace provedených vrtů a pro celkové zjednodušení budeme horniny proterozoika dále ve zprávě popisovat jako prachovité břidlice, pro které je v širším okolí zájmové oblasti specifickým znakem přítomnost dvou základních typů zvětrání, které se zde s větší nebo menší intenzitou uplatňují:

- prvním typem je fyzikální zvětrání skalního masívu, které se projevuje ploše úlomkovitým rozpadem podle predisponovaných ploch nespojitosti (uplatňuje se především výrazná kliváž). Intenzita tohoto typu zvětrávání směrem do hloubky relativně rychle slábne a v podloží kvartérních terasových sedimentů je zastížena poměrně geotechnicky kvalitní hornina
- druhým typem je tzv. "fosilní" zvětrání, při němž dochází i k výraznému podílu chemického rozkladu minerálů. Výrazem „fosilní“ lze chápat časové hledisko, kdy k těmto intenzivním procesům desintegrace docházelo. Jedná se o období předkvartérní, kdy se mohl výrazněji uplatnit vliv vlhkého a teplého subtropického až tropického klimatu. Horninový masiv je v tomto případě postižen zvětráváním do značných hloubek, přičemž charakteristickým znakem je, že jeho geotechnická kvalita v dosahu vlivů fosilního zvětrávání příliš směrem do hloubky nenarůstá resp. jedná se jen o pozvolný (neskokový) nárůst a dílčí zvětralinové zóny se stálou mocností nejsou zdaleka tak zřetelné jako v případě čistě mechanického zvětrání.

Podle provedených vrtů můžeme břidlice rozdělit do dvou geotechnických typů. V severozápadní části lokality byly vrtem J 4 v hloubce 6,30 m pod povrchem terénu na kótě 270,60 m n.m. zastiženy **slabě zvětralé břidlice** – geotechnický typ GT7. Slabě zvětralé břidlice jsou zelenošedé, na lomu černošedé, úlomkovitě až kusovitě rozpadavé podél většinou predisponovaných ploch (vrstevní plochy, pukliny). Úlomky jsou převážně pevné o velikosti 5-10 cm, místy až 15 cm, s nevýrazným obsahem prachovité výplně diskontinuit. Tato část horninového masivu nebyla fosilně zvětrávacími procesy postižena.

V jihovýchodní části zájmového území byly ve vrtech J 2 a archivní sondě č. 166 dokumentovány projevy velmi intenzivního fosilního zvětrání, které zde zcela eliminuje horninový masív s „klasickým“ mechanickým zvětráním. V obalové připovrchové zóně je původní matečná hornina s drobně úlomkovitým a střípkovitým rozpadem a s jednoznačným charakterem původní sedimentární struktury. Nicméně horninový masív je zde geotechnicky oslaben. Zásadním rysem je, že celkový hloubkový dosah fosilního chemického zvětrání a stupeň jeho intenzity nebývá rovnoměrný, což značně komplikuje místní základové poměry. I ve značných hloubkách pod současným povrchem terénu se určité projevy fosilního zvětrání projevují – minimálně pestřejším zbarvením a oslabením horniny podél ploch nespojitosti. Postižené horniny se obecně vyznačují pestrými barvami, karmínovou až hnědočervenou, hnědožlutou nebo jsou úplně vybělené kaolinizací. V zájmovém území byly zastiženy břidlice převážně fialovohnědé, narudlé a rezavě hnědé, fialovohnědé smouhovné.

Průzkumný vrt J 2 ověřil, že dosah účinků fosilního zvětrání překračuje hodnotu 5 metrů a lze předpokládat, že bude pokračovat i hlouběji. Povrch polohy **fosilně zvětralých prachovitých břidlic** – geotechnický typ GT6 se nachází v hloubce 5,00 m pod terénem, na kótě 271,60 m n.m. a pokračuje do hloubky větší než 10,00 m pod terénem, kóta 266,60 m n.m., přičemž v žádném případě nelze hovořit o nárůstu kvality horniny s hloubkou. Hornina je tvořena úlomky o velikosti 1-5 cm, které jsou převážně měkké, lze je lámat v ruce, úlomkovité polohy obsahují vložky jílu pevné konzistence.

Rozhraní mezi intenzivněji fosilně zvětřalými horninami GT6 (s výrazně oslabenou pevností horniny v prostém tlaku do tříd R5 a R6) a slabě zvětřalým masívem GT7 (v daném případě máme na mysli horninu se slabými projevy fosilního zvětrání tj. s dostatečnou primární pevností v prostém tlaku odpovídající třídě R3) bývá v detailu zvláště s charakteristickými kapsami fosilně zvětřalé horniny zasahujícími hlouběji do podloží. Kapsovitě (nebo subvertikálně zonální) zvětrávání bývá obecně spojené například s primárně intenzivnějším lokálním rozpukáním masívu či primárními odlišnostmi v litologii sedimentu (např. lokální silicifikací matečné horniny zvyšující odolnost proti zvětrávání). Prostorová velikost kapes nebo

subvertikálních zón s intenzivně zvětralou horninou je různorodá, o čemž se ovšem lze přesvědčit až při celoplošném otevření větších stavebních jam.

Střídání různě postižených partií masívu je skutečně pestré a těžko vystihnutelné bodovým průzkumem – je proto nutné provést pouze rámcové schematické oddělení míst nebo úseků, kde je možné vymezit určitou kvalitativní zvětralinovou zonálnost masívu. Tuto skutečnost se snažíme v geologických řezech vystihnout, nicméně je nutno zákres zón intenzivně fosilně zvětralých považovat za pouze schematický, neboť ve skutečnosti je rozsah fosilního větrání mnohem komplikovanější jak ve vertikálním, tak i v horizontálním směru. Lze očekávat, že intenzivně zvětralé horniny budou bezprostředně navazovat na slabě zvětralé břidlice.

V přiložených geologických řezech jsou tyto dvě kvalitativní zvětralinové zóny vymezeny s určitou schematickou platností vycházející z výsledků bodové sondáže a detailní skutečnost je určitě mnohem pestřejší - nicméně platí, že v uvedeném typu zvětralinové zóny výrazně dominuje to které výše specifikované prostředí GT6 a GT7 s tím, že se zde podřízeně nepravidelně prolínají i odlišně zvětralé horniny (tedy určitě platí, že například v intenzivně zvětralé až rozložené hornině se mohou objevit pevnější polohy např. primárně silicifikované horniny, a naopak v již avizovaných jen slabě zvětralých horninách se může objevit úzká subvertikální zóna s intenzivním porušením i do značné hloubky).

**Pokryvné útvary** jsou zastoupeny především fluviálními sedimenty, dále pak eolickými sedimenty a navážkami. Fluviální sedimenty jsou na převažující ploše zájmového území nejrozšířenějším typem zemin kvartérních pokryvných útvarů. Bazální partie terasových uloženin Vltavy jsou tvořeny **hlinitopísčítými štěrky** - geotechnický typ GT5. Jedná se o uloženiny vyšší suchdolské terasy, které zde mají prakticky v celém svém rozsahu jednotný charakter bez výraznějších zrnitostních změn. Hlinitopísčité štěrky jsou rezavě hnědé a šedohnědé, s valouny o velikosti 3-7 cm, místy až 10 cm s výplní středně zrnitého písku. Objem valounů je lokálně proměnlivý, pohybuje se v rozpětí zhruba od 50 do 70 %. Povrch polohy štěrku GT5 se nachází v hloubce 2,70-3,80 m pod povrchem terénu, na kótě 273,10-273,90 m n.m. a její mocnost je 2,30-2,50 metru.

V nadloží terasových štěrků se nachází poloha hlinitého písku s valouny – geotechnický typ GT4, který lokálně obsahuje polohy písčité hlíny. **Hlinité písky až písčité hlíny** GT4 jsou rezavě hnědé, středně zrnité, s příměsí štěrkových valounů o velikosti průměrně okolo 3 cm. Písky byly popsány v hloubce od 2,00- 2,20 m pod terénem, kóta 274,60-274,70 m n.m., mocnost polohy je 0,70-1,60 m.

Vrstevní sled směrem k povrchu pokračuje eolickými sedimenty – okrově hnědými **sprašovými hlínami** tuhé až pevné konzistence, které jsou místy velmi slabě jemně písčité,

s charakteristickým vápnitým žilkováním – geotechnický typ GT3. Povrch polohy sprašových hlín se nachází v hloubce 0,80-1,20 m pod terénem, na kótě 275,40-276,10 m n.m., mocnost polohy je 0,80-1,40 metru.

Lokálně se v nadloží sprašových hlín vyskytují zbytky původního půdního horizontu charakteru tmavě hnědé **humózní hlíny** – geotechnický typ GT2, která zde dosahuje mocnosti 0,20-0,40 m. Případně lokálně nebyla zastižena vůbec.

Souvislý povrch na celé ploše zájmového území tvoří **navážky** – geotechnický typ GT1. V celé ploše lokality se jedná o tmavě hnědou humózní hlínu s lokální heterogenní příměsí, zejména střípky a úlomky cihel, kamínky, kusy dřeva. Jejich mocnost se v zájmovém území pohybuje v rozmezí 0,60-0,80 m. Lokálně lze očekávat mocnost navážek i vyšší, zejména v místech v minulosti dotčených původní stavební činností a v místech zásypů stávajících inženýrských sítí. Na lokalitě se dříve nacházely jednoduché skladové objekty, které jsou dnes zcela odstraněny, nelze ale vyloučit existenci zbytků základových prvků těchto objektů a zásypů jejich výkopů, jejichž dosah může být místy i větší než uvedených 0,80 metru.

Geologické poměry jsou přehledně zobrazeny v přiložených geologických řezech (příloha č. 4.1. až 4.4.), přičemž je nutno vzít v úvahu dílčí nehomogenity, které není možno bodovými sondami postihnout. Jedná se zejména o již zmíněné nepravidelné střídání obou horninových typů, fosilně zvětralých břidlic a břidlic zdravých, jen slabě mechanicky zvětralých.

### **3.) HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**

Území zkoumané lokality spadá do povodí Vltavy. Číslo hydrologického pořadí je 1-12-02-007 Vltava od Rokytky po ústí a hydrogeologický rajón je 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy.

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti, dále na geomorfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a na antropogenních vlivech urbanizované oblasti.

Prostředím výskytu podzemní vody jsou podložní proterozoické břidlice, které jsou charakteristické omezenou puklinovou propustností, v navětralém a nezvětralém stavu jsou prakticky nepropustné, neboť mají pukliny sepnuté, případně svrchu zahliněné a zajílované. Určité zvodnění se objevuje pouze v příhodných puklinových systémech.

Pohyb podzemní vody je v širší zájmové oblasti generelně shodný se sklonem povrchu terénu, tzn. od severozápadu k jihovýchodu směrem do údolí Lysolajského potoka, který je levobřežním přítokem Vltavy. Podzemní voda nebyla průzkumnými vrty do hloubky 9-10 m pod terénem zastižena. Podle mapových podkladů lze podzemní vodu očekávat v hloubce okolo 12-14 m pod povrchem terénu.

### **3.1. Likvidace srážkových vod vsakem**

Úkolem hydrogeologické části předkládaného průzkumu bylo ověření možnosti likvidace srážkových vod vsakem. Pro stanovení orientačních hydraulických parametrů, konkrétně koeficientu vsaku, byla v objektu vrtu HV 6 v hloubce 3,00 m pod terénem realizována hydrodynamická (nálevová) zkouška. Vsakovací zkouška byla provedena jako zkouška s proměnlivou hladinou. Tato zkouška se provádí tak, že se do sondy najednou nalije určité množství vody a následně se pak průběžně proměřují zároveň výška vodního sloupce a čas (časovým počátkem je okamžik ukončení nálevu). Tabelární záznam zkoušky je zpracován v příloze č. 7. Výsledkem této terénní části je získání podkladů pro výpočet koeficientu vsaku. Hodnota koeficientu vsaku byla určena výpočtem podle ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, kde je koeficient vsaku  $k_v$  stanoven jako poměr přítoku vody do průzkumné sondy za určitý časový úsek během zkoušky  $Q_{zk}$  a zkušební vsakovací plochy během zkoušky  $A_{zk}$ .

Z výsledku nálevové zkoušky byla určena hodnota koeficientu vsaku pro polohu hlinitého písku (až písčité hlíny) GT3  $k_v = 5,36 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ . Zjištěná hodnota má orientační charakter, platný pouze pro bezprostřední okolí vsakovací sondy, nicméně geologický profil je na celé ploše řešeného území relativně homogenní, takže můžeme uvedené propustnosti aplikovat na zeminy v celé ploše zájmového území. Podle tabulky E.2 ČSN 75 9010 je místní geologické prostředí tvořené hlinitými písky a písčitými hlínami GT3 klasifikováno jako skupina V.2, která zahrnuje písčitohlinité zeminy.

Z uvedených hodnot koeficientu vsaku je zřejmé, že jako prostředí pro návrh umístění vsakovacích objektů jsou vhodnější hlinité písky. Pro výše uložené sprašové hlíny GT2 lze uvažovat hodnotu koeficientu vsaku  $k_v = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ , tedy přibližně o jeden a půl řádu nepříznivější. Proto doporučujeme vsakovací objekty navrhnout tak, aby vsakování probíhalo do polohy hlinitých písků GT3, jejichž povrch se v jednotlivých částech zájmového území nachází v hloubkách 2,00-2,20 m pod povrchem terénu, na kótě 274,60-274,70 m n.m. Vsakovací objekty je tedy nutno výškově osadit, tak aby minimálně jejich dnem zasahovaly do polohy písků GT3.

Hladina podzemní vody se nachází v hloubce větší cca 10-12 m pod terénem, takže pro návrh vsakovacích objektů je k dispozici dostatečně mocná nesaturovaná zóna, do které lze umístit vsakovací objekty, tak aby byla splněna podmínka normy navrhnout dno vsakovacích objektů minimálně 1 m nad úroveň hladiny podzemní vody.



#### 4.) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI A ZATŘÍDĚNÍ HORNIN A ZEMIN

V následující tabulce jsou uvedeny geotechnické vlastnosti pro všechny typy geologického prostředí zjištěné v zájmovém území :

**Tab. 1. Geotechnické hodnoty zemín povrchových útvarů**

stratigrafie	kvartér antropogenní sedimenty	kvartér eolické sedimenty	kvartér fluviální sedimenty	
charakteristika prostředí	navážka – humózní hlína	sprašové hlíny	hlinitý písek až písčitá hlína	hlinitopísčité štěrk
geotechnický typ GT	GT1	GT3	GT4	GT5
ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“ – zatřídění *	F6O-Y	F6	S4-F3	G3
konzistence - ulehlost *	neulehlé, málo ulehlé	tuhá až pevná	pevná konzistence	ulehlý
tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ /kPa/ *	---	150	225	300 (pro základ šíře 0,5 m)
ČSN EN ISO 14688-2 „Pojmenování a zatřídění zemín“	clSiOrMg	Si	sigrSa	saGr
objemová hmotnost v přirozeném uložení /kg.m <sup>-3</sup> /	1600-1700	2100	1800	1900-2000
koeficient vsaku $k_v$ /m.s <sup>-1</sup> /	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$5,36 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
modul deformace $E_{def}$ /MPa/	1-2	4-8	10-15	80-90
Poissonova konstanta $\nu$ /1/	0,40	0,40	0,30	0,25
1) soudržnost efektivní $c_{ef}$ /kPa/ 2) soudržnost totální $c_u$ /kPa/	-	1) 8-12 2) 50	1) 0-5	1) 0
1) úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{ef}$ /°/ 2) úhel vnitřního tření totální $\phi_u$ /°/	-	1) 18-20 2) 0	1) 28-30	1) 34-36
ČSN 736133 třída těžitelnosti	I	I	I	I
ČSN 736133 vhodnost do zásypů	nevhodná	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná	vhodná

\* orientační údaje (dle ČSN 73 1001 zrušené k 1.4.2010 bez náhrady)

**Tab. 2. Geotechnické hodnoty hornin předkvartérního podkladu**

geneze / stratigrafie	sedimentární hornina - proterozoikum kralupsko-zbraslavská skupina	
petrografické složení	prachovité břidlice fosilně zvětralé	prachovité břidlice slabě zvětralé
geotechnický typ	GT6	GT7
ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“ – zatřídění *	R5	R3
tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ /kPa/ *	250 (-300)	600
hustota ploch nespojitosti *	velmi velká až velká	velká až velmi velká
pevnost v prostém tlaku $\delta$ /MPa/	1-5	20-30
objemová hmotnost v přirozeném uložení /kg.m <sup>-3</sup> /	2100-2200	2300-2350
modul deformace $E_{def}$ /MPa/	15-30	200-300
Poissonova konstanta $\nu$ /1/	0,30-0,35	0,20
soudržnost zdánlivá $c'$ /kPa/	20-30	150-200
úhel pevnosti $\phi'$ /°/	28-30	36-38
ČSN 736133 třída těžitelnosti	I	III

\* orientační údaje (dle ČSN 73 1001 zrušené k 1.4.2010 bez náhrady)

## **5.) INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ**

V zájmovém území je navržena výstavba objektu, který bude mít podle předaných podkladů ve své hlavní budově jedno podzemní a pět nadzemních podlaží s menší budovou propojenou stejným suterénem a s jedním nadzemním podlažím. Suterénní prostory budou plnit funkci podzemních garáží. Úroveň +/-0,00 objektu je navržena na kótě 277,70 m n.m., kóta podlahy 1.PP bude 273,85 m n.m., takže úroveň základové spáry předpokládáme ještě přibližně o 0,50 m hlouběji. Kóta podlahy 1.PP je pro názornost zakreslena v příložených geologických řezech. Ve smyslu ČSN EN 1997-1 "Navrhování geotechnických konstrukcí" je možno objekt zahrnout do 2. geotechnické kategorie.

### **5.1. Plošné založení**

Jak je zřejmé z příložených geologických řezů, základová půda plošného založení projektovaného objektu by byla tvořena dvěma základními geotechnickými typy. Na většině plochy půdorysu objektu by základová spára byla tvořena hlinitými písky a písčitými hlínami GT4, které dle dnes již neplatné ČSN 73 1001 řadíme do třídy S4 SM až F3 MS, písek hlinitý až hlína písčitá. Z vrtu J 4 byl z hloubky 2,30-2,50 m pod terénem odebrán vzorek zeminy, ze kterého je možno stanovit následující zrnitostní složení zeminy : 4 % jílu, 13 % prachu (jemnozrnná frakce -f- = 17 %), 39 % písku a 44 % šterku. Z uvedeného zrnitostního složení je

možno zeminu klasifikovat jako štěrk hlinitý třídy G4 GM. S ohledem na makroskopickou dokumentaci vrtů a průběhy sond statické penetrace zeminu jako celek klasifikujeme s nižším podílem štěrkové frakce jako písek hlinitý, místy s polohami písčité hlíny, třída S4 SM písek hlinitý až F3 MS hlína písčitá. Statické penetrační sondy vykázaly v prostředí písků GT4 měrný penetrační odpor v rozmezí 3-17 MPa s lokálními odchylkami způsobenými podílem štěrkové frakce. Pro takto ulehle písky můžeme uvažovat hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti pro aktuálně zjištěnou pevnou konzistenci  $R_{dt} = 225$  kPa, hodnota modulu deformace  $E_{def} = 10-15$  MPa.

Ve východní části půdorysu objektu (okolí vrtu J 2) bude jeho základová půda tvořena hlinitopísčitymi štěrky GT5, které dle dnes již neplatné ČSN 73 1001 řadíme do třídy G3 G-F, štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy. Z vrtu J 4 byl z hloubky 4,30-4,50 m pod terénem odebrán vzorek zeminy, ze kterého je možno stanovit následující zrnitostní složení zeminy : 1 % jílu, 6 % prachu (jemnozrnná frakce  $-f = 7$  %), 28 % písku a 65 % štěrku. Podle provedených sond statické penetrace můžeme štěrky podle staré ČSN 73 1001 hodnotit jako ulehle a podle ČSN EN ISO 14688-2 jako velmi ulehle. Statické penetrační sondy vykázaly v prostředí štěrku GT5 měrný penetrační odpor v rozmezí 45-70 MPa a byly v této poloze předčasně ukončeny, protože štěrky jsou pro penetrační soupravu dále neprůchodné. Pro takto ulehle štěrky můžeme uvažovat hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti pro základ široký 0,5 m  $R_{dt} = 300$  kPa, hodnota modulu deformace  $E_{def} = 80-90$  MPa.

## **5.2. Hlubinné založení**

V případě, že konstrukce objektu bude vyžadovat zakládání hlubinné, mohou přicházet v úvahu jako základová půda hlubinného založení podložní břidlice, které na základě dokumentace provedených sond dělíme do dvou geotechnických typů. V západní části staveniště (vrt J 4) převažují slabě zvětralé břidlice GT7, které dle staré ČSN 73 1001 řadíme do třídy R3. Z polohy břidlic GT7 byly z vrtu J 4 odebrány dva vzorky, na kterých byla laboratorně stanovena pevnost v prostém tlaku  $\sigma_c = 50,64-50,92$  MPa. Tato hodnota horninu klasifikuje na rozhraní pevnostního intervalu tříd R3 až R2. S ohledem na skutečnost, že k laboratorním analýzám jsou použity obecně lepší části vrtného jádra a dále na předpokládanou vrstevnatost a rozpukání horninového masivu doporučujeme horninu klasifikovat třídou R3 s průměrnou pevností v prostém tlaku  $\sigma_c = 20-30$  MPa. Hodnota modulu deformace  $E_{def} = 150-200$  MPa, hodnota výpočtové únosnosti  $R_d = 910$  MPa. Povrch polohy slabě zvětralých břidlic GT7 se vyskytuje v hloubce cca 3,20 m pod úrovní podlahy suterénu. Pokud by piloty byly vrtány z úrovně 1.PP (273,85 m n.m.), bude při vetknutí 3 m do horniny třídy R3 jejich délka cca 6 m.

Ve východní části lokality přicházejí v úvahu jako základová půda hlubinného založení objektu fosilně zvětralé břidlice GT6, které dle již neplatné ČSN 73 1001 klasifikujeme třídou R5 s pevností v prostém tlaku  $\sigma_c = 1\text{--}5$  MPa a modulem deformace  $E_{\text{def}} = 15\text{--}30$  MPa. Povrch polohy fosilně zvětralých břidlic GT6 se vyskytuje v hloubce cca 2,30 m pod úrovní podlahy suterénu. Pokud by piloty byly vrtány z úrovně 1.PP, bude při vetknutí 3 m do horniny třídy R5 jejich délka cca 5,5 m. S ohledem na výše popsané nerovnoměrné fosilní zvětrání proterozoického horninového masivu je třeba při realizaci pilot počítat s nutností úprav hloubek pilot v závislosti na kvalitě zastižené horniny.

V následující tabulce uvádíme zařazení zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty provedené podle „Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800-2. Zvláštní zakládání objektů. ÚRS Praha 2007“ :

**Tab. 3. Třídy vrtatelnosti pro piloty**

<b>Geologické prostředí</b>	<b>Geotechnický typ</b>	<b>ČSN 73 1001</b>	<b>Třída vrtatelnosti pro piloty</b>
navážka	GT1	F6O-Y	I
humózní hlína	GT2	F6O	I
sprašová hlína	GT3	F6	I
hlinitý písek a písčité hlína	GT4	S4, F3	I
hlinitopísčité štěrky	GT5	G3	II, III
fosilně zvětralá břidlice	GT6	R5	II
slabě zvětralá břidlice	GT7	R3	III

### Výkop stavební jámy

Zemní práce při hloubení výkopu stavební jámy budou svrchu prováděny v kvartérních zeminách I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“. Ve výkopu budou zastiženy navážky GT1, sprašové hlíny GT3, hlinité písky a písčité hlíny GT4 a v omezené míře i hlinitopísčité štěrky GT5. Uvedené zeminy je možno rozpojovat běžnými bagry. Pouze v prostředí navážek je nutno očekávat například pozůstatky případných starých základů, bloků betonu apod., které mohou výkopové práce částečně zkomplikovat, a které se vymykají zařazení do I. třídy těžitelnosti. Podle archivních mapových podkladů v daném místě stál pouze menší skladový objekt.

Použitelnost zemin z výkopů do zpětných zásypů. Navážky GT1 a humózní hlíny GT2 hodnotíme podle ČSN 73 6133 jako nevhodné do násypů a zpětných zásypů. Stejně hodnotíme i sprašové hlíny GT3, zejména z důvodu převažujícího podílu jemnozrnné frakce. Hlouběji

uložené písky GT4 hodnotíme jako podmíněčně vhodné a štěrky GT5 jako vhodné do násypů a zpětných zásypů.

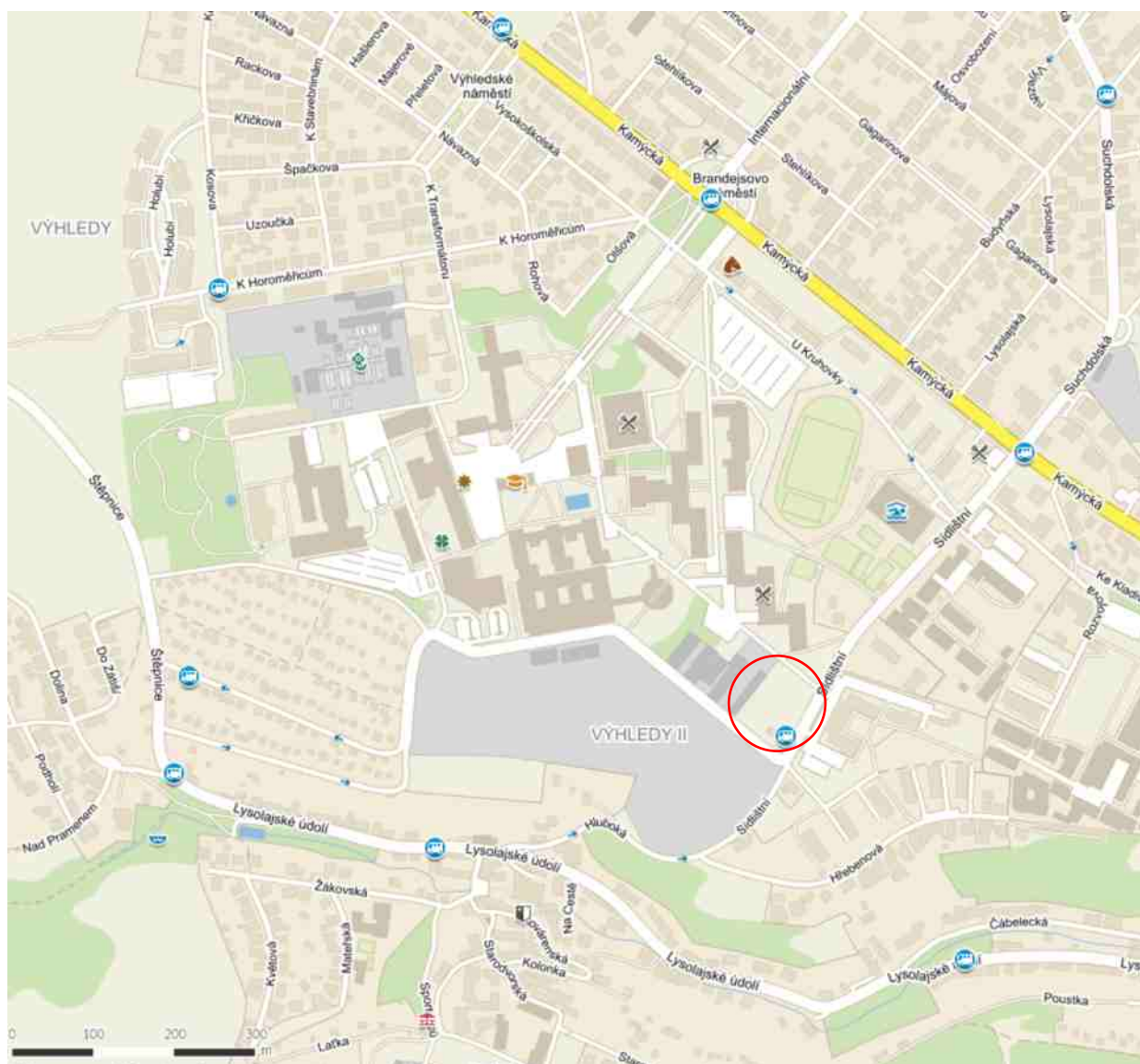
Pokud bude výkop stavební jámy realizován jako svahovaný, doporučené sklony svahů pro jednotlivé geologické prostředí jsou následující : navážky GT1 a humózní hlíny GT2 – 1 : 0,5 (poměr výšky k půdorysné délce svahu), sprašové hlíny GT3 – 1 : 0,25, hlinité písky a písčité hlíny GT4 a hlinitopísčité štěrky GT5 – 1 : 1. Toto doporučené svahování platí pro svahy výšky maximálně do 3 metrů, hlubší svahy je nutno rozdělit vodorovnou lavičkou šíře min. 0,50 m, resp. jejich stabilitu ověřit výpočtem.

**Pro zakládání komunikací a parkovacích ploch** přicházejí při povrchu terénu jako aktivní zóna v úvahu navážky GT1, případně humózní hlíny GT2 v jejich podloží. Tyto zeminy je nutno podle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací " z hlediska vhodnosti pro podloží komunikace hodnotit jako nevhodné. S ohledem na jejich heterogenitu a podíl organické složky je nutno oba typy zemin svrchní zóny profilu v podloží komunikací v celém rozsahu odstranit a nahradit vhodnějším materiálem (kamenivo, betonový recyklát...).

Pokud by niveleta komunikace a parkovacích ploch byla vedena tak, že by se na pláni vyskytovaly sprašové hlíny GT3, je nutno tyto zeminy rovněž označit jako nevhodné do podloží komunikace. Vysoký podíl prachové a jílové složky způsobuje nebezpečnou namrzavost a objemovou nestabilitu (rozbrídavost) při napojení vodou. Únosnost těchto zemin je navíc relativně nízká, v žádném případě nesplní požadavky projektu na podloží plání obslužných komunikací a parkovišť. Vhodnou variantou úpravy aktivní zóny komunikací je vápenná stabilizace, případně jejich výměna za kamenivo. Mocnost sanované vrstvy je 0,50 m pod úroveň pláně.

V Praze dne 16.5.2016

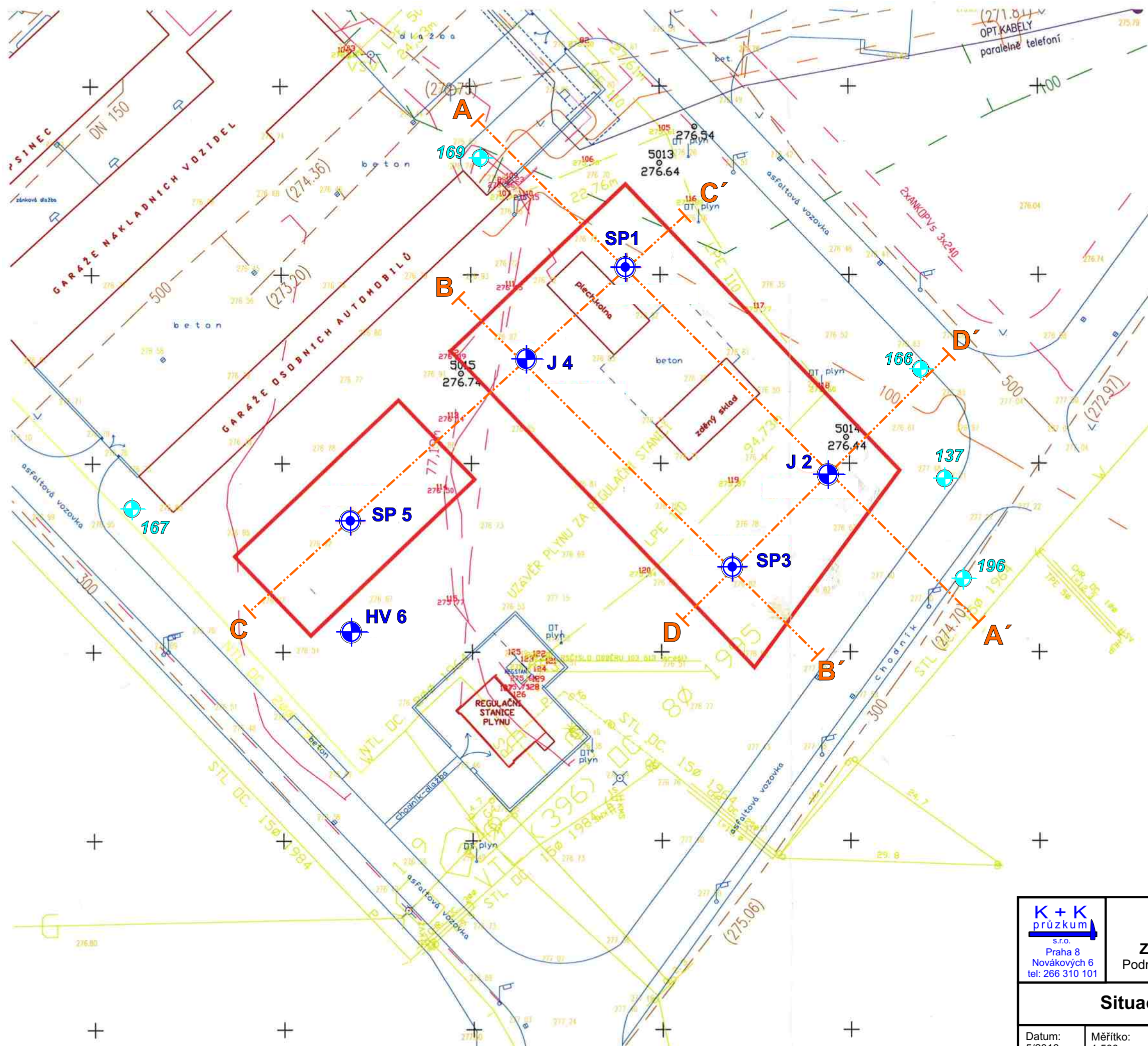
Vypracoval : Mgr. Martin Schreiber



© Seznam.cz, a.s.

<div><div><div>K + K</div><div>průzkum</div><div><div></div></div><div>s.r.o.</div><div>Praha 8</div><div>Novákových 6</div><div>tel: 266 310 101</div></div></div>	<div><div><div>PRAHA 6 - SUCHDOL</div><div>ČZU - VÝUKOVÉ CENTRUM</div><div>ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</div><div>Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum</div></div></div>		
<div><div>Přehledná situace</div></div>			
<div><div>Datum:</div><div>5/2016</div></div>	<div><div>Měřítko:</div></div>	<div><div>Vypracoval:</div></div>	<div><div>Příloha č:</div><div>1.</div></div>





# LEGENDA

- J 2, J 4, HV 6** jádrové vrty
- SP1-SP 5** sondy statické penetrace
- 137-196** archivní jádrové vrty (přibližné umístění)
- A'** geologické řezy

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

**PRAHA 6 - SUCHDOL**  
**ČZU - VÝUKOVÉ CENTRUM**  
**ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ**  
Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

## Situace sond a geologických řezů

Datum:  
5/2016

Měřítko:  
1:500

Vypracoval:  
Mgr. Martin Schreiber

Příloha č.:  
2.



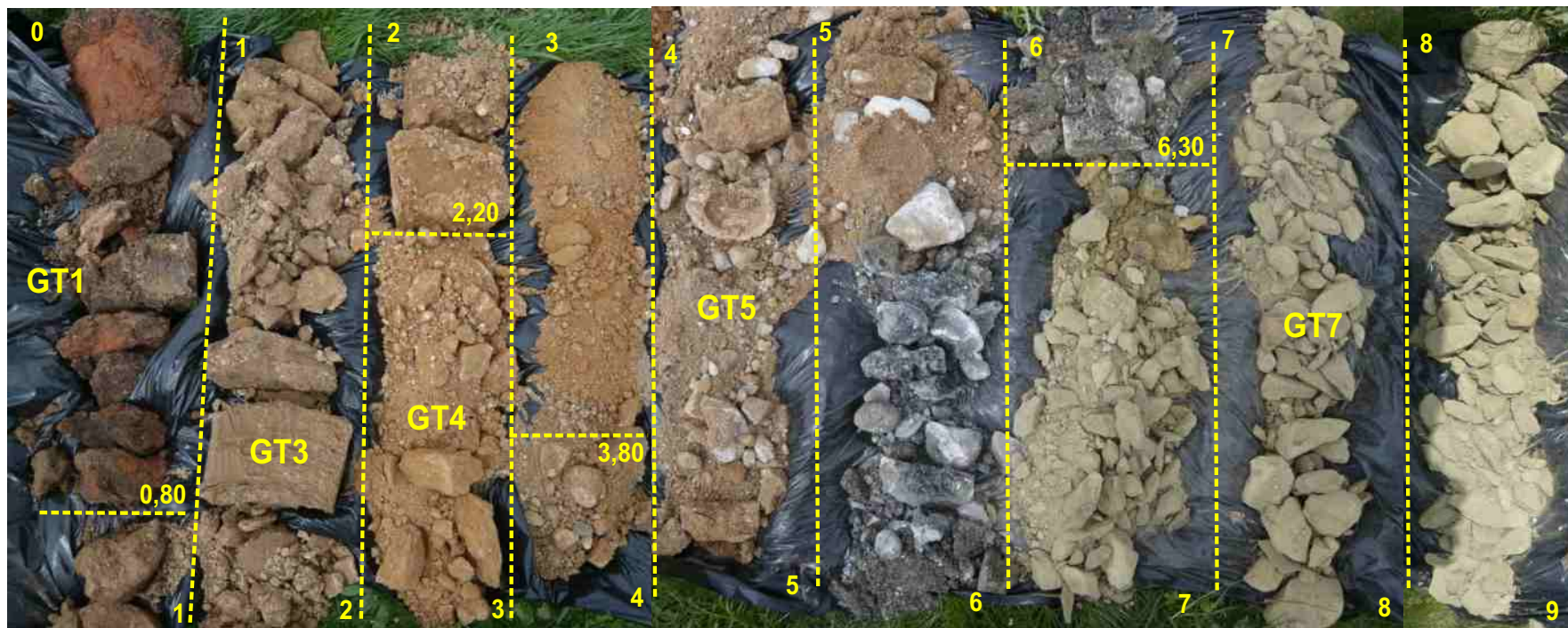


Foto č. 1. Jádro vrtu J 4

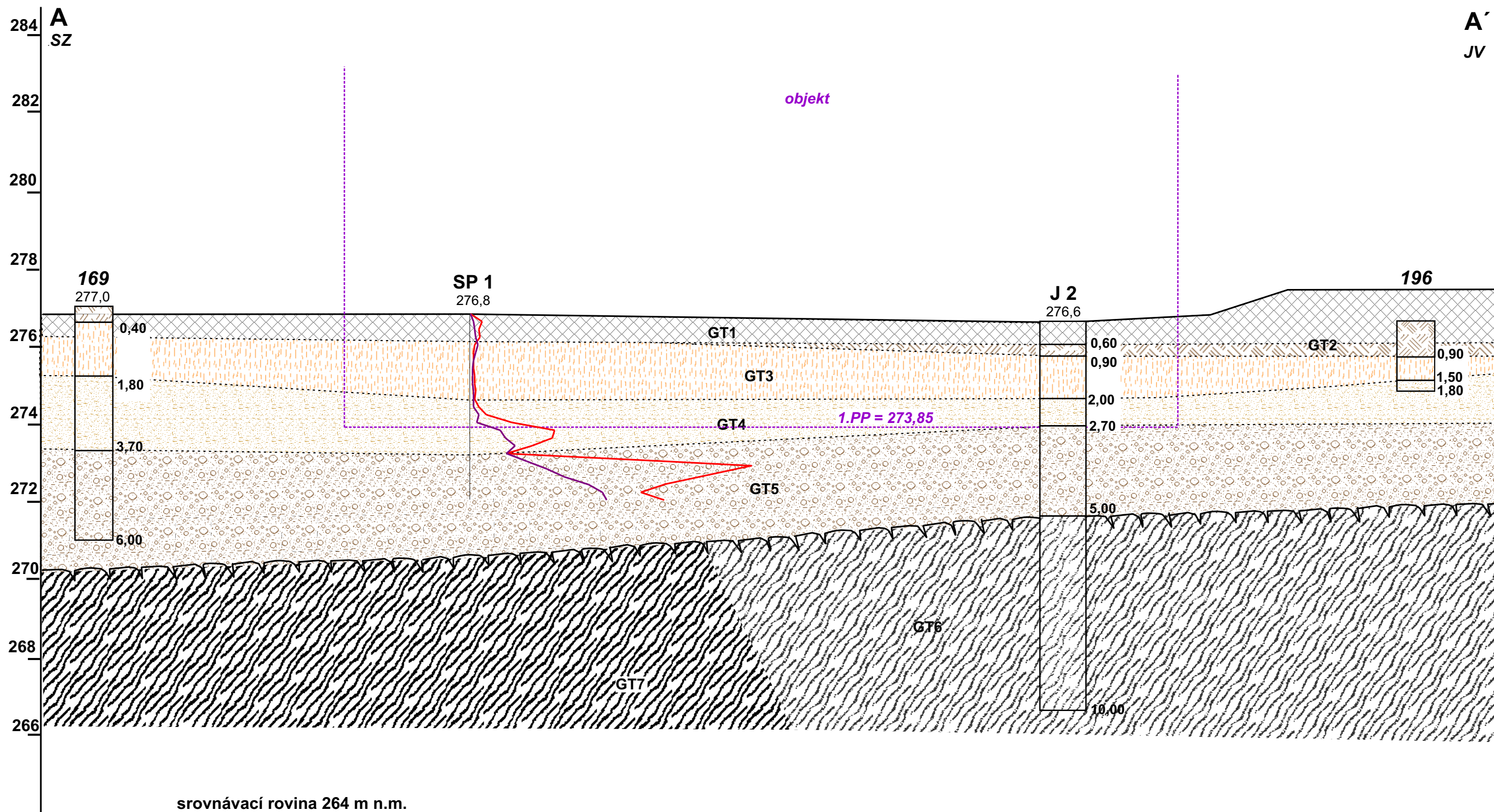








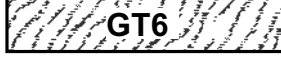

Foto č. 2. Detail fosilně zvětralých břidlic ve vrtu J 2




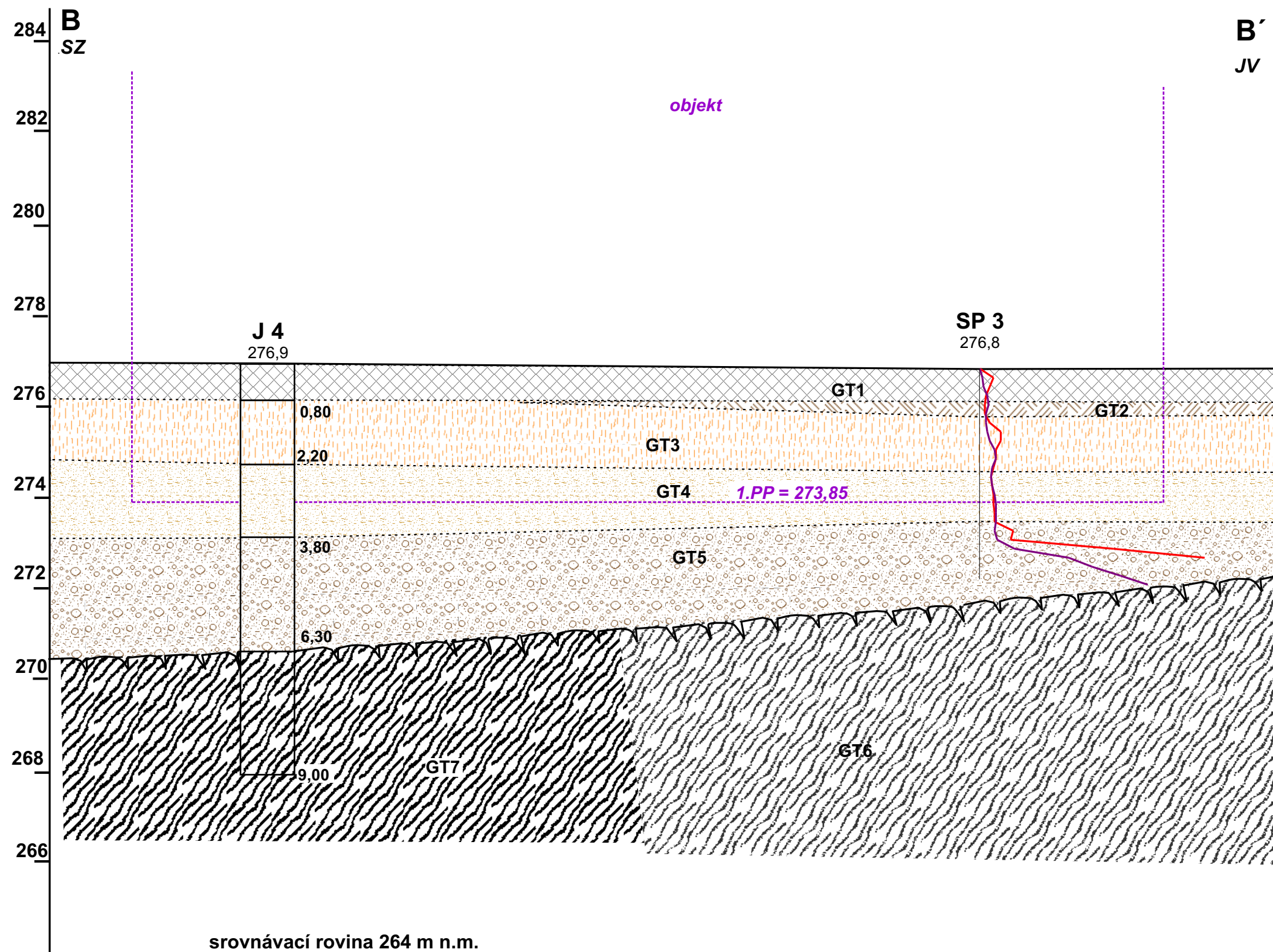
Foto č. 3. Realizace statické penetrace SP 1














LEGENDA				
	GT1	navážka - převážně humózní písčitá hlína, místy kamenivo		
	GT2	humózní hlína		
	GT3	sprašová hlína		
	GT4	hlinitý písek až písčitá hlína		
			GT5	hlinitopísčité štěrky
			GT6	povrch předkvartérního podkladu
			GT7	fosilně zvětralá břidlice
			GT8	slabě zvětralá břidlice

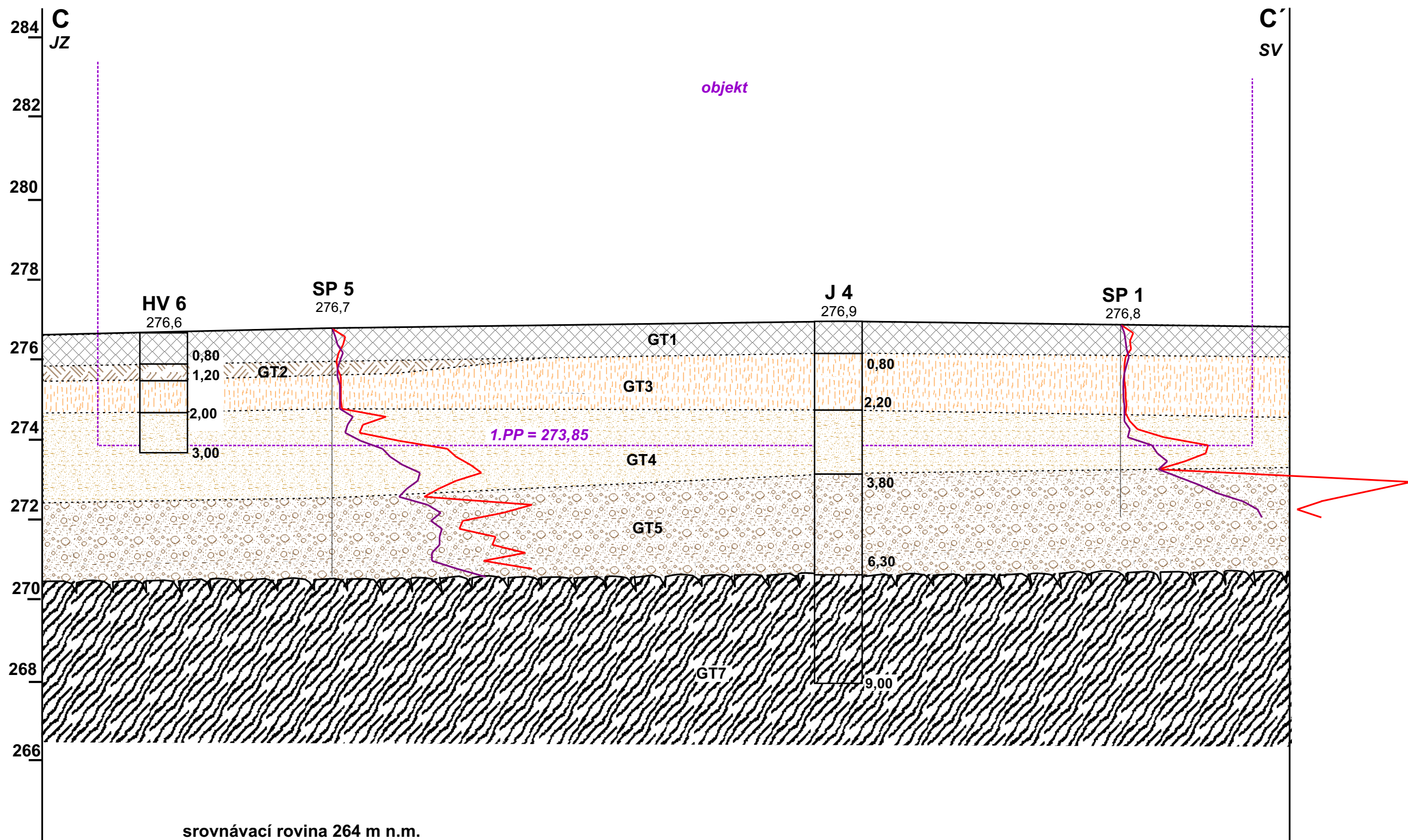
 s.r.o. Praž 8 Novákových 6 tel: 266 310 101	<b>PRAHA 6 - SUCHDOL</b> <b>ČZU - VÝUKOVÉ CENTRUM</b> <b>ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b> Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum		
	<b>Geologický řez A-A'</b>		
Datum: 5/2016	Měřítko: 1:250/100 (2,5x převýšeno)	Vypracoval: Mgr. Martin Schreiber	Příloha č.: <b>4.1.</b>











LEGENDA		
	GT1	navážka - převážně humózní písčítá hlína, místy kamenivo
	GT2	humózní hlína
	GT3	sprašová hlína
	GT4	hlinitý písek až písčítá hlína
	GT5	hlinitopísčitý štěrk
		povrch předkvartérního podkladu
	GT6	fosilně zvětralá břidlice
	GT7	slabě zvětralá břidlice

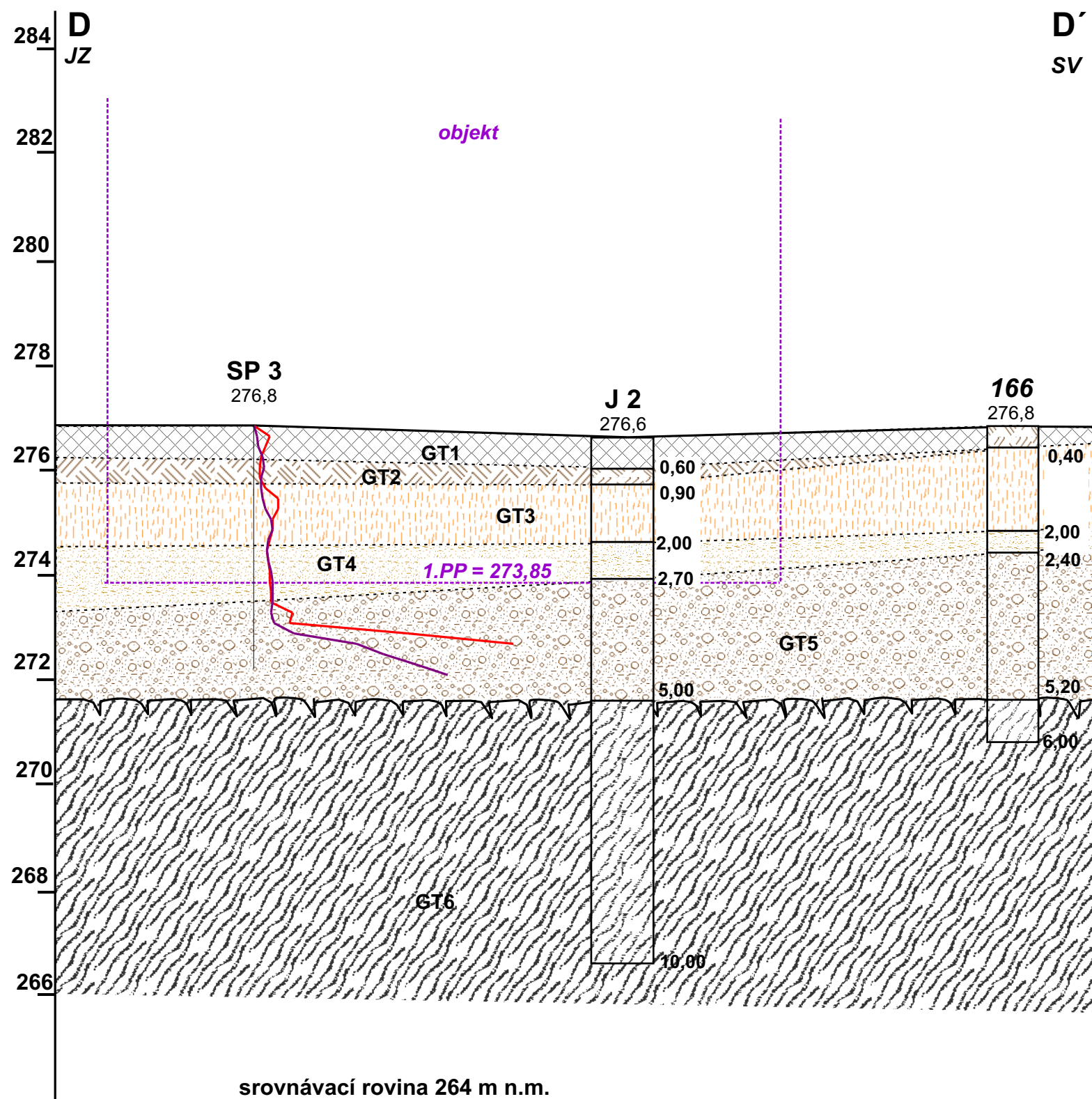
 s.r.o. Praha 8 Novákových 6 tel: 266 310 101	<b>PRAHA 6 - SUCHDOL</b> <b>ČZU - VÝUKOVÉ CENTRUM</b> <b>ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b> Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum		
	<b>Geologický řez B-B'</b>		
Datum: 5/2016	Měřítko: 1:250/100 (2,5x převýšeno)	Vypracoval: Mgr. Martin Schreiber	Příloha č.: <b>4.2.</b>













LEGENDA		
	GT1	navážka - převážně humózní písčité hlína, místy kamenivo
	GT2	humózní hlína
	GT3	sprašová hlína
	GT4	hlinitý písek až písčité hlína
	GT5	hlinitopísčité štěrky
	GT6	povrch předkvartérního podkladu
	GT7	fosilně zvětralá břidlice
		slabě zvětralá břidlice

 <p>Praha 8 Novákových 6 tel: 266 310 101</p>	<p><b>PRAHA 6 - SUCHDOL</b> <b>ČZU - VÝUKOVÉ CENTRUM</b> <b>ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b> Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum</p>		
<p><b>Geologický řez C-C´</b></p>			
<p>Datum: 5/2016</p>	<p>Měřítko: 1:250/100 (2,5x převýšeno)</p>	<p>Vypracoval: Mgr. Martin Schreiber</p>	<p>Příloha č.: <b>4.3.</b></p>



LEGENDA		
	GT1	navážka - převážně humózní písčitá hlína, místy kamenivo
	GT2	humózní hlína
	GT3	sprašová hlína
	GT4	hlinitý písek až písčitá hlína
	GT5	hlinitopísčité štěrky
		povrch předkvartérního podkladu
	GT6	fosilně zvětralá břidlice
	GT7	slabě zvětralá břidlice

 s.r.o. Praha 8 Novákových 6 tel: 266 310 101	<b>PRAHA 6 - SUCHDOL</b> <b>ČZU - VÝUKOVÉ CENTRUM</b> <b>ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b> Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum		
	<b>Geologický řez D-D'</b>		
Datum: 5/2016	Měřítko: 1:250/100 (2,5x převýšeno)	Vypracoval: Mgr. Martin Schreiber	Příloha č.: <b>4.4.</b>

**K + K**  
**průzkum,**  
**s.r.o.**  
Novákových  
tel. 266 310 101

**PRAHA 6 – SUCHDOL**  
**ČZU – VÝUKOVÉ CENTRUM**  
**ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ**  
Podrobný inženýrskogeologický  
a hydrogeologický průzkum

## **Popisy sond**

Datum :  
5/2016

Měřítko :

Vypracoval :  
Mgr. Martin Schreiber

Příloha č. :

**5.**

<b>K + K</b> <b>průzkum,</b> <b>S.r.O.</b> <b>Praha 8</b> <b>Novákových 6</b>	<b>DOKUMENTACE SONDY</b> <b>J 2</b> <b>Zakázka :</b> Praha 6 – Suchdol, ČZU <b>Dokumentoval :</b> Mgr. Martin Schreiber <b>Datum :</b> 28.4.2016
<b>Souřadnice :</b> <b>x:</b> <b>y:</b> <b>z:</b> 276,60 m n.m.	<b>Technologie sondování :</b> jádrový vrt
<b>Podzemní voda : naražená hladina :</b> nebyla naražena <b>ustálená hladina :</b> neustálila se	
<b>Vzorkování :</b>	

		ČSN 73 1001	
<b>0,00 – 0,60 :</b>	tmavě hnědá humózní hlína se střípky cihel a kamínky – navážka	-	<b>GT1</b>
<b>0,60 – 0,90 :</b>	tmavě hnědá humózní hlína	-	<b>GT2</b>
<b>0,90 – 2,00 :</b>	okrově hnědá sprašová hlína tuhé až pevné konzistence, s vápnitým žilkováním	<b>F6</b>	<b>GT3</b>
<b>2,00 – 2,70 :</b>	rezavě hnědý hlinitý písek až písčitá hlína pevné konzistence, středně zrnitý, s valounky o velikosti do 3 cm	<b>S4-F</b>	<b>GT4</b>
<b>2,70 – 5,00 :</b>	rezavě hnědý hlinitopísčitý štěrk, valouny o velikosti 3-7 cm, ojediněle až více než 10 cm	<b>G3</b>	<b>GT5</b>
<b>5,00 – 7,60 :</b>	fialovohnědá, narudlá fosilně zvětralá prachovitá břidlice, úlomky o velikosti 3-5 cm, střídají se pevné i měkké, některé lze lámat v ruce, některé ne	<b>R5</b> <b>(-R4)</b>	<b>GT6</b>
<b>7,60 – 10,00 :</b>	rezavě hnědá, fialovohnědě smouhovaná fosilně zvětralá prachovitá břidlice, úlomky o velikosti 1-5 cm, převážně měkké, s polohami jílu pevné konzistence	<b>R5</b>	<b>GT6</b>

<b>K + K</b> <b>průzkum,</b> <b>S.r.O.</b> <b>Praha 8</b> <b>Novákových 6</b>	<b>DOKUMENTACE SONDY</b> <b>J 4</b> <b>Zakázka :</b> Praha 6 – Suchdol, ČZU <b>Dokumentoval :</b> Mgr. Martin Schreiber <b>Datum :</b> 28.4.2016
<b>Souřadnice :</b> <b>x:</b> <b>y:</b> <b>z:</b> 276,90 m n.m.	<b>Technologie sondování :</b> jádrový vrt
<b>Podzemní voda : naražená hladina :</b> nebyla naražena <b>ustálená hladina :</b> neustálila se	
<b>Vzorkování :</b>	

		ČSN 73 1001	
<b>0,00 – 0,80 :</b>	tmavě hnědá humózní hlína s úlomky a kusy cihel a dřeva – navážka	-	<b>GT1</b>
<b>0,80 – 2,20 :</b>	světle okrově hnědá sprašová hlína tuhé až pevné konzistence, s vápnitým žilkováním	<b>F6</b>	<b>GT3</b>
<b>2,20 – 3,80 :</b>	rezavě hnědý hlinitý písek (místy až s polohami písčité hlíny) pevné konzistence, středně zrnitý až hrubozrnný, s valounky o velikosti 1-3 cm	<b>S4-F3</b>	<b>GT4</b>
<b>3,80 – 6,30 :</b>	rezavě hnědý hlinitopísčítý štěrk, valouny o velikosti 3-7 cm, ojediněle až více než 10 cm, písčítá frakce je středně zrnitá	<b>G3</b>	<b>GT5</b>
<b>6,30 – 9,00 :</b>	zelenošedá, na lomu černošedá slabě zvětralá prachovitá břidlice, úlomky o velikosti 5-10 cm, místy až 15 cm, pevné, nelze je lámat v ruce	<b>R3</b>	<b>GT7</b>

<b>K + K</b> <b>průzkum,</b> <b>S.r.o.</b> <b>Praha 8</b> <b>Novákových 6</b>	<b>DOKUMENTACE SONDY</b>		<b>HV 6</b>
	<b>Zakázka :</b> Praha 6 – Suchdol, ČZU <b>Dokumentoval :</b> Mgr. Martin Schreiber <b>Datum :</b> 28.4.2016		
<b>Souřadnice :</b> <b>x:</b> <b>y:</b> <b>z:</b> 276,60 m n.m.		<b>Technologie sondování :</b> provizorně vystrojený jádrový vrt	
<b>Podzemní voda : naražená hladina :</b> nebyla naražena <b>ustálená hladina :</b> neustálila se			
<b>Vzorkování :</b>			

		<b>ČSN</b>	
		<b>73</b>	
		<b>1001</b>	
<b>0,00 – 0,80 :</b>	tmavě hnědá humózní hlína s kameny a úlomky cihel – navážka	-	<b>GT1</b>
<b>0,80 – 1,20 :</b>	tmavě hnědá humózní hlína	-	<b>GT2</b>
<b>1,20 – 2,00 :</b>	světle okrově hnědá sprašová hlína tuhé až pevné konzistence, s vápnitým žilkováním	<b>F6</b>	<b>GT3</b>
<b>2,00 – 3,00 :</b>	rezavě hnědý hlinitý písek (místy až s polohami písčité hlíny) pevné konzistence, středně zrnitý až hrubozrný, s valounky o velikosti 1-3 cm	<b>S4-F3</b>	<b>GT4</b>





Čís. v. ...	Akce: Vys. škola zemědělská Proj. úst. zem. les.		Sonda č. VS 6	Prož. dok. č. 166
Popsal: Pochman	Podnik Praha		Rok 1960	Mapa K 8-9
Souřadnice y =	x =	z = 276,8		

- 0,00 - 0,40 m tmavá humosní hrnice
- 1,20 m slabě písčité humosní sprašová hlína, tuhá
- 1,40 m organogenní tmavá jílovitá hlína, tuhá
- 2,00 m sprašová hlína, přeplavená, se zrníčky písku až 1 mm velkými, tuhá
- 2,40 m hnědý písek vel. 1 mm s jílovitým tmelem, ulehlý
- 2,80 m štěrkopískové uložení o průměrné vel. va-  
lounů 6 cm ulehlé, slabě stmelené
- 3,60 m štěrkopísek uložení s 60-70 % štěrků o Ø  
vel. 10 cm, silně ulehlé
- 4,40 m štěrkopískové uložení s 60 - 70 % štěrků  
o Ø 10 - 12 cm, silně ulehlé
- 5,20 m štěrkopískové uložení s 60 - 70 % štěrků  
o Ø vel. 20 cm, silně ulehlé
- 5,80 m pestrobarevný slabě písčitý jííl s ojedině-  
lými štěrčíky, pevný až tvrdý
- 6,00 m tmavě hnědý slabě písčitý jííl, suchý, tvrdý

Sonda byla ukončena v hloubce 6,00 m pod terénem.

Číslo:	Vys. škola zemědělská	Sonda č. VS 7	Průř. dok. č. 169
Popsal: Pochman	Proj. úst. zem. les. Praha	Řek 1960	Mapa K 8-9
Souřadnice Y =	X =	Z = 275,1	

- 0,00 - 1,30 m tmavě hnědá humosní hlína slabě písčité
- 1,80 m hnědožlutá sprašová hlína s ojed. až 2 cm velkými zrny písku
- 2,35 m žlutohnědá sprašová hlína s hojnými valouny křemene o průměrné vel. 0,5 cm
- 2,70 m oranžový terasový štěrkopísek hrubozrnný, slabě jílovitý, valouny dosahují velikosti  $\varnothing$  3 cm
- 2,80 m rezavě zbarvený terasový štěrkopísek s valouny až  $\varnothing$  20 cm velkými. Výplň tvoří žlutavý vápnitý jíl.
- 4,00 m terasové štěrkopísky stmelené v železitý konglomerát, velikost valounů křemene se pohybuje asi v  $\varnothing$  3-5 cm
- 5,70 m terasové štěrky o  $\varnothing$  velikosti valounů 7-10 cm, výplň tvoří hrubozrnný písek
- 6,00 m terasové štěrky o velikosti valounů až 15 cm, obsahují jílovitou náplň
- 7,00 m rozpukavý buližník o  $\varnothing$  velikosti úlomků 10-15 cm

Sonda byla ukončena v hloubce 7,00 m pod terénem.

Čís. záz.	Vys. škola zemědělská		Sonda č. VS 8	Praž. dok. č. 169
Popis: Pochman	Podnik	Proj. úst. zem. les. Praha	Rok: 1960	Mapa K 8+9
Souřadnice y =	x =	z = 277,0		

- 0,00 - 0,40 m tmavá humosní ornice
- 1,80 m světle hnědá sprašová hlína s vápnitými záteky
- 2,40 m pestré barevný štěrkopísek s 20-30 % štěrky velikosti 4 cm s hlinitým tmelem, pevný
- 3,20 m hrubozrnný jílovitý písek silně ulehlý
- 3,70 m hrubozrnný písek s 20 - 30 % štěrky do 8 cm, silně ulehlé
- 4,20 m štěrkopískové uloženiny s 40 - 50 % štěrků o Ø velikosti 10 cm, silně ulehlé
- 5,10 m štěrkopísky stmelené jílem o Ø až 15 cm, silně ulehlé
- 6,00 m příční terasové štěrky s 80 % štěrků velikosti Ø 25 cm, dobře ulehlé, stmelené

Sonda byla ukončena v hloubce 6,00 m pod terénem.

Čís. zak.:	Akce: Urbanostickogeol. mapa č. 20	Sonda č. 90	Průř. dok. 196
Popis: Schwarz	Podnik: ÚNV	Rok 1956	Mapa K 8-9
Souřadnice y =	x =	z =	

0,00 - 0,90 m humosní tmavá spraš  
 1,50 m žlutá spraš  
 1,80 m písek žlutavý

Hladina podzemní vody neztížena.

**K + K**  
**průzkum,**  
**s.r.o.**  
Novákových  
tel. 266 310 101

**PRAHA 6 – SUCHDOL**  
**ČZU – VÝUKOVÉ CENTRUM**  
**ZPRACOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ**  
Podrobný inženýrskogeologický  
a hydrogeologický průzkum

## **Statické penetrace**

Datum :  
5/2016

Měřítko :

Vypracoval :

Příloha č. :

**6.**

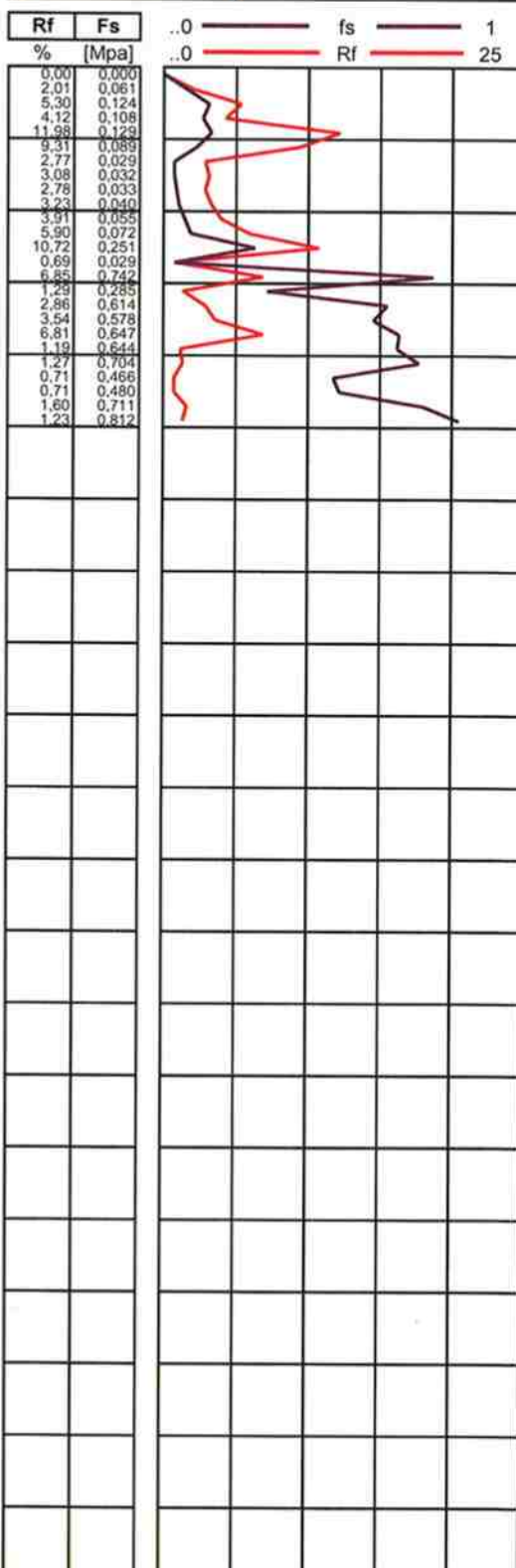
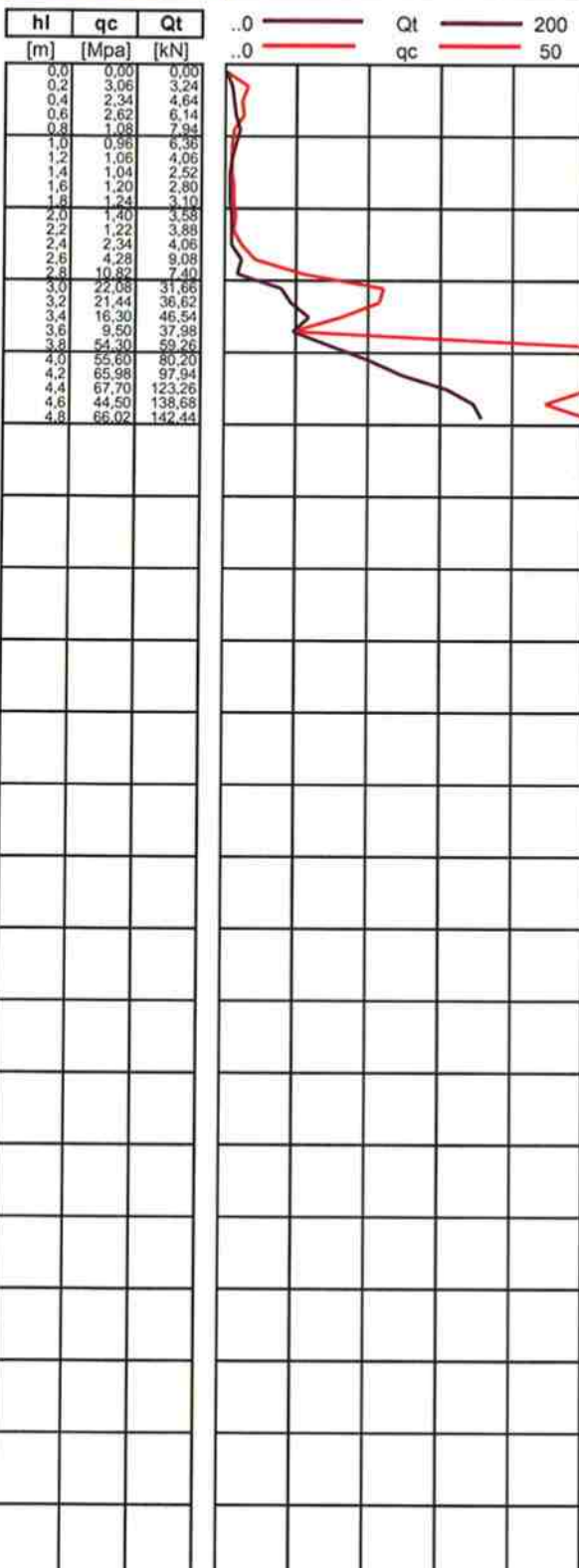
# TERRATEST s. r. o.

Za Školou 10, 25089 Lázně Toušeň, tel / fax: 326 992 183, 602 312 337



Lokalita	Praha Suchdol
Zákazník	
Poznámka	použito snižovače
Operátor	
Sonda	SP1
Hloubka pažení	

Datum	28.4.2016
Hl vody naražené	
Hl vody ustálené	suchá
X	
Y	
Z	





# TERRATEST s. r. o.

Za Školou 10, 25089 Lázně Toušeň, tel / fax: 326 992 183, 602 312 337

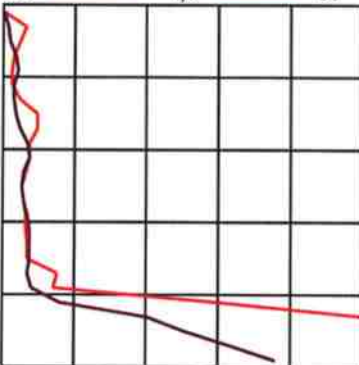


Lokalita	Praha Suchdol
Zákazník	
Poznámka	použito snížovače
Operátor	
Sonda	SP3
Hloubka pažení	

Datum	28.4.2016
Hl vody naražené	
Hl vody ustálené	suchá
X	
Y	
Z	

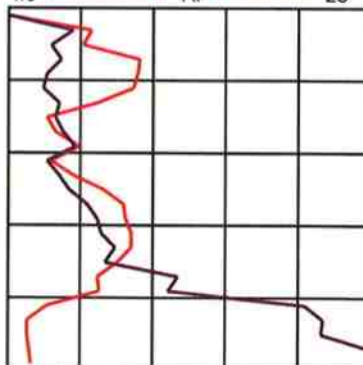
hl	qc	Qt
[m]	[Mpa]	[kN]
0,0	0,00	0,00
0,2	3,10	2,96
0,4	2,30	3,76
0,6	1,60	6,92
0,8	1,22	7,76
1,0	1,08	5,74
1,2	2,26	5,38
1,4	4,82	7,40
1,6	4,68	9,78
1,8	3,80	13,18
2,0	3,62	14,32
2,2	3,10	11,36
2,4	2,58	10,80
2,6	2,74	11,82
2,8	3,06	13,28
3,0	3,02	15,32
3,2	3,50	15,12
3,4	3,54	14,52
3,6	7,50	14,14
3,8	7,02	15,96
4,0	30,04	31,68
4,2	65,98	79,92
4,4	67,78	101,12
4,6	68,06	127,42
4,8	70,40	151,30

..0 — Qt — 200  
..0 — qc — 50



Rf	Fs
%	[Mpa]
0,00	0,000
5,68	0,176
5,10	0,117
9,00	0,144
8,86	0,108
8,65	0,093
6,08	0,137
2,66	0,128
3,19	0,149
4,88	0,185
2,95	0,107
4,52	0,140
6,57	0,169
7,84	0,215
8,07	0,247
8,39	0,253
8,39	0,293
7,54	0,267
6,17	0,463
6,19	0,435
2,70	0,811
1,31	0,862
1,27	0,858
1,45	0,990
1,58	1,110

..0 — fs — 1  
..0 — Rf — 25





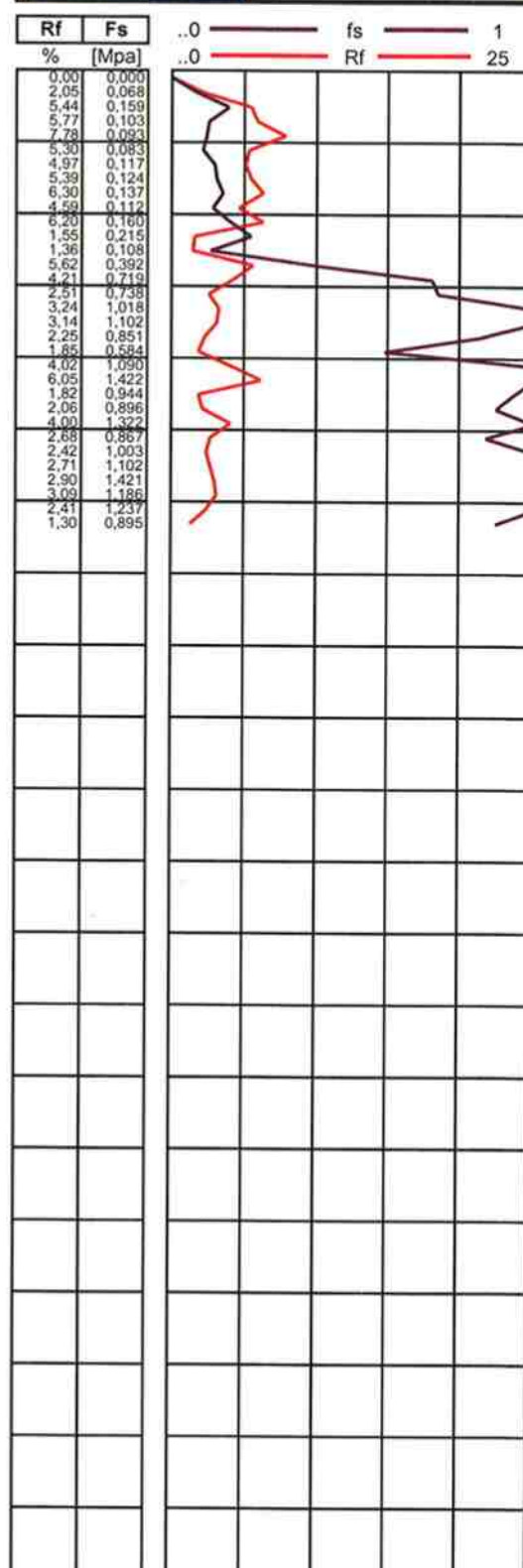
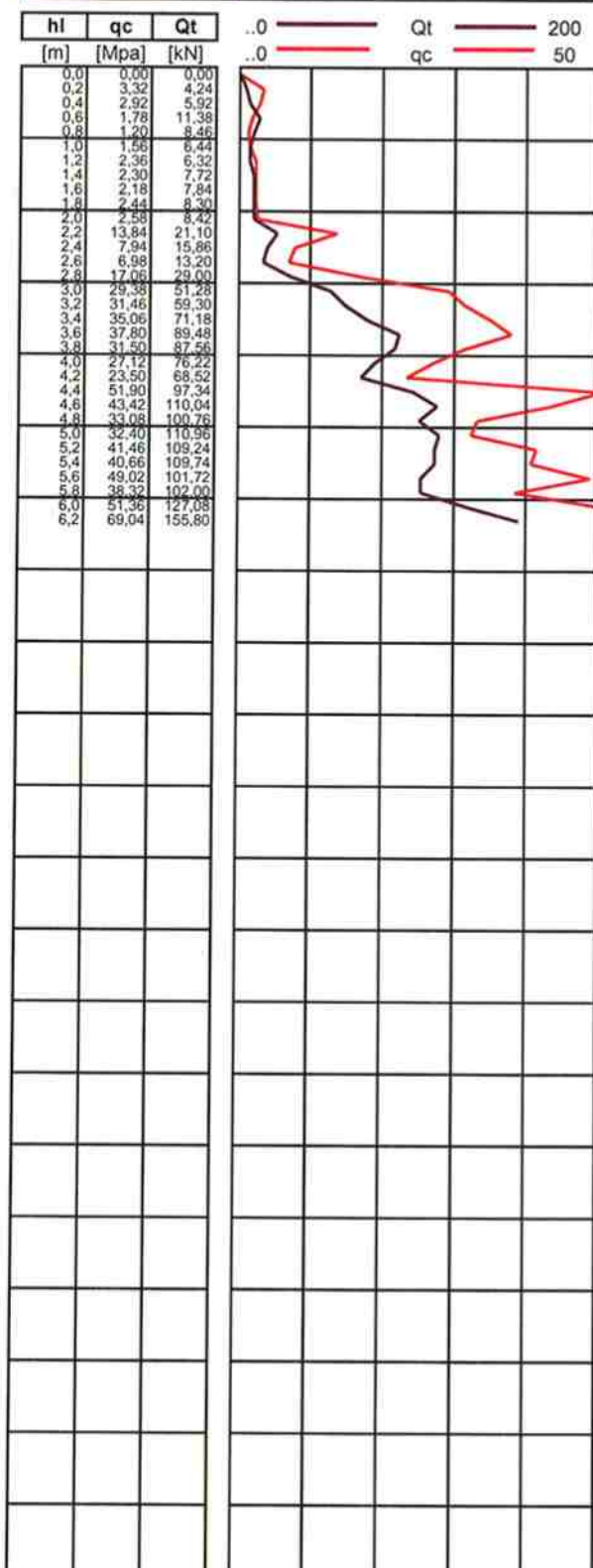
**TERRATEST s. r. o.**

Za Školou 10, 25089 Lázně Toušeň, tel / fax: 326 992 183, 602 312 337



Lokalita	Praha Suchdol
Zákazník	
Poznámka	použito snižovače
Operátor	
Sonda	SP5
Hloubka pažení	

Datum	28.4.2016
Hl vody naražené	
Hl vody ustálené	suchá
X	
Y	
Z	



# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **SUCHDOL ČZU**

Zakázkové číslo	20164330
Laboratorní čísla vzorků	232 - 235
Datum ukončení zakázky	2016-05-04

Předmět zkoušení	indexové zkoušky, klasifikace podle norem pro zakládání staveb
------------------	--

Místo měření	laboratoř - Papírenská 1, Praha 6
--------------	-----------------------------------

Odběratel	K+K PRŮZKUM, s.r.o.
-----------	---------------------

Zpracoval: *Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS*

*Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne  
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno*

**Za protokol o zkoušce odpovídá Tomáš Ouřada.**

Zpracoval : Tomáš Ouřada .....

**květen 2016**

## PROHLÁŠENÍ SHODY

My Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

( Název dodavatele )

Zikova 21, Praha 6, 160 00

( adresa )

Prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že požadovaná  
stanovení na vzorcích akce : SUCHDOL ČZU ( 4vz.)

( název, typ, počet jednotek )

na něž se vztahuje toto prohlášení, jsou ve shodě s  
následující normou ( normami ), nebo jiným normativním  
dokumentem ( dokumenty ) :

ČSN uvedené v textu zprávy

Praha 2016-05-04

( Místo a datum )

Tomáš Ouřada

( Jméno a podpis pověřené  
osoby )

## DECLARATION OF CONFORMITY

We Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

( supplier's name )

Zikova 21, Praha 6, 160 00

( address )

Declare under our sole responsibility that the test(s) of  
soil mechanics - job :

( name, type, numbers of items )

To which this declaration relates is in conformity with the  
following standard(s), or other normative document(s) :

Czech Standards in following Report of test

( Date and place )

Tomáš Ouřada

( name and signature of  
authorized person )

# Ú v o d

Do laboratoře G T S byly dodány 2 vzorky zemin a 2 vzorky skalní horniny odebrané z lokality **SUCHDOL ČZU**.

Dodané vzorky zemin byly odebrány jako poloporušené, tj. se zachováním vlhkosti materiálu v době odběru vzorku. Bylo požadováno stanovení základních indexových zkoušek a zatřídění vzorků podle norem pro zakládání staveb. Z technického hlediska, byly vzorky velmi kvalitně odebrány a v průběhu zkoušek nebyly zjištěny žádné nepříznivé okolnosti, které by měly vliv na kvalitu provedených laboratorních prací.

## **Způsob provedení laboratorních prací**

Laboratorní zkoušky byly prováděny postupy podle současně platných norem. Protože předpokládáme, že zpracovatelům úkolu jsou postupy zkoušek známy, neuvádíme podrobné popisy způsobů provedení, ale pouze výčet provedených stanovení a odkazy na čísla použitých norem.

stanovení vlhkosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
stanovení zrnitosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

## **Pevnost na nepravidelných vzorcích horniny**

Ze vzorku horniny dodané na stanovení pevnosti v prostém tlaku nebylo možno připravit zkušební tělíška (velikostí neodpovídaly) pro zkoušku pevnosti v jednoosém (prostém) tlaku. Bylo proto zvoleno stanovení pevnosti na nepravidelných těliscích. Toto stanovení bývalo součástí původní ČSN 73 1001, a je rovněž uvedeno ve skriptech ČVUT stavební fakulty :  
Doc.Ing.J.Pauli,CSc.,Ing.T.Holoušová **Mechanika hornin**.

**Laboratorní zkoušky hornin.**(1991). Pevností nepravidelných vzorků se rozumí podíl nejvyšší dosažené síly v jednoosém zatěžovacím systému k i d e á l n í p r ů ř e z o v é p l o š e vzorku objemu 100 cm<sup>3</sup>, která se určí výpočtem z objemu. Hodnota této pevnosti ( R ) není přirozeně hodnotou pevnosti horniny v tlaku. Její poměr k pevnosti v prostém tlaku  $u = R / RD$  bývá stálý pro určitý druh hornin a lze jej označit jako ukazatel plastických vlastností horniny (hodnoty jsou uvedeny v protokolu o zkoušce). Z této relace lze orientačně usoudit na vztah mezi hodnotou RD a R

Na základě provedených laboratorních zkoušek byly vzorky klasifikovány podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb :

ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1001	norma neplatná
ČSN 75 2410 (1997)	Malé vodní nádrže

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou vypočteny u plastických materiálů charakterizující vlastnosti podle těchto vztahů :

$$\text{index konzistence} : I_c = \frac{w_L - w_n}{I_p}$$

$I_c$  = index konzistence  
 $w_L$  = mez tekutosti  
 $w_n$  = Vlhkost  
 $I_p$  = index plasticity

$$\text{index koloidní aktivity} \quad I_A = \frac{I_p}{\text{obsah částic} < 0.002 \text{ mm}}$$

$I_A$  = index koloidní aktivity  
 $I_p$  = index plasticity

### **Empirické stanovení propustnosti**

Stanovení koeficientu filtrace ( propustnost ) - k je prováděno empiricky ze zrnitostní křivky, způsobem podle MALLLET-PACQUANT a podle HAZENA.

V případě jemnozrnných materiálů, kdy nelze tímto způsobem určit koeficient propustnosti, je stanovení provedeno způsobem CARMAN-KOZENY.

### **Výsledky laboratorních zkoušek**

Přílohy zjištěných laboratorních výsledků jsou uspořádány v tomto pořadí:

Souhrn základních laboratorních výsledků  
 Grafické znázornění zrnitostního složení vzorků  
 Grafické znázornění namrzavosti zemin v kritériu dle Schaibla  
 Číselné vyjádření zrnitosti na skupině vybraných velikostí zrn  
 Empirické stanovení propustnosti ze zrnitosti  
 Stanovení propustnosti zeminy pro radon

## **Z á v ě r**

Charakteristika dodaného materiálu pro základní klasifikační soubor je uvedena v následujícím certifikátu vzorku.

V tomto certifikátu laboratorního vzorku jsou kromě grafického znázornění zrnitostní křivky uvedeny podíly jednotlivých frakcí tj. jílu, prachu, písku a šterku.

U písčitých a šterkových zemin jsou vypočteny postupem podle ČSN 73 1001 hodnoty čísla stejnozrnnosti a čísla křivosti.

U zemin plastických ( kde lze stanovit hodnotu Atterbergových mezí ) jsou hodnoty meze tekutosti a meze plasticity graficky znázorněny.

U těchto plastických materiálů je uveden SKEMPTONův diagram, kde na základě vztahu indexu plasticity a obsahu jílovitých částic ve vzorku je možno orientačně určit mineralogický typ jílové frakce.

Graficky je rovněž u těchto plastických materiálů znázorněn diagram plasticity ( např. podle ČSN 73 1001 ) a čárkovanými souřadnicemi je znázorněno položení tohoto vzorku v grafu.

V případě neplastických materiálů tyto grafy nejsou uvedeny.  
V konečné tabulce tohoto certifikátu vzorku jsou uvedeny všechny současné i minulé klasifikace podle běžných norem pro zakládání staveb a faktory ovlivňující tuto klasifikaci ( například obsah organických příměsí ).

Uveden je rovněž nejen název zeminy podle ČSN 73 1001, ale i původní název zeminy, který dříve určovala ČSN 72 1002 z roku 1972.

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

## **Sonda : J 4, hloubka 2.3 - 2.5 m, lab.č. 232**

### **VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:**

kapilární výška 100% nasycené zeminy -  $H_s$  = NEPATRNÁ

maximální kapilární vztlínavost -  $H_{max}$  = NEPATRNÁ

### **KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688**

Tmavě okrový **PÍŠCITOJÍLOVITÝ ŠTĚRK**

Vzorek obsahuje 4 % jílu, 13 % prachu ( jemnozrnná zemina  $f = 17\%$  ), 39 % písku a 44 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je málo plastická- $I_p=8\%$ ,  $W_l=34\%$

index konzistence = 3.36 = **konzistence** .

Zemina obsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **sacGr.**

### **KLASIFIKACE ČSN 73 6133**

**Zatřídění podle ČSN 73 6133** - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ( 2010 ) :

Zemina je zařazena do třídy : **G4 GM - štěrk hlinitý**

Pro aktivní zónu komunikace je zemina **podmínečně vhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

## Sonda : J 4, hloubka 4.3 - 4.5 m, lab.č. 233

### VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy -  $H_s$  = NEPATRNÁ  
maximální kapilární vzlínavost -  $H_{max}$  = NEPATRNÁ

### KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Sedohnědý **PÍSCITÝ ŠTĚRK**

Vzorek obsahuje 1 % jílu, 6 % prachu ( jemnozrnná zemina  $f = 7\%$  ), 28 % písku a 65 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je málo plastická- $I_p=10\%$ ,  $W_l=33\%$

index konzistence = 2.96 = **konzistence** .

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **saGr.**

### KLASIFIKACE ČSN 73 6133

**Zatřídění podle ČSN 73 6133** - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ( 2010 ) :

Zemina je zařazena do třídy : **G3 G-F** - štěrk s příměsí  
jemnozrnné zeminy

*Pro aktivní zónu komunikace je zemina vhodná*

*Pro násyp je zemina vhodná*

## Sonda : J 4, hloubka 6.7 - 6.9 m, lab.č. 234

### **Skalní hornina**

Objemová hmotnost: 2406 / 2301 kg.m-3.

Průměrná pevnost nepravidelných vzorků : 9.68 MPa

Přepočtená pevnost v prostém tlaku : 50.92 MPa

Klasifikace podle ČSN 73 6133 : **R 2**

Klasifikace podle ČSN EN ISO 14689 : **Hornina pevná**

## Sonda : J 4, hloubka 7.8 - 8 m, lab.č. 235

### **Skalní hornina**

Objemová hmotnost: 2565 / 2445 kg.m-3.

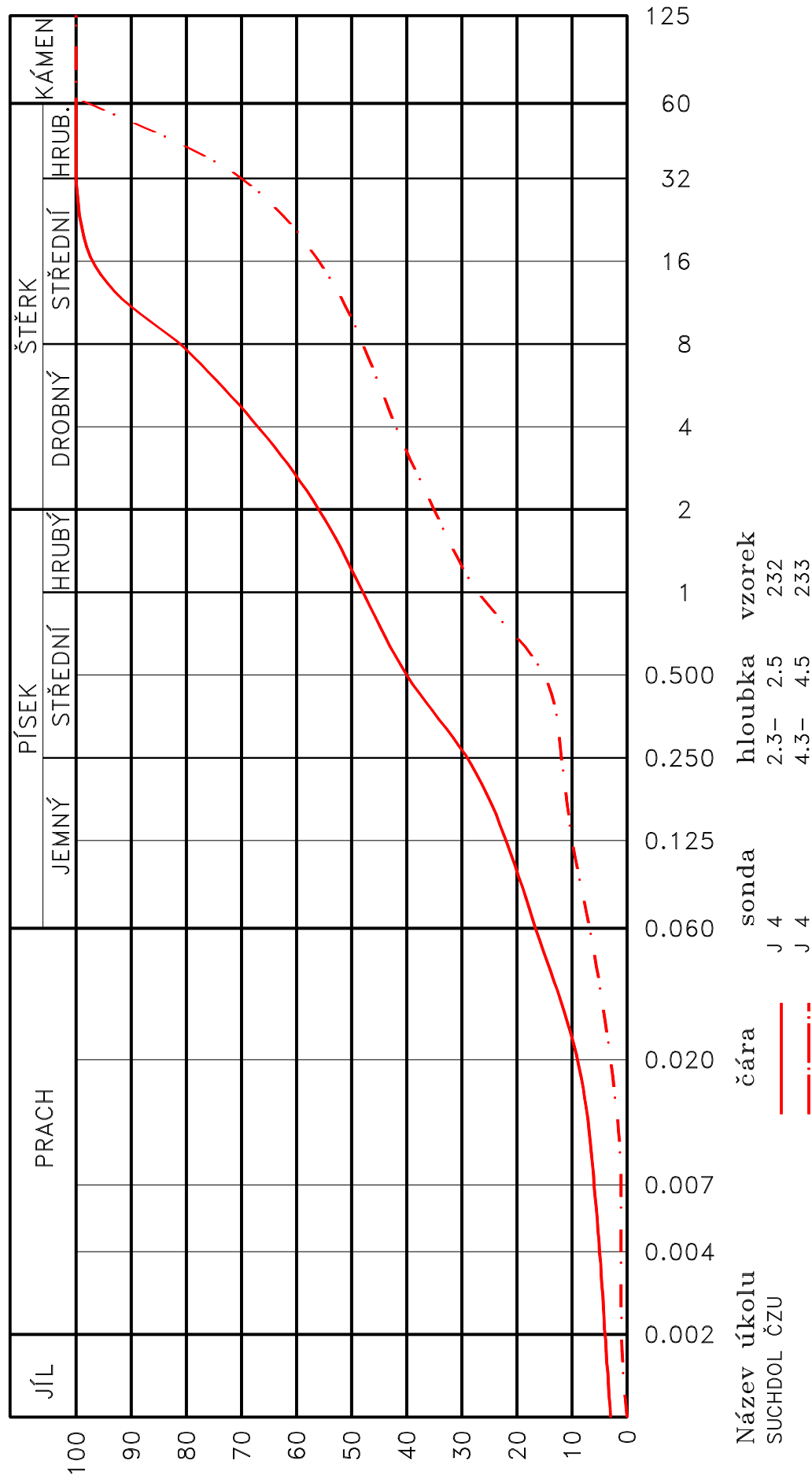
Průměrná pevnost nepravidelných vzorků : 9.62 MPa

Přepočtená pevnost v prostém tlaku : 50.64 MPa

Klasifikace podle ČSN 73 6133 : **R 2**

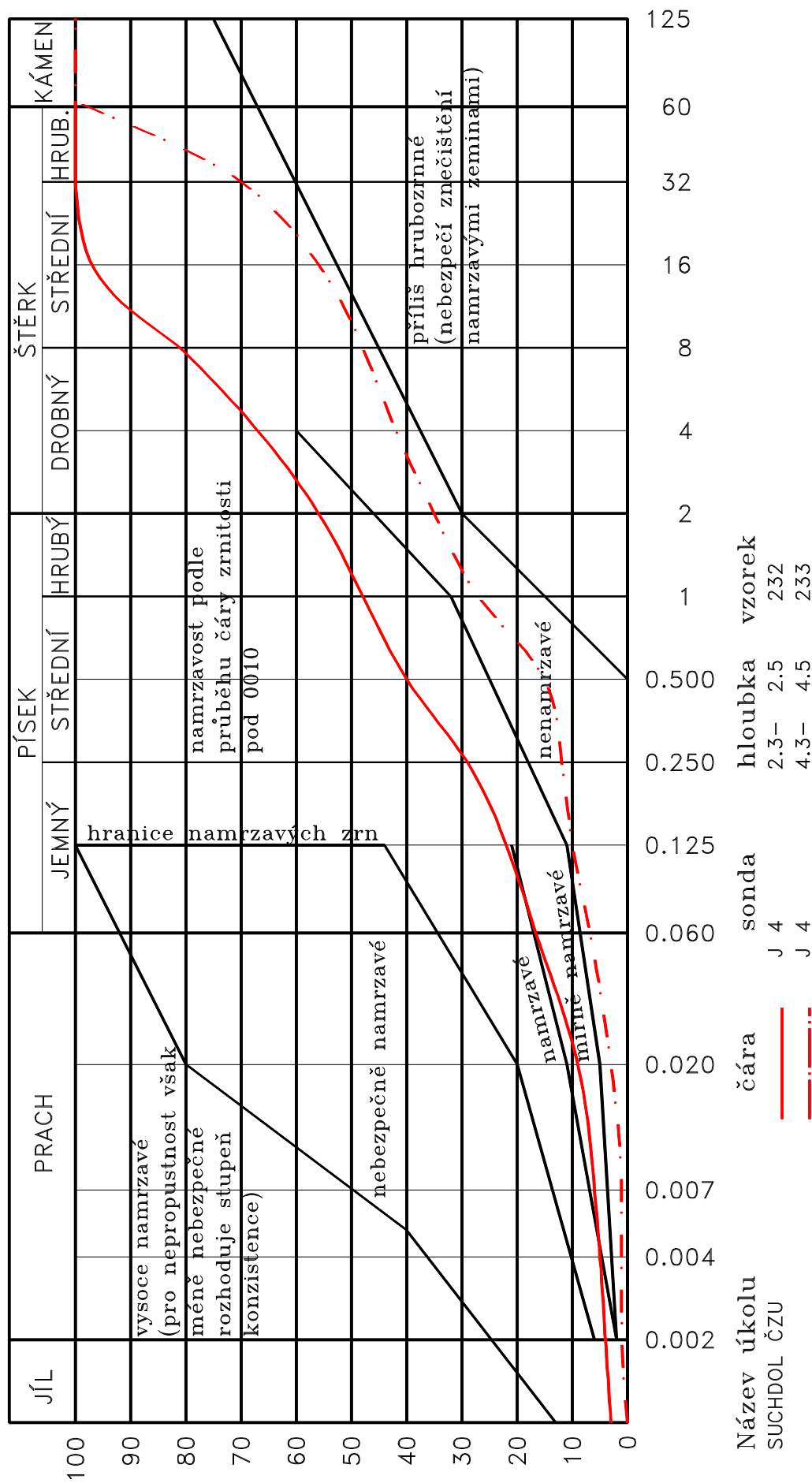
Klasifikace podle ČSN EN ISO 14689 : **Hornina pevná**

# KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN





# KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



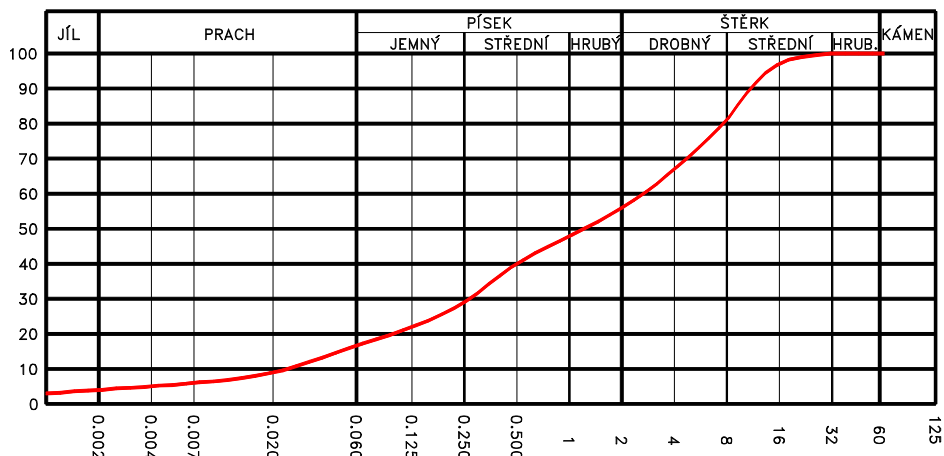
## CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : SUCHDOL ČZU

Sonda: J 4

hloubka [m]: 2.3– 2.5 lab. číslo: 232

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



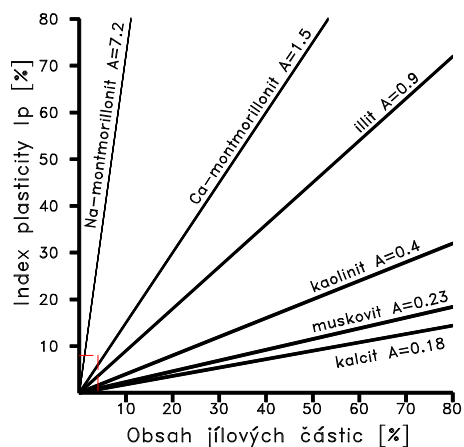
Obsah frakce [%]	
JÍL	4
PRACH	13
PÍSEK	39
ŠTĚRK	44
C <sub>u</sub>	107.479
C <sub>c</sub>	1.075

Vlhkost  $w = 7.1 \%$

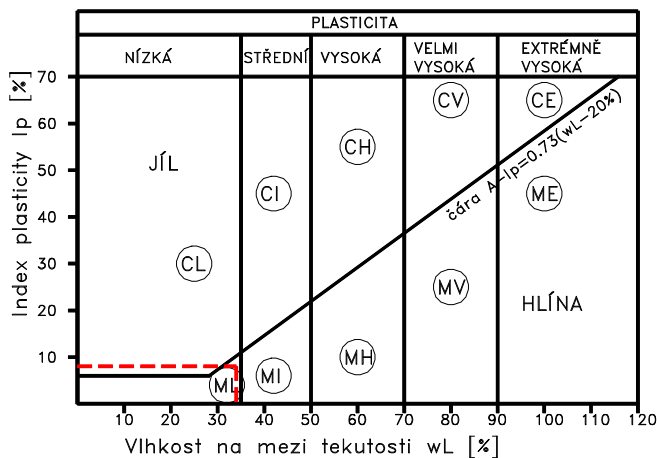
Atterbergovy meze :  $I_p = 8$   $w_p = 26$   $w_L = 34 \%$

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku OKR TMAVÝ
Uhličitany UHLIČITANOVÉ	Organické příměsi
Klasifikace ČSN EN14688 saclGr	Název zeminy PÍSCITOJÍLOVITÝ ŠTĚRK
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 G4 GM	Podloží PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 G4 GM	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

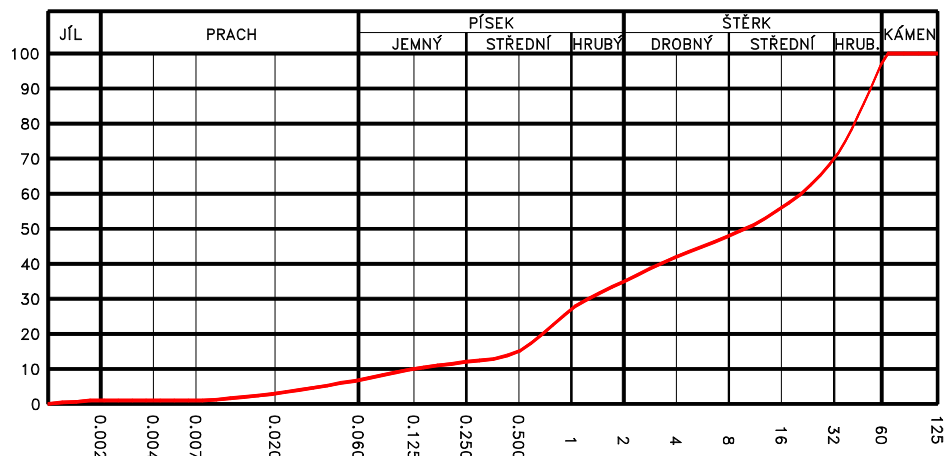
## CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : SUCHDOL ČZU

Sonda: J 4

hloubka [m]: 4.3– 4.5 lab. číslo: 233

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



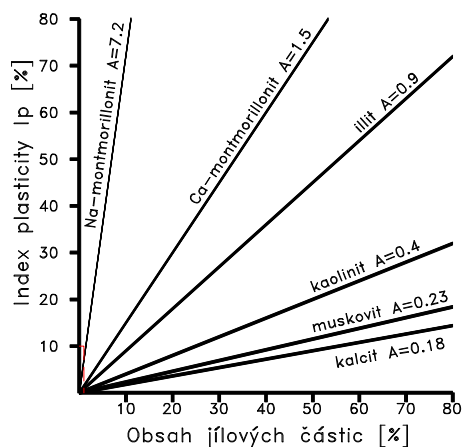
Obsah frakce [%]	
JÍL	1
PRACH	6
PÍSEK	28
ŠTĚRK	65
C <sub>u</sub>	164.571
C <sub>c</sub>	0.735

Vlhkost  $w = 3.4 \%$

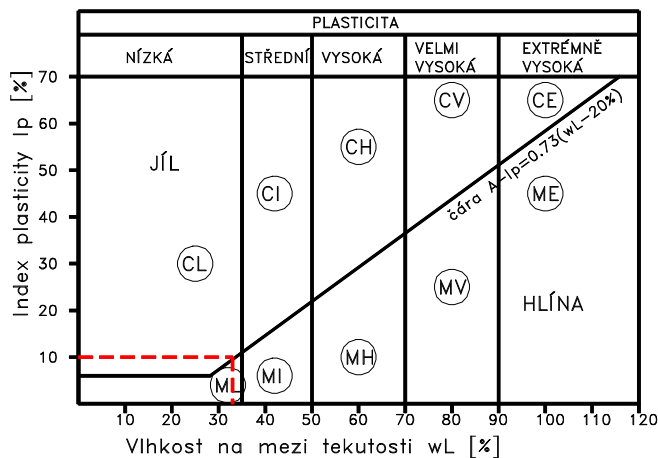
Atterbergovy meze :  $I_p = 10$   $w_p = 23$   $w_L = 33 \%$

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDOHNĚDÁ
Uhličitany NIC	Organické příměsi
Klasifikace ČSN EN14688 sa Gr	Název zeminy PÍSCITÝ ŠTĚRK
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	Podloží VHODNÁ
Klasifikace ČSN 736133 G3 G-F	Násyp VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : SUCHDOL ČZU

ČÍSLO ÚKOLU :20164330

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 4 2.3 - 2.5 232 POLOPORUŠ.	J 4 4.3 - 4.5 233 POLOPORUŠ.	J 4 6.7 - 6.9 234 SKALNÍ HOR.	J 4 7.8 - 8,0 235 SKALNÍ HOR.
VLHKOST	0.071	0.034	0.046	0.049
VLHKOST OBJEMOVÁ [%]			10.5	12
OBJ. HMOTNOST VLHKÁ [kg/m <sup>3</sup> ]			2406	2565
OBJ. HMOTNOST VYSUŠENÁ [kg/m <sup>3</sup> ]			2301	2445
OBJEMOVÁ TÍHA [N/m <sup>3</sup> ]			23595	25154
MEZ TEKUTOSTI [%]	34	33		
MEZ PLASTICITY [%]	26	23		
INDEX PLASTICITY [%]	8	10		
KLASIFIKACE ČSN EN 14688	saclGr	saGr	NELZE	NELZE
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	G4 GM	G3 G-F	R2	R2
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	G4 GM	G3 G-F	R2	R2
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	G4 GM	G3 G-F	R2	R2
KONZISTENCE VYPOČTENÁ				
INDEX KONZISTENCE	3.36	2.96	NELZE	NELZE
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	2	10	NELZE	NELZE
BARVA VZORKU	OKR TMAVÝ	ŠEDOHNĚDÁ		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		
ST. ZPEV. POLOSKAL. HORNIN [MPa]			9.68	9.62
PŘEPOČÍTANÁ. KRYCHELNÁ PEVNOST [MPa]			50.92	50.64

# PEVNOST HORNINY

## stanovení rozdrčením nepravidelných vzorků a jejich přepočet na pevnost v jednoosém tlaku ( $R_D$ )

Název úkolu: SUCHDOL ČZU

Zakázkové číslo : 20164330

Hodnota stupně zpevnění ( tj. pevnosti rozdrčených nepravidelných vzorků )  
není přirozeně hodnotou pevnosti horniny v tlaku. Její poměr k pevnosti  
v prostém tlaku

$$u = \frac{R}{R_D}$$

Bývá pro určitý druh stálý a lze jej označit jako ukazatel plastických  
vlastností horniny. Má následující hodnoty :

Hornina	u
Křehká	0,08
Průměrná	0,19
Plastická	0,50

Pro přepočet vzorků z akce **SUCHDOL ČZU** jsme použili hodnotu  
**u = 0,19**, tj. pro **horninu průměrnou**.

Vzorek	Lab.č.	Stupeň zpevnění $R$ [ MPa ]	Pevnost v tlaku $R_D$ [ MPa ]	Klasifikace ČSN 73 1001	Pevnost
J 4, 6.7-6.9 m	234	9.68	50.95	R 2	vysoká
J 4, 7.8-8.0 m	235	9.62	50.63	R 2	vysoká

V Praze dne : 13.5.2016

## Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : SUCHDOL ČZU

ČÍSLO ÚKOLU : 20164330

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
232	3	4	5	6	9	17	22	29	40	48	56	67	81	97	100	100	100
233	0	1	1	1	3	7	10	12	15	27	35	42	48	56	70	100	100

## Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
232	J 4	2.3 - 2.5			$1.8000 \cdot 10^{-5}$	$6.4389 \cdot 10^{-6}$
233	J 4	4.3 - 4.5			$1.6000 \cdot 10^{-3}$	$1.5625 \cdot 10^{-4}$

# KLASIFIKACE ZEMIN PRO ÚČELY HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

## Klasifikace provedena podle ČSN 731001

( Zakládání staveb - Základová půda pod plošnými základy )

NÁZEV ÚKOLU : SUCHDOL ČZU

ČÍSLO ÚKOLU : 20164330

VZOREK	Sonda	Hloubky [m]	Druh vzorku	Třída	Převaž. složka	Propustnost
232	J 4	2.3 - 2.5	POLOPORUŠENÝ	G4	PÍŠČITÁ	STŘEDNÍ
233	J 4	4.3 - 4.5	POLOPORUŠENÝ	G3	ŠTĚRKOVITÁ	VYSOKÁ

## HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

### KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA

---

OBJEOVÁ AKTIVITA  $R_n^{222}$  V PŮDNÍM VZDUCHU  
V TŘÍDÁCH ZEMIN PODLE ČSN 73 1001 [ kBq.m<sup>-3</sup> ]

KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA	PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKA		
	JEMMNOZRNNÁ	PÍŠČITÁ	ŠTĚRKOVITÁ
NÍZKÉ	pod 30	pod 20	pod 10
STŘEDNÍ	30 – 100	20 - 70	10 – 30
VYSOKÉ	nad 100	nad 70	nad 30

# Příloha č. 8.

## Vyhodnocení vsakovací zkoušky v sondě HV 6

akce: Praha 6-Suchdol, ČZU FAPPZ  
počasí: 8°C, jasno  
sonda: HV 6  
hloubka: 3,09 /m/  
datum: 28.4.2016

rozměry sondy:  
průměr 0,22 /m/  
odměrný bod v úrovni terénu  
kvartér do 3,09 m  
ustál.hl.p. vody - m

hodina	čas (hod/min/s)	čas (s)	odečet (m)
	0:00:00	0	2,410
	0:01:00	60	2,420
	0:02:00	120	2,425
	0:03:00	180	2,430
	0:04:00	240	2,440
	0:05:00	300	2,450
	0:10:00	600	2,480
	0:15:00	900	2,520
	0:20:00	1200	2,540
	1:00:00	3600	2,610
	2:00:00	7200	2,740
	3:00:00	10800	2,850
	4:50:00	17400	3,020

## Výpočet koeficientu vsaku v průzkumném vrtu:

hloubka 3,09 m  
poloměr 0,1100 m  
HPV - m  
obvod 0,6908 m  
hladina-počátek 2,41 m  
hladina-konec 3,02 m  
střed vsaku 2,72 m  
výška vsaku 0,61 m

## čas:

doba měření 17400,00 s  
objem vody 0,02317634 m3  
plocha vsaku 0,037994 m2  
0,210694 m2  
0,248688 m2

dno  
boky  
celkem

## Výsledek

kv 5,356E-06 m.s-1

## koeficient vsaku:

kv= 5,36.10<sup>-6</sup> m.s<sup>-1</sup>

