IGM **Ing. Milan Matoušek, Irkutská 3, 625 00 Brno**
I N Ž E N Ý R S K Á G E O L O G I E , G E O T E C H N I K A

PRAHA SUCHDOL, ČZU

MEZIFAKULTNÍ CENTRUM ENVIRONMENTÁLNÍCH VĚD II

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉHO, HYDROGEOLOGICKÉHO a RADONOVÉHO PRŮZKUMU

B R N O – l i s t o p a d 2 0 1 2

IGM - Ing. Milan MATOUŠEK, Irkutská 3, 625 00 Brno
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE A GEOTECHNIKA, tel./ fax. 05- 4721 8230

Úkol	:	PRAHA ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo	:	12 0067
Objednatel	:	Arch.Design,s.r.o.,Sochorova 23, 61600 Brno
Zhotovitel	:	Ing.Milan Matoušek, Irkutská 312/3, 625 00 Brno
Poř.č.d.a.o.	:	364

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

inženýrsko geologického, hydrogeologického a radonového průzkumu pro stavbu Mezifakultního centra environmentálních věd II v areálu ČZU

P R A H A Suchdol

. . . . . .
Ing. Milan Matoušek
zodpovědný řešitel

Brno – listopad 2012 **Výtisk č.**

OBSAH TEXTOVÉ ČÁSTI:

		strana
1.	Úvod	3
2.	Přírodní poměry	
2.1	Archivní podklady	3
2.2	Geomorfologické, klimatické a seismické poměry	3
2.3	Geologické a hydrogeologické poměry	4
3.	Rozsah a metodika průzkumných prací	5
4.	Výsledky průzkumných prací	
4.1	Výsledky statického penetračního sondování	5
4.2	Geotechnické vlastnosti základových půd	6
4.3	Stanovení radonového indexu pozemku	7
4.4	Vhodnost zasakování srážkových vod do podloží	7
5.	Inženýrsko geologické hodnocení podmínek zakládání	8
6.	Závěr	9

SEZNAM PŘÍLOH:

1. Přehledná situace lokality v měřítku 1: 50 000
2. Situace sond v měřítku 1: 500
3. Grafy a protokoly statických penetračních sond SP1-SP3
4. Geotechnické profily statických penetračních sond SP1-SP3 - výsledné zpracování
5. Měřická zpráva
6. Zpráva o stanovení radonového indexu pozemku na lokalitě ČZU MCEV II v Praze Suchdolu

POUŽITÁ LITERATURA:

1. Geologická mapa ČR, list Praha v měřítku 1:200 000 a Vysvětlivky ke geol. Mapě
2. ČS normy a předpisy: - ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1- Obecná pravidla, ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 2 - Průzkum a zkoušení základové půdy, ČSN 736133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN EN ISO 14288-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 1: Pojmenování a popis, ČSN EN ISO 14288-2, Část 2: Zásady pro zatřiďování, ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty a další související čs. normy a předpisy.
2. Metody zakládání staveb, Z. Bažant, Academia Praha 1973

ROZDĚLOVNÍK:

Výtisk č. 1 - 5 : objednatel – Arch.Design, s. r. o., Sochorova 23, 61600 Brno
Výtisk č. 6 : Archiv řešitele

Počet výtisků zprávy: 6

1. ÚVOD

Na objednávku firmy Arch.Design, s.r.o. Brno č. zak. B-12-035-000_OB-005 ze dne 14. 11. 2012 byl, pro výstavbu Mezifakultního centra environmentálních věd II v areálu ČZU Praha Suchdol, proveden podrobný inženýrsko geologický, hydrogeologický a radonový průzkum staveniště. Zájmové území je situováno při JZ okraji areálu ČZU. V ZM ČR v měřítku 1:50000 je zájmový prostor kartograficky znázorněn na listu mapy č. 12-24 „Praha“, viz příloha č. 1.

Účelem průzkumu bylo vyšetření geologických, hydrogeologických a základových poměrů pro danou stavbu MCEV II. Ta je konstrukčně navržena jako 6 ti až 7 mi podlažní, částečně podsklepený, železobetonový skelet obdélníkového půdorysu rozměrů 90 x 21,6 m. Objekt MCEV II bude se stávajícím objektem MCEV I propojen spojovacím krčkem půdorysu cca 22x17m.

S přihlédnutím ke statickým hlediskům se jedná o stavební konstrukci náročnou na zakládání a citlivou k nerovnoměrnému sedání.

Jako podklady pro provedení průzkumu byly objednatelem poskytnuty:

- Koordinační situace MCEV II v digitálním provedení s podrobným polohopisem a výškopisem a veškerými dostupnými podzemními i nadzemními sítěmi
- Mapový podklad, vypracovaný Geodetickou kanceláří Nedoma & Řezník, s.r.o. Praha v květnu 2012 pro MCEV II.
- Výňatek ze Zprávy o inženýrsko geologických poměrech pro založení MCEV v areálu ČZU Praha 6 - Suchdol ze září 2007, vypracované Doc. Ing. V. Tylšem, CSc.

Výsledky průzkumu budou sloužit jako podklad ke stavebnímu řízení a k vypracování realizační PD.

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Archivní podklady

Přímo v zájmovém prostoru je v Geofondu Praha k dispozici vrtaná sonda z r. 1958 provedená Vojenským projektovým ústavem Praha za účelem ložiskového průzkumu na nerudy. Byla provedena do hloubky 13,9 m a byla ukončena v povrchu proterozoického podloží tvořeného břidlicí.

Z prostoru objektu MCEV I je zde z r. 2007 k dispozici 6 vrtaných sond V1 – V6, provedených do hloubek 8,0 až 9,3 m. Tyto sondy byly ukončeny v lysolajské štěrkopísčité terase řeky Vltavy. Jsou zakresleny do situace sond v měřítku 1:500, viz příloha č. 2 tohoto úkolu.

2.2 Geomorfologické, klimatické a seismické poměry

Podle regionálního členění reliéfu ČSR (B.Balatka a kol., GÚ ČSAV Brno, 1971) patří zájmové území do soustavy Poberounské, podsoustavy Brdské, celku Pražské plošiny, podcelku Kladenské tabule.

Orograficky se jedná o členitou pahorkatinu se střední nadmořskou výškou

310,1 m n. m. Zájmový prostor je téměř rovinný (upravený hlinitými navážkami), s původním generelním úklonem k JV a terénem přibližně v rozmezí výšek 285,7 – 286,4 m n. m.

Z klimatického hlediska je území řazeno do teplé oblasti třídy T2 s ročním úhrnem srážek od 550 do 700 mm. Počet mrazových dnů se pohybuje v rozmezí 100 – 110.

Z hlediska zemětřesné činnosti patří území do oblasti s

4 tým a nižším stupněm

maximální intenzity zemětřesení podle mezinárodní makroseismické stupnice Mercalli - Cancani - Siebergovy (M. C. S.) a podle četnosti pozorovaných makroseizmických účinků, do oblasti se 3 – 5 ti účinky zemětřesení, pozorovanými do r. 1960 (viz atlas ČSR, ČSAV Praha 1961).

2.3 Geologické a hydrogeologické poměry

Z regionálně geologického hlediska je zájmový prostor součástí Barrandienu Českého masívu. Ten je zde budován proterozoickými horninami spilitové série mladšího algonkia, které zde vystupují v podobě fylitických břidlic, prachovců, drob, tufů a tufitů, v sz. pásmu až chloriticko sericitických fylitů. Skalní podloží v podobě zprvu silně zvětralých zřejmě fylitických břidlic bylo penetrační sondou SP2 zastiženo v hloubce 13,8 m pod povrchem terénu, tj. na kótě 272,4 m n. m. Na shodné kótě bylo zastiženo i vrtanou sondou S-3 z r. 1958.

Pokryvným útvarem skalního podloží jsou v místě staveniště fluviální písky a štěrkopísky pleistocenní lysolajské terasy Vltavy, která je následně překryta eolickými sprašemi a sprašovými hlínami. Povrch terénu je pak budován recentními hlinitými až hlinito kamenitými navážkami. Mocnost lysolajské terasy se zde pohybuje okolo 8 mi metrů. Mocnost nadložních eolických hlín kolísá v rozmezí mezi 4 - mi až 5 - ti metry. Povrchové navážky se zde vyskytují v mocnostech od cca 0,5 do 1,0 m. Za navážku v sondě SP1 byla označena i poloha humózní hlíny v hloubkovém intervalu 1,0-1,6 m. Zřejmě ale již půjde o původní vegetační horizont. Navážky jsou zde velmi mladé, stáří maximálně do 4 let a jsou při povrchu do hloubky cca 0,5 m kypré.

Podzemní voda nebyla provedenou, ani archivní sondáží z r. 1958, zastižena. Sonda SP2 byla v hloubce 13,0 m zavalena patrně vzpříčeným úlomkem horniny. Samotný hrot sondy i se zbytkem zachycené horniny z hloubky 14,8 m byl zcela suchý, což přítomnost podzemní vody v sondě naprosto vylučuje. Rovněž v mělčích vrtech V1 až V6, provedených v roce 2007 pro stávající objekt MCEV I, nebyla podzemní voda zjištěna.

K infiltraci srážkových nebo tavných vod z jarního tání do propustných terasových sedimentů je zde patrně velmi účinně bráněno mocnějším souvrstvím relativně nepropustných eolických hlinitých sedimentů. Pokud přeci jen do terasového souvrství lokálně zasákne malé množství povrchových vod, dochází pak k jejich hromadění a odtoku nejspíše depresemi v povrchu skalního podloží, nebo k jejich průniku do puklinového prostředí skalního podloží.

3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné práce byly provedeny 3 mi sondami statické penetrace, situovanými zhruba v podélné ose blíže spodní strany projektovaného objektu MCEV II. Sondy bylo nutno takto situovat s ohledem na větší množství podzemních sítí při severní straně objektu. Sondážní práce byly provedeny dne 15. 11. 2012 do hloubek 7,4 až 14,8 m. Celková metráž sondáže činila 32,2 m.

Statické penetrační sondování v počtu výše zmíněných 3 sond provedla v subdodávce firma TERRATEST s.r.o. Lázně Toušeň. Sondáž byla provedena těžkou statickou penetrační soupravou typu GOUDA - Holland, zabudovanou do nákladního vozidla T 815. To je konstrukčně upraveno tak, aby současně tvořilo potřebnou protizátěž pro vlastní sondování a souprava tak nemusela být kotvena soustavou kotevních vrtů. Sondováno bylo diskontinuálně v hloubkových intervalech po á 0,2 m, v nichž byly automatickým registračním přístrojem digitálně odečítány a zaznamenávány veškeré naměřené hodnoty penetračních veličin (QC, QS a QT - význam veličin též příloha č. 3). Sondování bylo prováděno speciálním mechanickým hrotem podle holandského patentu č. 79768, umožňujícího mimo přímé zjišťování statického penetračního odporu na špici sondy - Q_{ST} , rovněž měření specifického tření v oblasti těsně nad hrotem sondy - F_s. Poslední měřenou veličinou je pak totální penetrační odpor sondy QT, zahrnující odpor hrotu a celkové tření na plášti tlačného soutyčí a třecí manžetě vlastního hrotu. Z naměřených hodnot Q_{ST} a Fs je výpočtově stanoven tzv. třecí poměr - R_f , sloužící k určení přibližného granulometrického složení zemin a hornin, jimiž hrot sondy procházel. Jeho hodnota je v záznamech a grafech penetračních veličin udána v procentech.

Pro spolehlivost získávaných penetračních údajů je daná souprava vybavena speciálním zařízením pro udržování konstantní rychlosti sondování v celém rozsahu tlačné síly. Navíc je pravidelně v měsíčních intervalech prováděna ve státní zkušebně kontrola speciálního cejchovacího zařízení pro kontrolu měřícího penetračního systému, dodaného s certifikátem kvality od renomovaného výrobce použité penetrační soupravy. Vlastní dílčí cejchování měřícího penetračního systému je prováděno u každé penetrační sondy před, a po jejím ukončení, aby byly vyloučeny jakékoliv chyby z titulu měření.

Vyhodnocovací práce sestávaly z geotechnického vyhodnocení sondáže, posouzení hydrogeologických a základových poměrů se zhodnocením zásadní inženýrsko-geologické problematiky staveniště. Výsledky průzkumu zpracované formou této závěrečné zprávy jsou vyhotoveny v pěti exemplářích pro odběratele a jednom exempláři pro archiv řešitele úkolu.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1 Výsledky statického penetračního sondování

Jsou rozděleny do dvou celků a to:

a) vlastního vyhodnocení - interpretace naměřených hodnot a jejich graficko písemné dokumentace uvedené v příloze č. 3
b) kvalitativního a kvantitativního vyhodnocení interpretovaných základních penetračních veličin, zpracovaného formou geotechnických profilů penetračních sond, uvedených v příloze č. 4.

Komentář k vlastnímu vyhodnocení měřených údajů penetračních veličin je uveden jak v předchozím textu, tak v příloze č. 3 - „Poznámkách k předběžné interpretaci“, takže zde není blíže rozváděn.

V kvalitativním vyhodnocení sondáže bylo provedeno základní rozvrstvení jednotlivých penetračních sond do vrstev a poloh zemin a hornin podle vyhodnoceného pravděpodobného granulometrického a petrografického složení a tyto vrstvy a polohy zemin a hornin byly dále rozděleny do dílčích poloh přibližně stejných geotechnických vlastností. Podle výsledků kvalitativního vyhodnocení bylo pak provedeno zařazení jednotlivých vrstev a poloh zemin do klasifikačních tříd a skupin základových půd podle ČSN 736133 „ Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, které je v podstatě totožné s klasifikačním členěním bývalé ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“. Toto je provedeno v příloze č. 4. Zatřídění je zde uvedeno ve sloupci „Interpretovaný geologický a geotechnický popis z penetrace (složení a základní vlastnosti základových půd)“ a je dáno do závorek, protože se jedná o zatřídění, i když poměrně velmi spolehlivé, pouze nepřímé. Současně s tímto zatříděním jsou spolu s popisem uváděny i třídy těžitelnosti základových půd, podle dnes již neplatné ČSN 733050 „Zemní práce“. Ty jsou značeny písemným symbolem „T“ s uvedením čísla třídy, např. „T2“ značí třídu těžitelnosti „2“ citované normy.

V následujícím kvantitativním vyhodnocení byly výpočtově, pomocí empirických korelačních vztahů, odvozeny oedometrické moduly stlačitelnosti z penetrace - $E_{oed,p}$ spolu s příslušným Poissonovým číslem „ν“ a výpočtově, pomocí ryze fyzikálních vztahů, pak vyšetřeny pevnostní charakteristiky úhlu vnitřního tření „φ“ a kohese „c“ v totálních, a u nesoudržných zemin pak v efektivních parametrech.

Výsledné hodnoty základních (přetvárných a pevnostních) charakteristik základových půd $E_{oed,p}$, φ', φ_u, c_u a Poissonova čísla „ν“, jsou uvedeny v geotechnických profilech penetračních sond již zmíněné přílohy č. 4, tohoto elaborátu. Zde nutno podotknout, že hodnoty modulu deformace z penetrace jsou ekvivalentní hodnotám oedometrického modulu stlačitelnosti E_{oed} pro obor napětí v rozsahu od 0,2 do 0,4 MPa.

4.2 Geotechnické vlastnosti základových půd

Normové charakteristiky základových půd, vyšetřené statickými penetračními zkouškami jsou již přímo uvedeny v geotechnických profilech penetračních sond v přílohách č. 4. Vystihují přetvárné a pevnostní charakteristiky základových půd v místech provedených penetračních sond, a to od povrchu terénu až do jejich konečných hloubek. Geotechnických profilů sond lze proto přímo použít jako výpočtových modelů pro vyšetření deformací základových půd pod plošnými i hloubkovými základy, případně jich lze speciálními postupy využít jako modelových zkoušek pro návrh hloubkových základů. Každou sondu je nutno použít jako samostatný výpočtový model.

V profilech sond jsou uvedeny i orientační normové hodnoty objemových hmotností základových půd, vyjma horninového prostředí. Ty lze totiž s dostatečnou přesností pro uvedené zatřídění základových půd převzít z tabulek směrných normových charakteristik základových půd, uvedených pro tyto účely v příloze č. 5 dnes již neplatné ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“.

V geotechnických profilech penetračních sond mají použité symboly následující význam:

$E_{oed,p}$ - oedometrický modul stlačitelnosti určený z penetrace (platí přibližně pro rozsah přitížení v rozmezí od 0,1 do 0,4 MPa)
φ_u (φ') - totální (efektivní) úhel vnitřního tření
c_u (c') - totální (efektivní) kohese
σ_c - pevnost horniny v prostém tlaku (kPa)
ν - Poissonovo číslo.

Provedená penetrační sondáž v místech sond SP1-SP3 ukazuje především na rozdílné vlastnosti povrchových vrstev sprašových hlín jak v horizontální, tak i vertikálním směru. Je zde vidět především výrazný rozdíl v pevnosti a stlačitelnosti sprašových hlín, kde u sondy SP1, oproti sondám SP2 a SP3, konzistence hlín směrem do hloubky klesá až téměř k měkké, zatím co u sond SP2 a SP3 naopak od hloubek 3 až 3,5 m vzrůstá z konzistence tuhé nebo pevné do konzistence pevné až velmi pevné.

V sondách SP2 a SP3 jsou v souvrství lysolajské terasy zjištěny plytké i mocnější polohy stlačitelnějších zemin, presentované středně ulehlými hlinitými písky s vložkami jílů pevné konzistence v hloubkovém intervalu 6,2 – 7,2 m u sondy SP2, případně vložkami jílů pevné konzistence mocnosti 0,4 a 0,2 m v hloubkách 6,4-6,8 a 8,6-8,8 m u sondy SP3. S přihlédnutím k sondě SP2 pak vyplývá nutnost vetknutí pat pilotových základů do hloubky větší než 3 m pod povrch štěrkopískové terasy. To například v prostoru sondy SP1, s ohledem na silně stlačitelné zeminy v hloubkovém intervalu 0 až 5 m a polohy jílovitých zemin a hlinitých písků do hloubky 6,8 m značí vetknutí pat pilot do hloubky cca 10 m pod úroveň stávajícího terénu, jinými slovy vetknutí do úrovně kóty 276 m n. m.

4.3 Stanovení radonového indexu pozemku

Podle provedeného průzkumu byl zjištěn střední radonový index pozemku. Vyšší objemová aktivita radonu, naměřená v některých místech, připadá zřejmě na vrub výskytu navážek, v nichž byla sondováním zjištěna přítomnost popela a v menší míře i komunálního odpadu. Po odstranění navážek by mělo dojít k mírnému poklesu celkové aktivity radonu.

4.4 Vhodnost zasakování srážkových vod do podloží

Pro zasakování srážkových vod do podloží by v úvahu připadalo využití vyšší propustnosti písčitých a štěrkopískových vrstev lysolajské terasy. Z průběhu penetračních křivek, ale vyplývá, že písky s proměnnou příměsí štěrku obsahují poměrně nezanedbatelnou příměs jemnozrnné frakce. Vzhledem k tomu, že terasové zeminy mají velmi nízkou vlhkost, mohlo by při jejich sycení vodou dojít k výraznému zhoršení jejich kvality na úkor únosnosti pilotových základů, do jejichž blízkosti by vsakovací studnové objekty bylo nutno vybudovat. Řešením by mohlo být pouze vetknutí hloubkových základů do povrchu proterozoických břidlic.

Pro návrh vsakovacích studní je třeba předběžně počítat s koeficientem filtrace

$$k = 1.10^{-4} \text{ až } 1.10^{-5} \text{ m/s.}$$

Z hlediska klasifikace propustnosti hornin podle J. Jetela (1973) se jedná o zeminy ve III a IV třídě propustnosti. Skutečné hydraulické parametry koeficientu filtrace bude ale nutné určit vsakovací zkouškou.

5. INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉ POSOUZENÍ PODMÍNEK ZAKLÁDÁNÍ

Základové poměry celého zájmového území je třeba hodnotit jako složité. Je to dáno zejména výskytem nerovnoměrně stlačitelného pokryvu, plošně i vertikálně proměnných vlastností. Vzhledem k tomu, že nebylo možno sondovat v oploceném prostoru při V straně půdorysu stavby, z důvodu výskytu výkopů v okolí prasklého vodovodu, podzemních jímek na fekálie a stávající zástavbě a stromovému porostu, byla původní sonda SP1 přemístěna do prostoru za oplocení, kde je terén násypem zvýšen o cca 1,0m. S ohledem na výskyt fekálních jímek a poruchu na vodovodu, je třeba v tomto oploceném prostoru počítat s výrazným zhoršením geotechnických vlastností podpovrchových poloh sprašových hlín, v důsledku jejich nasycení vodou, neboť se jedná o zeminy silně náchylné k rozbřídání. Za dostatečně únosné a málo stlačitelné základové půdy lze považovat až souvrství vyšší, lysolajské, štěrkopísčité terasy Vltavy, pleistocenního stáří.

Z uvedeného plyne, že daný objekt MCEV II, který je stavbou náročnou na zakládání ve složitých základových poměrech, bude nutno založit hloubkovým způsobem, nejlépe na vrtaných pilotách. Mikropiloty však, vzhledem k předpokládanému zatížení nosných konstrukcí, nejsou v daných základových poměrech příliš vhodné.

Založení celé stavby se provede v souladu s ČSN EN 1997-1 Eurokódu 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, kapitoly 7 – pilotové základy. Pro provádění pilot se použije normy ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty. Do geotechnických výpočtů se použijí normové charakteristiky základových půd, vyšetřené statickými penetračními zkouškami, které jsou uvedeny v geotechnických profilech penetračních sond v příloze č. 4 této zprávy.

Při provádění definitivních terénních úprav, které budou prováděny v zeminách kvartérního pokryvu, je třeba počítat se sklonem trvalých svahů ve sklonu minimálně 1:1,5 až 1:2. Výkopy hlubších rýh pro inženýrské sítě a podzemní vedení, hlubší než 1,5m, bude nutno z bezpečnostních důvodů svahovat ve sklonu minimálně 1:0,25 až 1:0,5 podle hloubky výkopu. Výkopy hlubší než 3 m pak provádět pod ochranou rozepřeného řídkého příložného pažení, protože se místy bude jednat o zeminy s tuhou až téměř měkkou konzistencí.

Pro potřeby fakturace zemních prací jsou v profilech penetračních sond v přílohách č. 4 uvedeny třídy těžitelnosti podle již neplatné ČSN733050 „Zemní práce“.

Při navrhování místních komunikací je třeba počítat s tím, že jejich podloží budou tvořit zeminy namrzavé až nebezpečně namrzavé, tříd převážně F5 a F6. Pro posouzení promrzání podloží při návrhu silničních komunikací a odstavných ploch lze počítat výhradně s difusním (příznivým) vodním režimem. Zeminy výše uvedených tříd nelze bez úpravy použít v aktivní zóně podloží vozovek.

6. ZÁVĚR

Založení objektu MCEV II v areálu ČZU je nutné, vzhledem ke složitým základovým poměrům a náročnosti stavební konstrukce na zakládání, provést hloubkovým způsobem. Při návrhu hloubky vetknutí pilot do písčité a štěrkové terasy je třeba zohlednit i výskyt méně vhodných vložek jílovitých zemin ve štěrkové terase, zjištěných například v sondě SP2 tohoto průzkumu.

Pokud se bude zvažovat i možnost vsakování srážkových vod do podloží, musí se přihlédnout k případným negativním vlivům na hloubkové založení stavby, zmíněným v kapitole 4.4 této zprávy, případně vsakovací studny provést v dostatečně velké vzdálenosti od objektu MCEV II.

Z hlediska ochrany stavby proti pronikání radonu z podloží, je nutno postupovat v souladu s ČSN 730601.

Co se týče hydrogeologických poměrů, nebyl v daném prostoru zjištěn výskyt podzemních vod. Ty budou zřejmě vázány na puklinové systémy hlubšího skalního podloží, případně na deprese v povrchu skalního podloží, vyplněné propustnými sedimenty lysolajské terasy. Podzemní vod tedy založení stavby nebudou ovlivňovat.

Z hlediska celkové stability lze území pro výstavbu MCEV II, včetně projektovaných zásahů do terénu, považovat za stabilní.

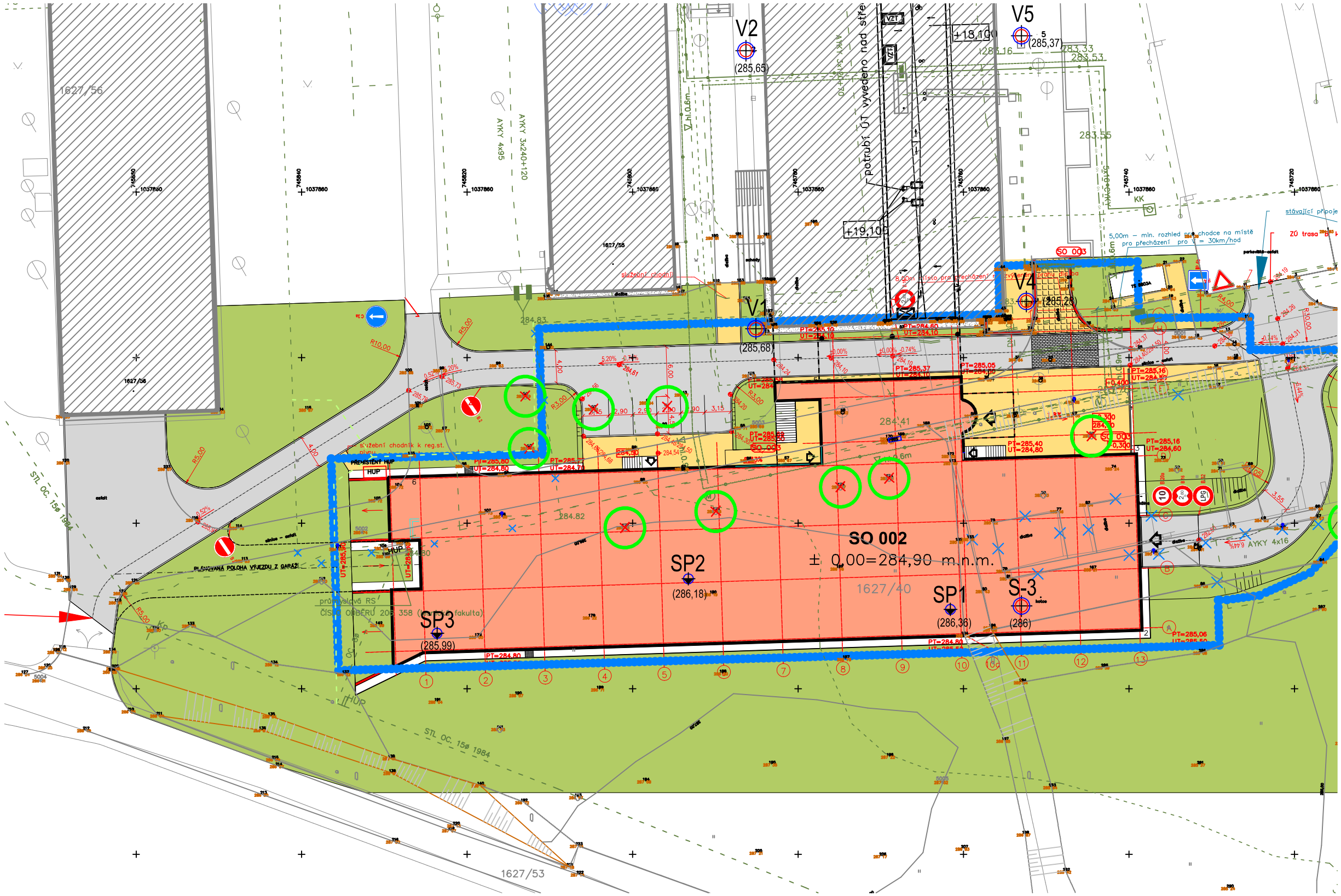
Protože posudkem nelze vždy obsáhnout veškerou problematiku zakládání, doporučuji podrobnosti a detaily spojené se zakládáním stavebních objektů, případně prováděním zemních prací konsultovat s řešitelem tohoto úkolu.

V Brně: 26. 11. 2012 Vypracoval: Ing. Milan Matoušek

P Ř Í L O H Y

ZM ČR, list : 12 - 24 „PRAHA“
Měřítko 1:50000

ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:	MÍSTO : PRAHA SUCHDOL	ING.MILAN MATOUŠEK – IGM INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE GEOTECHNIKA IRKUTSKÁ 3, 625 00 BRNO	
ING.MILAN MATOUŠEK	KRAJ : PRAHA		
	INVESTOR : ČZU Praha,Kamýcká 129,16521 Praha		
NÁZEV ÚKOLU : **PRAHA ČZU- MCEV II**		FORMÁT	A4
		DATUM	11.2012
		ZAK.ČÍSLO	12 0067
OBSAH VÝKRESU: PŘEHLEDNÁ SITUACE LOKALITY		MĚŘÍTKO: 1:50000	Č.VÝKRESU: 1.



S

LEGENDA :

- SP1 - SP3 Sondy statické penetrace, TERRATEST s.r.o.,Lázně Toušeň, 11.2012
- V1 - V6 Vrtané sond,Stavební geologie IGHG, spol. s r.o., Tachlovice 7,okr.Praha západ, 9.2007
- S-3 Archivní sonda z r.1958 pro účely ložiskové geologie

Výškový systém : B.p.v.
Souřadný systém : JTSK

ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:	MÍSTO : PRAHA SUCHDOL	ING.MILAN MATOUŠEK - IGM INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE GEOTECHNIKA IRKUTSKÁ 3, 625 00 BRNO
ING.MILAN MATOUŠEK	KRAJ : PRAHA	
	INVESTOR: ČZU Praha,Kamýcká 129,16521 Praha	
NÁZEV ÚKOLU: PRAHA ČZU Mezifakultní centrum environmentálních věd II		FORMÁT A3 DATUM 11.2012 ZAK.ČÍSLO 12 0067
OBSAH VÝKRESU: SITUACE SOND		MĚŘÍTKO: 1:500 Č.VÝKRESU: 2.

Úkol : Praha ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo : 12 0067

Grafy a protokoly statických penetračních sond SP1 – SP3

Příloha č.3

Úkol : Praha ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo : 12 0067

Poznámky k předběžné interpretaci

Rozsah 10.000 digit na voltmetru odpovídá 200 kN
1 digit = 0,02 kN = 20 N

Vztah mezi naměřenou a vypočtenou hodnotou :
y [kN] = (200/10000) . x_{mer} = 0,02.x_{mer}
y [N] = 20. x_{mer}

Q_T - totální penetrační odpor [Q_T] = kN

(určuje se ze síly , potřebné na zatlačování penetračního hrotu spolu se zatlačovacím soutyčím)

Q_C - celkový odpor na hrotu [Q_C] = N

A - plocha příčného řezu hrotu (A = 10 cm^2)

q_{st} = Q_C /A - měrný odpor na hrotu [q_{st}] = N/cm^2

QST = 0,01 q_{st} - měrný odpor na hrotu [QST] = MPa

Q_S - celkový odpor působící na třecí manžetu [Q_S] = N

B - plocha (boční povrch) manžety (B= 150 cm^2)

f_s = Q_S / B - měrné plášťové tření [f_s] = N/cm

FS = 0,01 .f_s - měrné plášťové tření [FS] = MPa

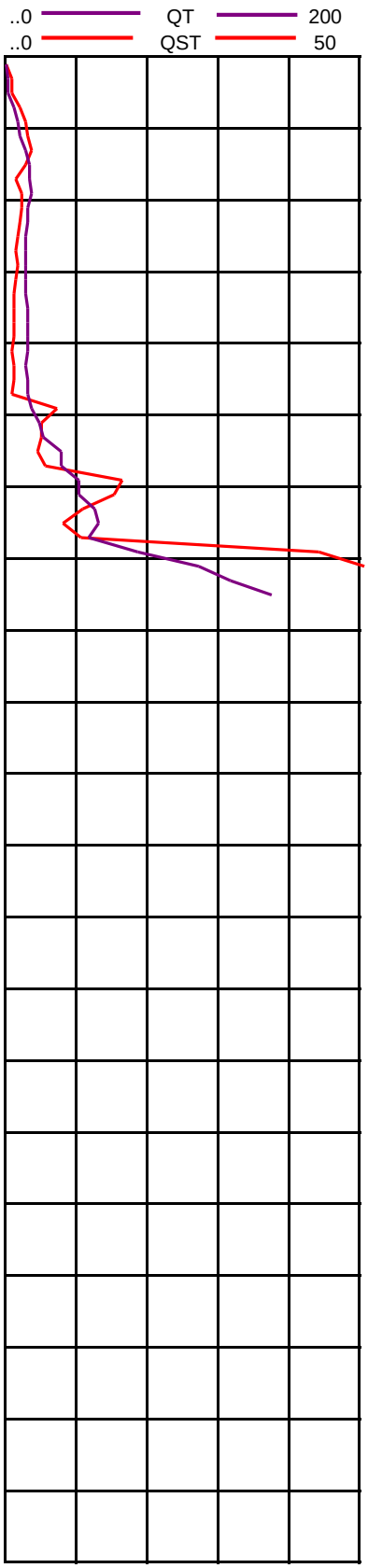
R_f = 100 (FS/QST) / třecí poměr [R_f] = %

Měřené parametry	Q_T [digit.]	Q_C [digit.]	Q =(Q_S+ Q_C) [digit.]
Trans.parametry	Q_T = 0,02 Q_T 1 [kN]	q_C = 2 Q_C [N/cm]	f_S = (20/150)(Q_{ST} – Q_C) [N/cm]
Přepoč. parametry	R_f = 100(f_S /q_C) [%]	QST = 0,01q_C [MPa]	FS = 0,01 f_S [MPa]

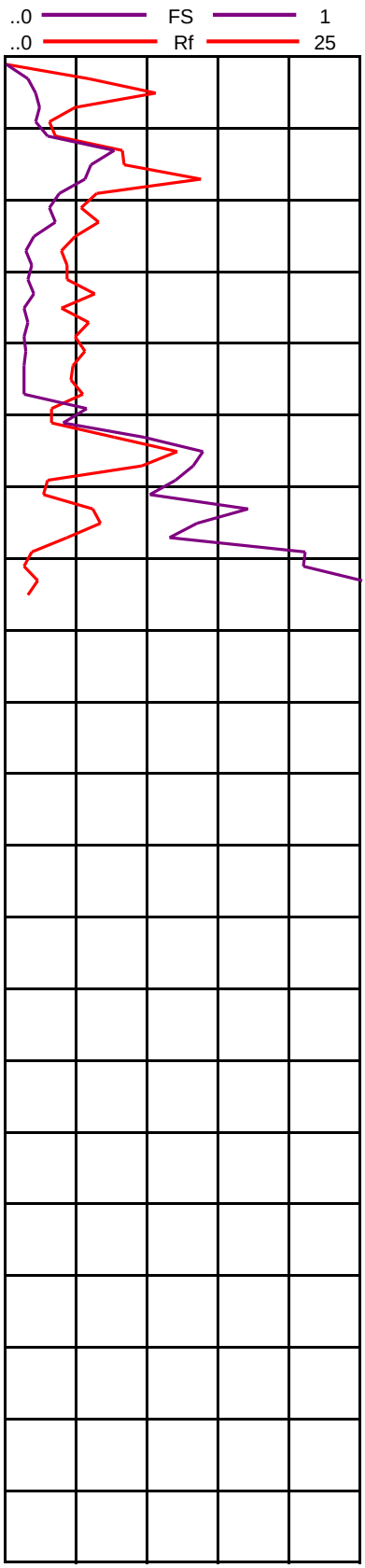
TERRATEST s. r. o.
Za Školou 10, 25089 Lázně Toušeň, tel / fax: 326 992 183, 602 312 337

Lokalita	Praha Suchdol - MCEV II	**Datum**	15.11.2012
Zákazník		Hl vody naražené	
Poznámka	použito snižovače	Hl vody ustálené	suchá
Operátor		X	
Sonda	SP1	Y	
Hloubka paženi		Z	

hl [m]	QST [Mpa]	QT [kN]
0,0	0,00	0,00
0,2	1,04	1,00
0,4	0,82	1,96
0,6	1,94	4,42
0,8	2,74	6,88
1,0	3,28	7,98
1,2	3,72	11,24
1,4	2,88	13,38
1,6	1,62	13,22
1,8	2,40	14,58
2,0	2,34	12,94
2,2	2,14	12,52
2,4	1,64	11,80
2,6	1,48	11,06
2,8	1,70	11,60
3,0	1,48	11,56
3,2	1,26	11,86
3,4	1,30	12,24
3,6	1,10	12,40
3,8	1,08	12,48
4,0	1,04	12,32
4,2	1,10	11,94
4,4	1,12	12,30
4,6	0,98	12,52
4,8	7,24	14,46
5,0	5,00	18,84
5,2	5,04	21,64
5,4	4,60	31,18
5,6	5,56	31,84
5,8	16,52	41,20
6,0	15,40	41,54
6,2	11,02	49,96
6,4	8,12	52,62
6,6	10,56	47,20
6,8	44,36	74,28
7,0	63,28	109,26
7,2	51,14	126,56
7,4	65,28	150,56



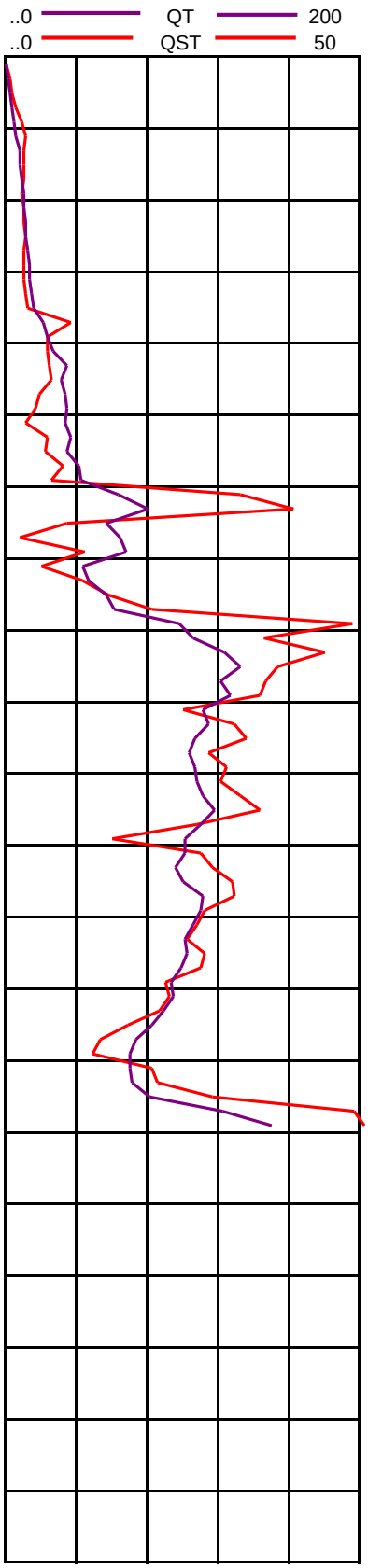
Rf %	FS [Mpa]
0,00	0,000
5,77	0,060
10,57	0,087
4,88	0,095
3,12	0,085
3,50	0,115
8,21	0,305
8,34	0,240
13,67	0,221
6,34	0,152
5,30	0,124
6,55	0,140
4,88	0,080
3,97	0,059
4,32	0,073
4,33	0,064
6,25	0,079
3,90	0,051
5,82	0,064
4,94	0,053
5,52	0,057
4,73	0,052
4,53	0,051
5,44	0,053
3,15	0,228
3,23	0,161
7,65	0,386
12,06	0,555
9,50	0,528
2,88	0,476
2,64	0,407
6,15	0,678
6,64	0,539
4,35	0,459
1,89	0,840
1,32	0,835
2,24	1,143
1,58	1,031



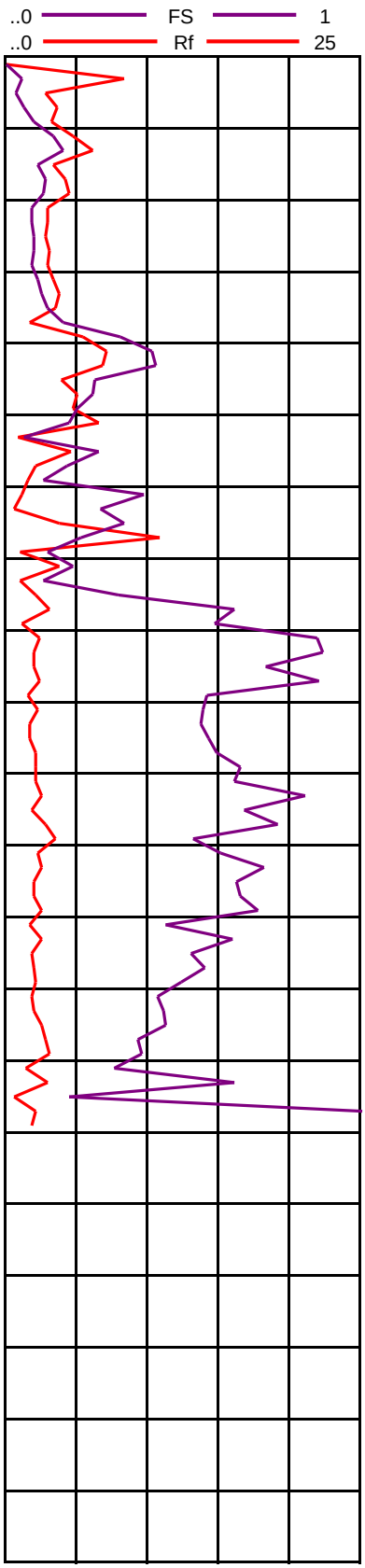
TERRATEST s. r. o.
Za Školou 10, 25089 Lázně Toušeň, tel / fax: 326 992 183, 602 312 337

Lokalita	Praha Suchdol - MCEV II	**Datum**	15.11.2012
Zákazník		Hl vody naražené	
Poznámka	použito snižovače	Hl vody ustálené	13,0 m zavaleno
Operátor		X	
Sonda	SP2	Y	
Hloubka paženi		Z	

hl [m]	QST [Mpa]	QT [kN]
0,0	0,00	0,00
0,2	0,56	1,46
0,4	0,98	2,36
0,6	1,42	3,54
0,8	2,44	4,86
1,0	2,80	5,96
1,2	2,66	8,38
1,4	2,58	8,54
1,6	2,66	9,16
1,8	2,44	9,86
2,0	2,62	10,92
2,2	2,48	11,68
2,4	2,78	11,80
2,6	2,62	12,94
2,8	2,48	13,58
3,0	2,62	14,18
3,2	2,74	15,22
3,4	3,28	16,28
3,6	9,30	21,36
3,8	6,04	24,14
4,0	5,82	26,88
4,2	6,18	35,30
4,4	6,48	31,98
4,6	4,94	33,58
4,8	4,16	35,22
5,0	2,80	33,42
5,2	5,96	36,74
5,4	5,70	34,98
5,6	8,06	41,50
5,8	6,62	42,20
6,0	33,26	64,04
6,2	40,62	80,84
6,4	8,82	57,10
6,6	1,96	64,80
6,8	11,28	68,38
7,0	5,04	44,24
7,2	11,02	47,44
7,4	14,46	57,18
7,6	20,76	61,14
7,8	48,96	98,16
8,0	36,52	105,42
8,2	45,16	123,66
8,4	38,40	132,96
8,6	36,74	120,96
8,8	35,86	126,56
9,0	25,12	111,56
9,2	32,42	114,28
9,4	33,94	107,58
9,6	28,70	103,86
9,8	31,18	107,58
10,0	30,44	108,02
10,2	33,12	111,48
10,4	36,02	117,70
10,6	26,90	110,26
10,8	15,14	101,72
11,0	27,52	101,48
11,2	29,18	96,18
11,4	31,96	100,56
11,6	32,22	111,26
11,8	28,22	110,76
12,0	27,12	105,86
12,2	25,62	101,18
12,4	28,08	102,84
12,6	27,58	99,62
12,8	22,66	93,56
13,0	23,24	95,26
13,2	21,66	89,08
13,4	17,34	83,00
13,6	13,30	73,78
13,8	12,26	70,32
14,0	20,60	70,68
14,2	21,60	71,54
14,4	29,34	82,00
14,6	49,32	122,52
14,8	68,74	150,16



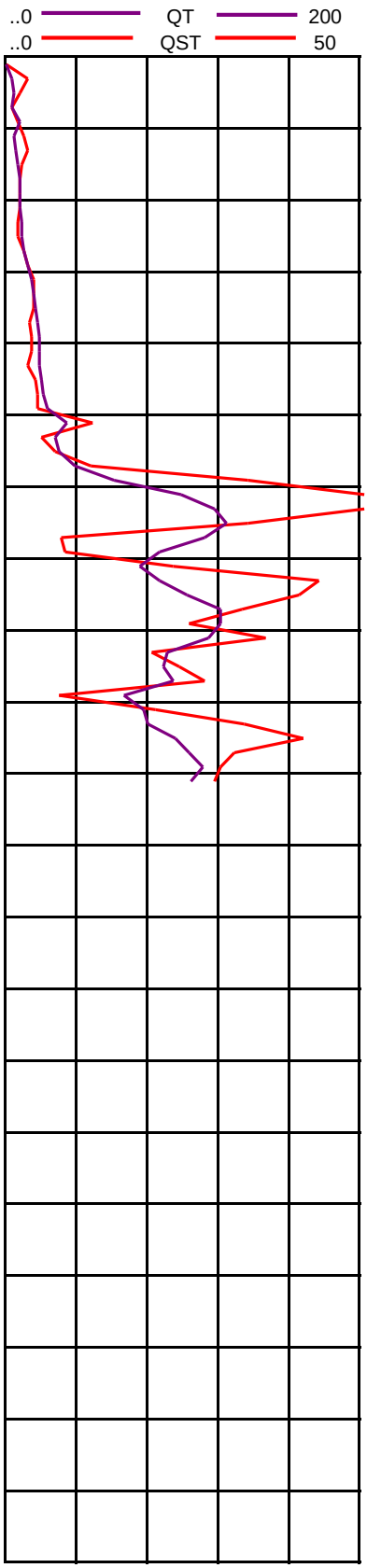
Rf %	FS [Mpa]
0,00	0,000
8,34	0,047
2,86	0,028
3,66	0,052
3,23	0,079
4,72	0,132
6,07	0,161
3,41	0,088
4,21	0,112
4,43	0,108
2,90	0,076
2,96	0,073
2,78	0,077
3,11	0,081
2,96	0,073
3,36	0,088
3,75	0,103
3,50	0,115
1,76	0,164
5,37	0,324
7,04	0,410
6,82	0,422
3,87	0,251
5,00	0,247
4,78	0,199
6,48	0,181
0,83	0,049
4,56	0,260
2,14	0,172
1,63	0,108
1,16	0,387
0,66	0,269
3,78	0,333
10,75	0,211
1,02	0,115
3,71	0,187
0,99	0,109
2,18	0,315
3,08	0,639
1,20	0,588
2,39	0,872
1,98	0,892
1,91	0,732
2,39	0,876
1,58	0,567
2,20	0,554
1,69	0,547
1,68	0,570
2,06	0,591
2,11	0,658
2,12	0,644
2,54	0,840
1,86	0,671
2,84	0,764
3,45	0,523
2,20	0,604
2,49	0,726
2,03	0,648
2,04	0,658
2,51	0,710
1,66	0,451
2,49	0,638
1,85	0,520
2,02	0,558
2,18	0,494
1,84	0,427
2,04	0,443
2,59	0,450
2,79	0,371
3,11	0,382
1,48	0,304
2,97	0,642
0,61	0,180
2,13	1,053
1,83	1,261



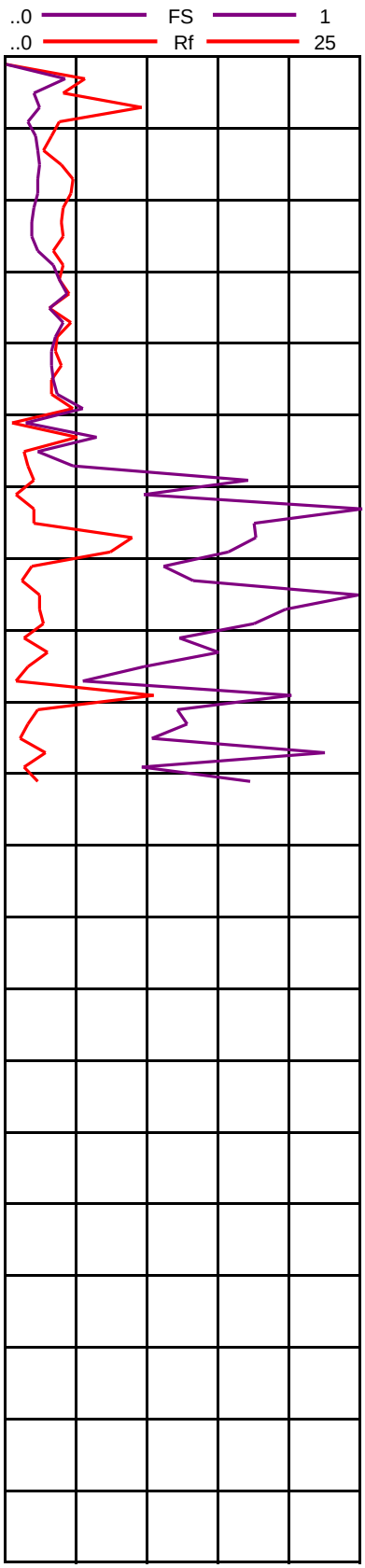
TERRATEST s. r. o.
Za Školou 10, 25089 Lázně Toušeň, tel / fax: 326 992 183, 602 312 337

Lokalita	Praha Suchdol - MCEV II	**Datum**	15.11.2012
Zákazník		Hl vody naražené	
Poznámka	použito snižovače	Hl vody ustálené	suchá
Operátor		X	
Sonda	SP3	Y	
Hloubka paženi		Z	

hl [m]	QST [Mpa]	QT [kN]
0,0	0,00	0,00
0,2	3,06	3,76
0,4	1,92	4,42
0,6	1,02	3,62
0,8	1,66	8,08
1,0	2,52	5,00
1,2	3,24	6,36
1,4	2,44	7,18
1,6	1,92	7,64
1,8	1,94	8,38
2,0	1,92	8,68
2,2	1,82	8,98
2,4	1,84	9,16
2,6	2,66	10,82
2,8	3,28	12,76
3,0	4,02	15,12
3,2	3,90	16,22
3,4	3,98	17,36
3,6	3,50	18,32
3,8	3,76	18,98
4,0	3,66	18,98
4,2	3,24	19,24
4,4	4,16	20,42
4,6	4,50	22,02
4,8	4,50	23,36
5,0	12,34	34,46
5,2	5,12	28,30
5,4	7,02	30,40
5,6	11,98	39,38
5,8	34,34	61,56
6,0	54,12	99,42
6,2	54,38	117,64
6,4	34,36	125,12
6,6	7,94	112,62
6,8	8,50	87,50
7,0	23,76	75,54
7,2	44,38	86,96
7,4	41,50	102,64
7,6	33,44	121,16
7,8	25,94	121,02
8,0	36,74	115,34
8,2	20,68	91,48
8,4	24,40	89,36
8,6	28,28	95,04
8,8	7,68	67,24
9,0	21,28	78,34
9,2	33,58	80,34
9,4	42,06	95,68
9,6	32,30	103,28
9,8	30,30	111,52
10,0	29,48	104,64



Rf %	FS [Mpa]
0,00	0,000
5,54	0,169
4,10	0,079
9,55	0,097
3,70	0,061
3,28	0,083
2,72	0,088
3,94	0,096
4,72	0,091
4,61	0,089
4,10	0,079
3,88	0,071
4,06	0,075
3,31	0,088
4,11	0,135
3,82	0,153
4,41	0,172
3,08	0,123
4,61	0,161
3,65	0,137
3,46	0,127
3,95	0,128
3,24	0,135
3,20	0,144
4,77	0,215
0,46	0,057
5,03	0,257
1,29	0,091
1,56	0,187
1,97	0,678
0,71	0,386
1,95	1,061
2,03	0,699
8,84	0,702
7,34	0,624
1,86	0,443
1,18	0,523
2,38	0,988
2,35	0,784
2,69	0,698
1,32	0,486
2,89	0,598
1,59	0,388
0,76	0,216
10,44	0,802
2,26	0,482
1,51	0,507
0,98	0,412
2,77	0,895
1,27	0,384
2,32	0,684



Úkol : Praha ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo : 12 0067

Geotechnické profily statických penetračních sond SP1 až SP3 - výsledné zpracování

Příloha č.4

* Ing. Milan Matoušek – Brno *	**Sonda: SP1**	**Praha–MCEV II**

X= 1037910,42 Y= 745761,59 Výška ústí sondy: 286,36 m n.m. Datum: 15.11.2012

Hladina podz. vody: suchá

Hloubka (m)	přijatý geolog. profil (graficky)	Interpretovaný geologický a geotechnický popis z penetrace (složení a základní vlastnosti zákl. půd)	$E_{oed,p}$ (MPa)	Úhel vnitř. tření zemin ø' efektivní (°)	Úhel vnitř. tření zemin $ø_u$ totální (°)	Kohese zemin c' efektivní (kPa)	Kohese zemin c_u totální (kPa)	Objem. hmotn. γ_n (g/cm³)	Pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	Poisson. číslo ν (–)	Koeficient konsolidace c_v (cm/sec)
0,00 – 0.4		navážkacharakteru jílu střední plasticity,silně nakypřená,tuhá (F6–T2 I_C=0,50	2,8	–	0	–	30	1,80	–	0,42	–
0.4 – 1.0		navážkacharakteru písčité hlíny slabě jílovité,pevná (F4–mclsaSi), T3 I_C=1,02	8,6	–	6	–	68	1,85	–	0,35	–
1.0 – 1.6		navážkacharakteru hlíny s vysokou plasticitou,slabě humózní,pevná (F7–morCl),T3 I_C=1,11	12,3	–	4	–	107	2,10	–	0,40	–
1.6 – 2.2		sprašová hlína,pevná (F6–Cl),T3 I_C=1,03	9,0	–	3	–	80	2,00	–	0,40	–
2.2 – 2.8		sprašová hlína,tuhá (F5–msaSi),T2 I_C=0,77	6,3	–	0	–	62	2,10	–	0,40	–
2.8 – 3.4		sprašová hlína,tuhá (F5–clSi),T2 I_C=0,66	5,2	–	0	–	54	2,00	–	0,40	–
3.4 – 4.6		sprašová hlína,tuhá (F6–siCl),T2 I_C=0,51	4,5	–	0	–	41	2,10	–	0,40	– –
4.6 – 5.0		písčitá hlína,velmi pevná (F3–saSi), T3 I_C=1,35	22,9	–	17	–	69	1,85	–	0,35	
5.0 – 5.6		jíl s nízkou plasticitou,pevný (F6–siCl),T4 I_C=1,28	18,8	–	10	–	131	2,10	–	0,40	–
5.6 – 6.0		hlinitý písek,velmi ulehlý (S4–siSa), T3 I_D=1,0	42,5	31,0	–	6	–	1,90	–	0,29	–
6.0 – 6.6		jíl se střední plasticitou,pevný až tvrdý (F6–Cl),T4 I_C=1,50	35,3	–	12	–	220	2,10	–	0,36	–
6.6 – 7.4		písčitý štěrk zahliněný,velmi ulehlý (G3–msiGr),T3 I_D=1,0	217,0	40,0	–	–	–	2,00	–	0,20	–

* Ing. Milan Matoušek – Brno *	**Sonda: SP2**	**Praha–MCEV II**

X= 1037906,72 Y= 745793,26 Výška ústí sondy: 286,18 m n.m. Datum: 15.11.2012

Hladina podz. vody: 13,0m zaval.

Hloubka (m)	přijatý geolog. profil (graficky)	Interpretovaný geologický a geotechnický popis z penetrace (složení a základní vlastnosti zákl. půd)	$E_{oed,p}$ (MPa)	Úhel vnitř. tření zemin ø' efektivní (°)	Úhel vnitř. tření zemin $ø_u$ totální (°)	Kohese zemin c' efektivní (kPa)	Kohese zemin c_u totální (kPa)	Objem. hmotn. γ_n (g/cm³)	Pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	Poisson. číslo ν (–)	Koeficient konsolidace c_v (cm/sec)
0,00 – 0.6		navážkacharakteru písčité hlíny humózní,tuhá,nakypřená (F3–morsaSi),T2 I_C=0,50	3,5	–	0	–	33	1,70	–	0,36	–
0.6 – 1.8		sprašová hlína,pevná (F6–siCl),T3 I_C=1,05	9,9	–	4	–	86	2,10	–	0,40	–
1.8 – 3.4		sprašová hlína jemně písčitá,pevná (F4–saSi),T3 I_C=1,06	10,3	–	8	–	69	1,85	–	0,35	–
3.4 – 3.6		hlinitý písek,ulehlý (S4–siSa),T3 I_D=1,0	21,4	30,5	–	2	–	1,80	–	0,30	–
3.6 – 4.4		sprašová hlína s příměsí drobných úlomků,pevná (F6–Cl),T4 I_C=1,26	22,6	–	11	–	145	2,10	–	0,39	–
4.4 – 5.0		sprašová hlína,pevná (F6–siCl),T3 I_C=1,22	14,8	–	7	–	116	2,10	–	0,40	–
5.0 – 5.8		písčitá hlína,pevná s vložkou hlinitého písku ulehlého (F3,S4–saSi, siSa),T3 I_C=1,27	22,3	–	17	–	68	1,80	–	0,35	–
5.8 – 6.2		písčitý štěrk zahliněný,velmi ulehlý (G3–msiGr),T3 I_D=1,0	118,0	38,0	–	–	–	1,90	–	0,24	–
6.2 – 7.2		hlinitý písek,ulehlý,v hl.6,6m s vložkou jílu střední plasticity pevné konzistence(S4,F6–siSa,Cl),T3 I_D=0,87	17,9	29,0	–	2	–	1,80	–	0,30	–
7.2 – 7.6		jílovitý písek s přím. štěrku v množ. do 20% obj. zeminy,velmi ulehlý (S5–mgrclSa),T3 I_D=1,0	48,0	29,5	–	5	–	1,90	–	0,31	–
7.6 – 8.8		písčitý štěrk zahliněný,velmi ulehlý (G3–msiGr),T3 I_D=1,0	132,0	38,5	–	–	–	1,90	–	0,23	–
8.8 – 11.0		hlinitý štěrk,ulehlý, v hl.10,8m s vložkou štěrkovitého jílu tvrdé konzistence (G4–siGr),T3 I_D=0,76	95,0	34,0	–	7	–	1,90	–	0,28	–

* Ing. Milan Matoušek – Brno *	Sonda: SP2	Praha–MCEV II

pokračování –

Hloubka (m)	přijatý geolog. profil (graficky)	Interpretovaný geologický a geotechnický popis z penetrace (složení a základní vlastnosti zákl. půd)	$E_{oed,p}$ (MPa)	Úhel vnitř. tření zemin ø' efektivní (°)	Úhel vnitř. tření zemin $ø_u$ totální (°)	Kohese zemin c' efektivní (kPa)	Kohese zemin c_u totální (kPa)	Objem. hmotn. γ_n (g/cm³)	Pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	Poisson. číslo ν (–)	Koeficient konsolidace c_v (cm/sec)
11.0		hlinitý štěrk,ulehlý–pokračování z předchozí strany	95,0	34,0	–	7	–	1,90	–	0,28	–
11.6		hlinitý písek s příměsí štěrku v množ. do 40 % obj. zeminy velmi ulehlý (S4+G–mgrsiSa),T3 I_D=1,0	77,0	32,0	–	6	–	1,90	–	0,28	–
12.6		jílovitý štěrk,středně ulehlý (G5–clGr),T3 I_D=0,57	65,0	30,0	–	5	–	1,90	–	0,30	–
13.4		štěrkovitá hlínapevná až tvrdá (F1–mgrSi),T4 I_C=1,25	37,2	–	16	–	70	1,90	–	0,34	–
13.8		fylitická břidlice,silně zvětralá s extrémně velkou hustotou diskontinuit (R6),T4	– 81,0	–	–	–	–	–	1,1	0,30	–
14.4		fylitická břidlice,zvětralá s velmi velkou hustotou diskontinuit (R4),T5	– 211,0	–	–	–	–	–	5,5	0,22	–
14.8											

* Ing. Milan Matoušek – Brno *	**Sonda: SP3**	**Praah–MCEV II**

X= 1037913,30 Y= 745823,63 Výška ústí sondy: 285,99 m n.m. Datum: 15.11.2012

Hladina podz. vody: suchá

Hloubka (m)	přijatý geolog. profil (graficky)	Interpretovaný geologický a geotechnický popis z penetrace (složení a základní vlastnosti zákl. půd)	$E_{oed,p}$ (MPa)	Úhel vnitř. tření zemin ø' efektivní (°)	Úhel vnitř. tření zemin $ø_u$ totální (°)	Kohese zemin c' efektivní (kPa)	Kohese zemin c_u totální (kPa)	Objem. hmotn. γ_n (g/cm³)	Pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	Poisson. číslo ν (–)	Koeficient konsolidace c_v (cm/sec)
0,00 – 0.8		navážkacharakteru prachovité hlíny tuhá (F5–clSi),T2 I_C=0,75	6,2	–	0	–	61	2,00	–	0,40	–
0.8 – 1.4		písčitá hlína,pevná s ojedinělými úlomky (F3–saSi),T3 I_C=1,05	10,4	–	9	–	62	1,80	–	0,35	–
1.4 – 2.4		sprašová hlína,tuhá (F5–clSi),T2 I_C=0,94	7,3	–	0	–	68	2,00	–	0,40	–
2.4 – 4.2		sprašová hlína,slabě písčitá,pevná (F5–msaclSi),T3 I_C=1,17	14,4	–	8	–	104	2,00	–	0,40	–
4.2 – 4.8		sprašová hlína,slabě písčitá,pevná (F4–msasiCl),T4 I_C=1,22	16,2	–	13	–	81	1,85	–	0,35	–
4.8 – 5.6		hlinitý písek,ulehlý s vložkou prachovitého jílu v hl.5,2m (S4,F6–siSa,siCl),T3 I_D=0,86	18,4	29,5	–	2	–	1,80	–	0,30	–
5.6 – 6.4		písčitý štěrk zahliněný,velmi ulehlý (G3–msiGr),T3 I_D=1,0	186,0	39,5	–	–	–	1,90	–	0,21	–
6.4 – 6.8		štěrkovitý jíl,pevný (F2–mgrCl),T3 I_C=1,05	22,9	–	13	–	65	1,90	–	0,35	–
6.8 – 7.4		písčitý štěrk zahliněný,velmi ulehlý (G3–msiGr),T3 I_D=1,0	142,0	38,0	–	–	–	1,90	–	0,23	–
7.4 – 8.0		hlinitý štěrk,ulehlý (G4–siGr),T3 I_D=0,82	93,0	33,0	–	7	–	1,90	–	0,27	–
8.0 – 8.6		písek s příměsí štěrku v množ. do 20 % obj. zeminy,při povrchu zahliněný,velmi ulehlý (S2,S3–mgrSa, mgrsiSa),T3 I_D=0,98	76,0	35,0	–	–	–	1,85	–	0,26	–
8.6 – 8.8		štěrkovitý jíl,pevný(F2),T3 I_C=1,00	24,4	–	13	–	71	1,90	–	0,35	–
8.8 – 9.4		písčitý štěrk zahliněný,velmi ulehlý (G3–msiGr),T3 I_D=1,0	120,0	37,5	–	–	–	1,90	–	0,24	–
9.4 – 10.0		hlinitý štěrk,ulehlý (G4–siGr),T3 I_D=0,71	92,0	33,0	–	8	–	1,90	–	0,28	–

Úkol : Praha ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo : 12 0067

Měřická zpráva

Příloha č.5

Úkol : Praha ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo : 12 0067

Přehled výšek a souřadnic sond

Bod	X	Y	Z
SP1	1 195 712,74	587 018,82	200,33
SP2	1 195 692,15	587 041,53	200,26
SP3	1 195 647,42	587 029,13	200,33
5002	1 037 901,09	745 832,70	285,74
5003	1 037 888,28	745 784,76	285,69

Sondy statické penetrace byly polohově a výškově zaměřeny z bodů č. 5002 a 5003 předchozího zaměření staveniště. Vytýčení sond bylo provedeno metodou záměrných přímek a kolmic od stávajících objektů MCEV I. Polohové a výškové zaměření bylo pak provedeno tachymetricky polární metodou z bodu č. 5003 na bod č.5002 a provedené penetrační sondy SP1 až SP3. Zaměřené sondy byly pak zaneseny do dodaného digitálního podkladu, z něhož byly odsunuty souřadnice v systému JTSK. Výšky sond jsou ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Zaměření provedl řešitel tohoto úkolu pomocí teodolitu TB1 maďarské výroby dne 15. 11. 2012

Brno: 22. 11. 2012 Vypracoval: Ing. Milan Matoušek

Úkol : Praha ČZU-Mezifakultní centrum environmentálních věd II
Zak.číslo : 12 0067

Zpráva
o stanovení radonového indexu pozemku na lokalitě ČZU MCEV II v Praze Suchdolu

Příloha č.6

K r a u s G E O B r n o
Bráfova 49, 616 00 Brno
krausgeo@volny.cz , 724 264 072

Úkol : Praha – Suchdol, stanovení radonového indexu pozemku.
Číslo průzkumu : 5/2012
Objednatel : IGM, Ing. Milan Matoušek, Irkutská 3, 625 00 Brno.

Z P R Á V A
o stanovení radonového indexu pozemku
na lokalitě

PRAHA - Suchdol
ČZU - Mezifakultní centrum environmentálních věd II

k.ú. Suchdol , p.č. 1627/1a, 1627/40

. . . . . .
RNDr. Libor Kraus

BRNO
2012

1. ÚVODNÍ INFORMACE

Zpracovatel : RNDr. Libor Kraus, Bráfova 49, 61600 BRNO.

Zpracovatel zprávy, který rovněž na níže specifikovaném pozemku terénní měření provedl, je veden ve Státním úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) pod evidenčním číslem 322814 a je držitelem těchto dokladů úřadem vydaných :

a. Povolení k měření, hodnocení a stanovení radonového indexu pozemku pro účely §6 odst.4 zákona 18/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů pod č.j. 23057/2007 ze dne 24.8.2007.

b. Osvědčení o zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany pod č.j. 21135/2007 ze dne 31.7.2007 s platností do 31.7.2017.

Ověření měřidla : Použitý přístroj ERM 2 , výr. č. 2001-02, byl ověřen Kalibrační laboratoří akreditovanou u ČIA pod č. 2265 Autorizovaného metrologického střediska pro měřidla objemové aktivity radonu při SÚJCHBO se sídlem v Kamenné 71, 262 31 Milín. Laboratoří byl pro dotyčné měřidlo vydán ověřovací list č. 4437, č.j. J/4.5.3/1034/12/Bu s platností do června 2014.

Objednatel : IGM, Ing. Milan Matoušek, Irkutská 3, 625 00 Brno.

Místo měření – identifikace pozemku : Stavba bude ležet v k.ú. Suchdol, na p.č. 1627/1a, 1627/40.

Majitel pozemku a současně investor: Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha – Suchdol.

Účel zprávy : Stanovení radonového indexu pozemku, který sestává z přímého měření objemové aktivity radonu ^{222}Rn v půdním vzduchu a z posouzení plynopropustnosti zemin. Slouží ke zjištění míry rizika pronikání radonu z geologického podloží do stavby a je podkladem k určení radonového indexu stavby, který vyjadřuje míru potřebné stavební ochrany stavby před pronikáním radonu. Nutnost zjišťování radonového indexu pozemku se opírá o ustanovení § 6 zákona 18/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Metodika terénních prací a postup vyhodnocení byl proveden v souladu s vyhláškami 307/2002 Sb. a 146/1997 Sb. ve znění vyhlášek 499/2005 Sb., 315/2002 Sb., v souladu s vyhláškou 214/1997 Sb. a pro činnost závaznou „Metodikou pro stanovení radonového indexu pozemku“ (SÚJB 2012).

Datum provedení měření : Měření bylo provedeno dne 20. 11. 2012.

Povětrnostní podmínky : Zamračeno inverzní oblačností, bez deště, teplota vzduchu 4 až 7°C. Půda při povrchu středně vlhká.

Popis pozemku : Pozemek leží v areálu ČZU. Jedná se o dosud nezastavěnou rovinnou zatravněnou plochu. Podle občasných ovocných dřevin lze odhadnout, že pozemky byly dříve zahradami. Povrch pozemku byl později změněn výkopovými pracemi při ukládání inženýrských sítí a následně upraven navážkami, které mají vysoký podíl komunálního odpadu včetně popela.

Geologické poměry lokality: Podle informací z geologické mapy, viz listy 12-243 Praha-sever a 12-241 Roztoky, by měly na povrchu být naváty spraše, pod nimi by měly být štěrkopísky mindelské terasy a pod ní proterozoikum kralupsko-zbraslavské skupiny tvořené střídáním drob, prachovců a břidlic. Inženýrskogeologickým průzkumem se ukázalo, že pod navážkou leží až 5 m sprašových hlín a spraší (Matoušek M. 2012, v tisku). Zdrojem radonu budou především navážky a pod nimi ležící spraš.

2. TERÉNNÍ PRÁCE

Metodika provedených prací :

Při terénních pracích bylo postupováno v souladu se závaznou metodikou SÚJB z r. 2012, dále v souladu s legislativou a pokyny výrobce použitého měřidla. Den před měřením bylo provedeno hodnocení systému jakosti, přičemž nebyla zjištěna žádná závada.

Zastavěná plocha bude velmi přibližně 90x20 m. Místa odběru byla rozmístěna podle možností pravidelně, viz přiložený situační obrázek.

K měření objemové aktivy radonu c_A byla použita aparatura ERM 2, která pracuje na základě měření ionizačního proudu. Ionizace vzduchu je doprovodným jevem při α rozpadu ^{222}Rn a některých jeho

dalších krátce žijících dceřinných prvků (^{218}Po a ^{214}Po).

Na lokalitě byly provedeny vpichy na 31 místech. Na 4. bodu nebylo možno ani po postupném vytahování tyče vysát vzduch. V několika případech byla odběrná hloubka menší než 80 cm. Body jsou číslovány průběžně podle postupu terénních prací. Měření bylo provedeno v časovém režimu 15 minut po odběru vzorku půdního vzduchu přes filtr a jeho převedení do ionizační komory. U každé komory byla před posledním vysátím změřena zbytková aktivita. Výsledek měření je zobrazen níže v tabulce. Ze souboru změřených hodnot aktivit byl spočítán průměr a nalezeny extrémy, medián a třetí kvartil.

Výsledky měření :

Plynopropustnost zemin byla stanovena formou odborného posouzení a to jak z výsledku IG průzkumu (Matoušek M. 2012), ze sledování odporu při zatloukání odběrné trubky a ze zkoumání vzorku zeminy zachycené po vytažení hrotu, tak na základě subjektivního sledování odporu při sání vzduchu. Zeminu je možno v odběrné hloubce charakterizovat jako navážku charakteru písčité tmavé hlíny až jílovité hlíny, lokálně s kameny. Vysávání potřebného množství vzduchu bylo převážně snadné až středně snadné, jen lokálně obtížné, pouze v jednom případě nemožné (bod 4).

Po zvážení všech poznatků byla plynopropustnost prostředí pod stavbou stanovena jako **střední**.

Hodnoty změřených objemových aktivit c_A [kBq / m^3] jsou v následující tabulce :

Číslo bodu	Číslo komory	Hloubka odběru	Obtížnost sání (1-3)	Zbytková aktivita	**Změřená hodnota c_A**	Poznámky a popis zeminy vytažené na horní hraně hrotu
1	1	0,73 m	3	0,6	**6,8**	hlinitá až jílov.navážka, asi přisát vzduch
2	2	0,8 m	1,5	1,5	**44,5**	spraš
3	3	0,8 m	3	1,3	**55,9**	zhutněná písčito-jílovitá hlína
4			nelze	sát		velmi zhutněná písčito-jílovitá hlína
5	4	0,8 m	1,5	1,1	**81,5**	navážka charakteru písčité hlíny
6	5	0,8 m	1	0	**13,0**	
7	6	0,8 m	1,5	0,1	**64,0**	
8	7	0,8 m	1	0,3	**48,3**	**Celkové hodnocení :**
9	8	0,72 m	1,5	0	**60,3**	
10	9	0,8 m	1,5	0,1	**28,6**	Většinu dalších vzorků
11	11	0,8 m	2,5	0	**61,0**	lze charakterizovat jako
12	12	0,7 m	1,5	0,2	**47,2**	navážku charakteru písčité až
13	13	0,8 m	2	0,2	**53,2**	písčito-jílovité hlíny,
14	14	0,8 m	1,5	0,7	**59,8**	pouze lokálně byla nalezena
15	15	0,8 m	1,5	0,2	**80,7**	sprašová hlína.
16	1	0,8 m	1,5	0	**58,6**	
17	2	0,66 m	1	0	**31,3**	Na této lokalitě se jeví, že zvýšení
18	3	0,8 m	1,5	0,1	**41,8**	plynopropustnosti je podmíněno
19	4	0,8 m	2	0	**25,9**	spíše mírou zhutnění zeminy,
20	5	0,8 m	1,5	0,4	**56,3**	než zvýšenou jílovitostí.
21	6	0,8 m	1,5	0,1	**39,2**	
22	7	0,7 m	1	0	**19,1**	Na bodech 9, 17, 22, 23, 30 a 31
23	8	0,76 m	1	0	**27,4**	jsme opakovaně odběrnou trubkou
24	9	0,8 m	1,5	0,2	**32,8**	narazili na kámen. Větší hloubky nebylo
25	11	0,8 m	2	0,5	**46,9**	možno dosáhnout. Však jsme také
26	12	0,8 m	1,5	0,3	**31,8**	několik hrotů zlomili.
27	13	0,8 m	2,5	0	**64,0**	
28	14	0,8 m	2	0	**44,1**	
29	15	0,8 m	1,5	0	**28,5**	
30	1	0,72 m	1,5	0,2	**22,7**	
31	2	0,77 m	1,5	0,4	**24,4**	

průměr	43,32	minimum	6,8	max.	81,5	medián	44,3	**C_{A75}**	**56,3**

Naměřené hodnoty objemových aktivit jsou mírně vyšší s běžným rozptylem. Vyšší jsou nejspíše z důvodu navážek v nichž je vysoký podíl komunálního odpadu včetně popela. Před výstavbou bu-

dou navážky skryty a budova bude ležet na spraších, na nichž vždy bývá střední radonový index. Hodnoty tvoří jeden statistický soubor.

3. HODNOCENÍ A ZÁVĚRY

Plynopropustnost byla na lokalitě stanovena jako **střední**. Třetímu kvartilu naměřených hodnot objemové aktivity ^{222}Rn náleží hodnota 5**6,3 kBq/m^3**. Půda byla mírně až středně vlhká.

Kriteria pro stanovení radonového indexu pozemku : jsou závazná a udává je následující tabulka. Žlutě je vybarveno políčko, kam při dané plynopropustnosti spadá hodnota zjištěného třetího kvartilu.

Radonový index pozemku	Rozmezí objemových aktivit c_A v půdním vzduchu [kBq / m^3]		
Nízký	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
Střední	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
Vysoký	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	při nízké	*při střední*	*při vysoké*
	Při různé plynopropustnosti zemin		

Stanovení radonového indexu pozemku : Na ploše budoucí stavby na parcelách č. **1627/1a** a **1627/40** v k.ú. **Suchdol** byl zjištěn

střední radonový index

Na předmětné ploše byl zjištěn střední radonový index. Hodnota třetího kvartilu 56,3 kBq/m^3 je poněkud vyšší, nachází se v horní třetině intervalu pro středně plynopropustné horninové prostředí. Doporučujeme, aby projektant vzal toto zjištění na vědomí a navrhnul patřičná ochranná opatření proti radonu podle ČSN 73 0601. Základními ochrannými prvky je **kvalitní izolace proti vlhkosti** (případně zesílená) pod celou plochou stavby a rovněž i na stěnách podzemních prostor, která bude současně mít vyšší difúzní odpor proti pronikání radonu. Nechť je při stavebních pracích dbáno toho, aby místa průniků instalací do stavby byla utěsněna a aby okolo průniků instalací přes podlaží nedocházelo k volné komunikaci vzduchu vertikálním směrem. Nejúčinnější ochranou je přetlaková klimatizace objektu. Ochranu staveb proti pronikání radonu popisuje ČSN 73 0601.

V Brně dne 26. 11. 2012

RNDr. Libor Kraus

Literatura:

Brunnerová Z. et al. (1992): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000. List 12-24 Praha. – Český geologický ústav, Praha.

ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží. Základní geologické mapy. Listy 12-243 Praha-sever a 12-241 Roztoky.

Matolín M. (2007): Stanovení radonového indexu pozemků. (Technické texty). – PřF UK v Praze, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Albertov 6, Praha 2.

Matoušek M. (2012) : Praha – Suchdol. Zpráva o IG průzkumu. – MS. IGM Brno, v tisku.

Metodika stanovení radonového indexu pozemku. – SÚJB, ÚJI Zbraslav, a.s., 2012.

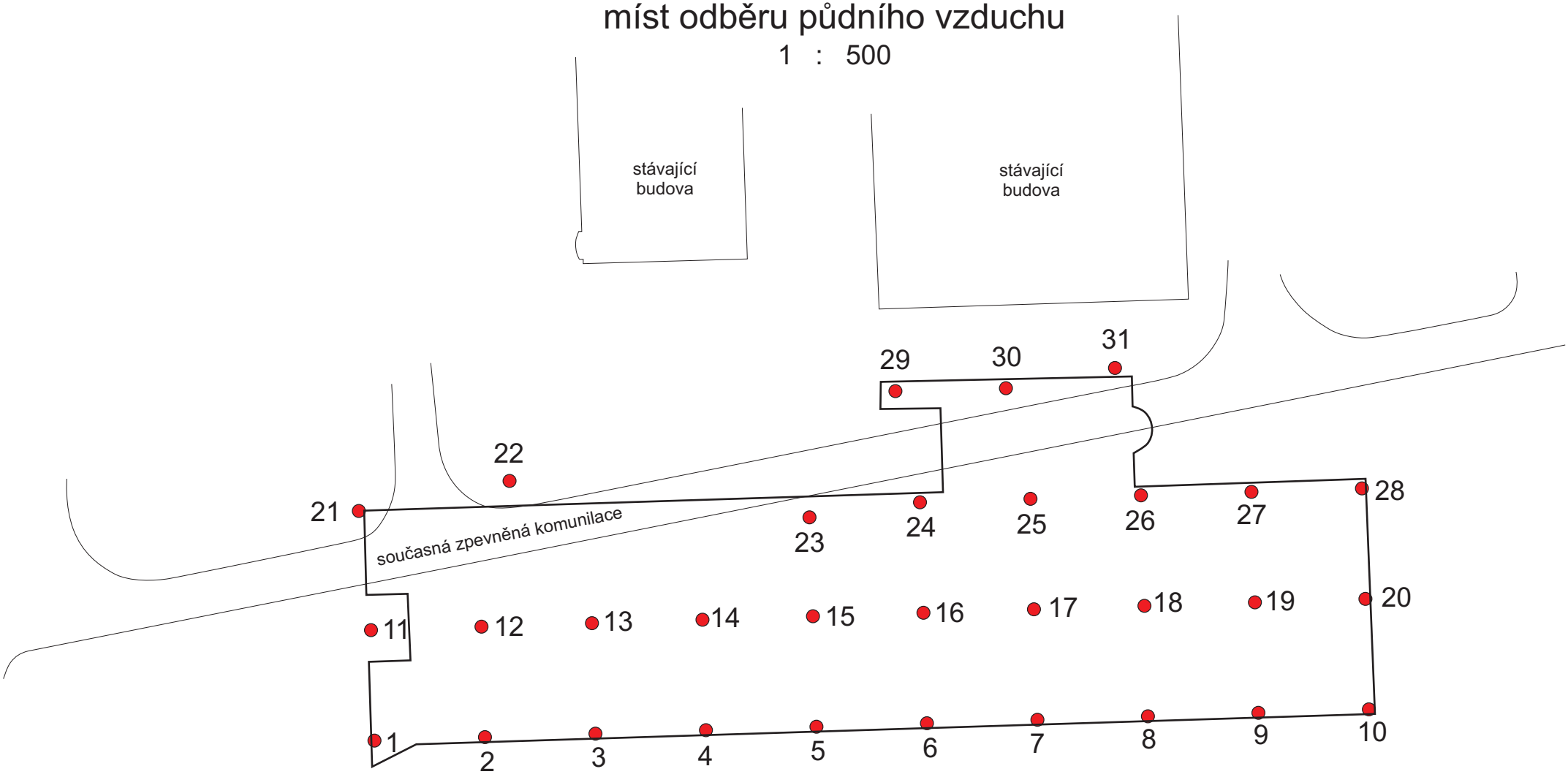
Počet stran : Zpráva obsahuje 4 strany textu včetně strany titulní (bez zelené obálky) a jeden obrázek za textem.

Rozdělovník : 5 x odběratel a 1 x vlastní archiv.

Praha - Suchdol

Mezifakultní centrum environmentálních věd II

SCHEMATICKÁ SITUACE

míst odběru půdního vzduchu

1 : 500