



BOROMEUM – DŮM PRO SENIORY

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ, HYDROGEOLOGICKÝ A RADONOVÝ PRŮZKUM
NA POZEMKU P.Č. 19 K.Ú. ŘEPY



V PRAZE V PROSINCI 2008

OBSAH

1	ÚVOD	str.1
2	METODIKA	str.1
3	PŘÍRODNÍ POMĚRY	str.2
3.1	GEOMORFOLOGIE, TOPOGRAFIE A KLIMATICKÉ PODMÍNKY.....	str.2
3.2	GEOLOGIE A HYDROGIE	str.3
3.2.1	AGRESIVITA PODZEMNÍ VODY	str.3
4	DOKUMENTACE SOND	str.3
5	ÚLOŽNÍ POMĚRY HORNIN NA STAVENÍŠTI	str.6
5.1	POPISNÉ CHARAKTERISTIKY A ZATŘÍDĚNÍ DLE ČSN 73 1001.....	str.7
5.2	HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI R_{dt} ČSN 73 1001	str.9
5.3	SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY ČSN 73 1001.....	str.9
5.4	TĚŽITELNOST ČSN 73 3050	str.10
6	ZALOŽENÍ OBJEKTU	str.10
6.1	DOVOLENÉ NAMÁHÁNÍ PODLOŽÍ	str.11
6.2	DOPORUČENÍ PRO ZAKLÁDÁNÍ	str.11
6.3	STABILITA STAVEBNÍ JÁMY	str.11
7	VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD.....	str.12
7.1	MĚŘENÍ PROPUSTNOSTI HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ.....	str.12
7.2	METODIKA NÁVRHU VSAKOVÁNÍ.....	str.14
7.2.1	STŘECHY	str.14
7.2.2	ZPEVNĚNÉ PLOCHY	str.17
7.2.3	ZELEŇ NA TERÉNU	str.17
7.3	REKAPITULACE.....	str.17
8	RADONOVÝ INDEX POZEMKU.....	str.18
9	ZÁVĚR	str.19

PŘÍLOHA 1 – SITUACE SOND A LINIE GEOLOGICKÝCH ŘEZŮ

PŘÍLOHA 2 – GEOLOGICKÉ ŘEZY

NEČÍSLOVANÉ PŘÍLOHY - FOTODOKUMENTACE

- LABORATORNÍ ROZBORY
- KATASTRÁLNÍ MAPA

BOROMEUM – DŮM PRO SENIORY

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ, HYDROGEOLOGICKÝ A RADONOVÝ PRŮZKUM NA POZEMKU P.Č. 19 K.Ú. ŘEPY

1 ÚVOD

Projektová kancelář s.r.o., zastoupená panem Ing. Tomášem Růžičkou, u nás objednala výše uvedený průzkum. Cílem průzkumu bylo posoudit inženýrsko – geologické, tj. základové poměry budoucího staveniště z hlediska záměru vybudovat zde komplex obytných budov. Plánovaná výstavba je projektována jako uzavřený areál o přibližně čtvercovém půdorysu s volným vnitřním prostranstvím. Maximální podlažnost objektu je 6 nadzemních podlaží. Objekt bude jen částečně podsklepen do hloubky 1 PP. Předpokládá se zakládání na plošných základech.

Žádná podrobnější stavebně technická data jsme v době průzkumu neměli k dispozici. Součástí objednávky bylo měření propustnosti hornin pro návrh vsakování srážkových vod a dále stanovení radonového indexu pozemku.

Jako podklad nám objednatel předal výřez z katastrální mapy s vyznačenou zájmovou parcelou a zastavovací situaci – plán prostorového uspořádání staveniště s vyznačením půdorysu objektů a výškopisem.

2 METODIKA

archivní rešerše – prostudovali jsme dostupnou archivní dokumentaci vztahující se k zájmové lokalitě

- Posudek GF P045168 - archiv Geofundu ČGS (Inženýrsko geologický průzkum v trase vodovodního řádu, Stavební geologie Praha, 1984)
- Inženýrsko-geologickou mapu Prahy, 1:5000, Púdis, 1977

terénní práce dne 19.11.2008 jsme v ploše staveniště s ohledem na umístění stavby nechali vyhloubit 10 kopaných sond do hloubky 4,5 až 6 m. Všemi sondami bylo zastiženo zvětralé, břidlicové skalní podloží.

Ze sond jsme odebrali charakteristické vzorky zemin pro:

- základní klasifikační rozbor
- zařídění a stanovení směrných normových charakteristik
- pevnost v prostém tlaku

dle metodik ČSN 72 1012, 72 1013, 72 1014, 72 1017, ČSN 72 1002 a 73 1001

Protokoly laboratorních zkoušek jsou samostatnou přílohou elaborátu.

Zastižené horniny (zeminy) jsme popsali, klasifikovali a základové poměry posoudili v souladu s následující literaturou:

ČSN 72 1001 *pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii*

ČSN EN ISO 14688-1-2 *geotechnický průzkum a zkoušení*

ČSN 73 1001 *základová půda pod plošnými základy*

ČSN 73 3050 *zemní práce*

Umístění sond jsme zaměřili v místním výškopisu a polohopisu. Na základě vlastního zaměření, vztaženého k výškopisu a polohopisu poskytnutého objednatelem, jsme z výsledků sondáže zkonstruovali přehledné geologické řezy.

Umístění sond je vyznačeno v příloze 1.

Geologické řezy jsou zpracovány v příloze 2.

3 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

3.1 GEOMORFOLOGIE, TOPOGRAFIE A KLIMATICKÉ PODMÍNKY

V detailním geomorfologickém členění (Balatka et.al. 2006) náleží lokalita okrsku Hostivická tabule Poberounské subprovincie, kód VA2B1. Území je rovinaté, nadmořská výška lokality je cca 350 m n.m.

Území podle členění dle Quitta leží v mírně teplé klimatické oblasti MW7. Průměrný roční úhrn srážek 500 - 550 mm. Průměrná roční teplota vzduchu 8 – 9°C. Index mrazu I_{mk} 425°C, hloubka promrznání 103 cm.

3.2 GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE

Z geologického hlediska náleží zájmové území pražské pánvi Barrandienského staršího paleozoika středočeské regionálně-geologické oblasti. Skalní podloží je tvořeno sedimentárními horninami, stratigraficky náležícími berounskému souvrství středního a svrchního ordoviku. Litologicky se jedná o tmavošedé až černé, primárně jílovité břidlice. Jsou silně zvětralé, na povrchu střípkovitě, hlouběji šterkovitě až kamenitě rozpadavé. V širším okolí lokality jsou paleozoické břidlice místně překryty útržky sedimentů jižního okraje české křídové pánve. Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny deluviálními jílovitými písky s proměnlivým obsahem úlomků břidlic. Vrstevní sled je ukončen prachovitojílovitými hlínami s humusovým horizontem v celkové mocnosti do 1 m.

Z hydrogeologického hlediska náleží lokalita rajónu 6250 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Číslo hydrologického pořadí 1-12-02-004/0, název toku Litovický potok, oblast povodí Dolní Vltavy. Pro území je stanoveno ochranné pásmo vodních zdrojů II. stupně (vodovod Zličín, číslo rozhodnutí MHMP /61012 /95/VYS /3/1316/95/Sh/K ze dne 05.10.1995). Zájmové území není součástí CHOPAV (chráněné oblasti přirozené akumulace vod).

3.2.1 AGRESIVITA PODZEMNÍ VODY

Hladina podzemní vody nebyla sondáží zastižena.

4 DOKUMENTACE SOND

K1

0,00 – 0,50 m	černá, humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky
0,50 – 3,10 m	hnědý, jílovitý písek – ulehlý (odběr vzorku 991, hl. 2,5 m, S4/SM)
3,10 – 5,00 m	tmavě šedá, rozložná břidlice - zvětralina břidlice – tence vrstevnatá (odběr vzorku č. 992, hl. 3,1 – 5,0 m, F5/MI)
5,00 – 6,00 m	černošedá, kamenitě rozpadavá břidlice (odběr vzorku 993, hl. 5,0 - 5,3 m, R5)
	slabé přítoky vody na bázi zvětraliny v hloubce 5 m

K2

0,00 – 0,80 m	tmavošedá, humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky kostkovitě rozpadavá, pevná
0,80 – 2,20 m	světle žlutošedá, střípkovitě rozpadavá, jílovitá zvětralina břidlice, tence vrstevnatá (odběr vzorku č. 994, hl.1,4 - 1,6 m, F3/MS) ve velmi pevné konzistenci
2,20 – 4,00 m	šedá, rozložená břidlice, šterkovitě rozpadavá, pevná až tvrdá (odběr vzorku č.995, hl. 2,5 m, F3/MS)
4,00 – 5,50 m	tmavě šedá, kamenitě rozpadavá břidlice

K3

0,00 – 0,50 m	humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky
0,50 – 2,00 m	světle žlutošedá, střípkovitě rozpadavá, jílovitá zvětralina břidlice, tence vrstevnatá (dtto vzorek 994, F3/MS) ve velmi pevné konzistenci (<i>polní zkoušky- penetrace 400 -500 kPa, C_u 160 kPa</i>)
2,00 – 4,10 m	tmavě šedá, rozložená břidlice, šterkovitě rozpadavá, pevná až tvrdá (dtto vzorek 995, F3/MS)
4,10 – 4,50 m	kamenitý rozpad břidlice (dtto vzorek 997, R6)

K4

Sonda v poloviční vzdálenosti mezi K1 a K3. V sondě zachyceno ostré vertikální vymezení polohy jílovitého písku od celoplošně rozšířené zvětraliny břidlice

K5

0,00 – 1,20 m	černá, humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky a navážkou
1,20 – 2,30 m	žlutohnědý, jílovitý písek – ulehlý (dtto vzorek 991, S4/SM) (<i>polní zkoušky- penetrace 400 kPa, C_u 150 kPa</i>)
2,30 – 2,90 m	oranžovožlutý, jemný hlinitý písek, středně ulehlý (S3) (<i>polní zkoušky- C_u= 14-28 kPa</i>)
2,90 – 5,00 m	tmavě šedá, drobně střípkovitě (hrubě písčité) až drobně šterkovitě rozsypavá, suchá, pevná břidlice s četnými jílovitě ztvětralými vrstvami (<i>polní zkoušky- penetrace 400 -500 kPa</i>) (odběr vzorku č. 996, hl.3,0-3,5 m, S3/S-F)
5,00 – 6,00 m	kamenitě rozpadavá břidlice (dtto vzorek 997, R6)

K6

0,00 – 1,00 m	černá, humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky kostkovitě rozpadavá, pevná, částečně s příměsí navážky
1,00 – 3,00 m	žlutohnědá zvětralina břidlice, pevná (dtto vzorek 994, F3/MS) (<i>polní zkoušky- penetrace 400 -500 kPa</i>)
3,00 – 4,50 m	šedá, rozložená jílovitá břidlice, šterkovitě rozpadavá, pevná až tvrdá (dtto vzorek 995, F3/MS)
4,50 – 5,50 m	kamenitý rozpad zvětralé břidlice (dtto vzorek 997, R6)

K7

0,00 – 0,60 m	hlinitá navážka s kameny, pevná F6+Cb
0,60 – 1,10 m	černá, humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky kostkovitě rozpadavá, pevná – původní povrch terénu
1,10 – 2,20 m	žlutohnědá, jílovitá zvětralina břidlice (dtto vzorek 994, F3/MS)
2,20 – 4,50 m	zvětralá, šterkovitě rozpadavá břidlice (dtto vzorek 995, F3/MS)
4,50 – 5,00 m	kamenitý rozpad zvětralé břidlice (dtto vzorek 997, R6)

K8

0,00 – 0,70 m	humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky
0,70 – 2,20 m	žlutošedá a šedá zvětralina břidlice, pevná, (dtto vzorek 994, F3/MS) (<i>polní zkoušky- penetrace 300 - 400 kPa</i>)
2,20 – 3,40 m	šedá, šterkovitě rozpadavá, jílovitá břidlice, pevná až tvrdá, (dtto vzorek 995, F3/MS) (<i>polní zkoušky- penetrace 400 - 500 kPa</i>)
3,40 – 4,5 m	kamenitě rozpadavá břidlice (dtto vzorek 997, R6)

K9

0,00 – 0,70 m	humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky
0,70 – 2,90 m	šedá a žlutohnědá zvětralina břidlice (dtto vzorek 994, F3/MS)
2,90 – 3,80 m	šedá, šterkovitě rozpadavá, jílovitá břidlice, pevná (dtto vzorek 995, F3/MS) (<i>polní zkoušky- penetrace 390 - 475 kPa</i>)
3,80 – 4,50 m	kamenitý rozpad jílovité břidlice s jílovitou výplní puklin (odebrán vzorek 997, hl. 3,8 m, R6)

K10

0,00 – 0,60 m	humózní, prachovitá hlína s rostlinnými zbytky
0,60 – 2,60 m	šedá a žlutohnědá zvětralina břidlice, pevná (dtto vzorek 994, F3/MS)
2,60 – 3,50 m	štěrkovitý rozpad rozložené břidlice (dtto vzorek 995, F3/MS)
3,50 – 4,50 m	kamenitý rozpad jílovité břidlice s jílovitou výplní puklin (dtto vzorek 997, R6)
4,50 – 5,00 m	černošedá, kamenitě rozpadavá břidlice (dtto vzorek 993, R5)

5 ÚLOŽNÍ POMĚRY HORNIN (ZEMIN) NA STAVENIŠTI

Úložní poměry hornin na staveništi jsou patrné z grafické dokumentace – příloha 2. Povrch terénu tvoří vrstva humózních, prachovitých hlín v celkové mocnosti do 1m. Při povrchu jsou zřetelně kostičkovitě rozpadavé, mají tvrdou, hlouběji pevnou konzistenci. V severovýchodní části staveniště se též v menší míře vyskytují navážky. Přímé podloží humóznímu pokryvu tvoří v převážné části staveniště jílovité, střípkovitě rozpadavé eluvium břidlice (nepřemístěná zvětralina ležící na místě svého vzniku). Má charakter písčité hlíny v pevné konzistenci s vysokým obsahem zvětralých úlomků břidlic.

V prostoru sond K1 a K5 byla nad zmíněným eluviem popsána poloha deluviálního jílovitého písku. Výskyt je plošně omezen na severozápadní roh pozemku, hranice byla popsána v sondě K4. V sondách K3 a K7 již poloha písků chybí.

V hloubkách okolo 2 až 3 m pod terénem eluvium nabývá charakter hlinitopísčitého, drobně štěrkovitého rozpadu rozložené, jílovité břidlice.

Skalní podloží v celé ploše staveniště bylo popsáno v hloubkách 3,5 až 5 m. Je tvořeno tmavošedou až šedočernou, kamenitě rozpadavou, jílovitou břidlicí. Povrch skalního rozpadu je generelně velmi mírně ukloněn k severu až severozápadu. Hladina podzemní vody nebyla sondami zjištěna.

5.1 POPISNÉ CHARAKTERISTIKY A ZATŘÍDĚNÍ DLE ČSN 73 1001

Popisně jsme vyčlenili 8 charakteristických typů hornin (zemin), které jsme na základě jejich určujících vlastností (laboratorního zatřídění, konzistence, vzhledu, stupně zvětrání a genese) rozčlenili do 5 hlavních geotechnických typů (GT).

- | | |
|---|-------|
| 1. HUMÓZNÍ, PRACHOVITÉ HLÍNY A NAVÁŽKY | – GT1 |
| 2. JÍLOVITÝ PÍSEK | – GT2 |
| 3. STŘÍPKOVITĚ ROZPADAVÉ, JÍLOVITÉ ELUVIUM BŘIDLICE | – GT3 |
| 4. ŠTĚRKOVITÝ ROZPAD ROZLOŽENÉ, JÍLOVITÉ BŘIDLICE | – GT4 |
| 5. KAMENITĚ ROZPADAVÁ BŘIDLICE | – GT5 |

V ploše staveniště se ve sledu od povrchu do podloží vyskytují tyto typy hornin (zemin):

GT 1 nejsvrchnější část profilu v mocnosti do 1 m tvoří vrstva *humózních prachovitých hlín*, místně omezeně byly popsány též *navážky* obdobného charakteru s kameny, pocházející z místní výstavby - podle makroskopického posouzení v terénu a v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001 jsme uvedené zeminy souhrnně zařadili do: třídy **F5**, symbol **MLO** – *hlína s nízkou plasticitou*, konzistence **pevná**

Pro zakládání nemá význam, vrstva bude odtěžena - Jedná se o kvalitní a opětovného zúrodnění schopnou zeminu, která může být využita pro terénní úpravy a rekultivaci pozemků po stavbě. Její vyvezení na skládku bez dalšího využití je nepřípustné.

Z uvedeného důvodu v následujícím textu polohu humózních hlín dále nehodnotíme.

GT 2 pod humózními hlínami byla v severozápadním rohu staveniště v prostoru sond K1 a K5 zastižena plošně omezená poloha popsaná jako *hnědý, jílovitý písek* - na základě laboratorního rozboru (vz. 991) jsme horninu v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001 zařadili do:

třídy **S4**, symbol **SM** - *písek hlinitý* konzistence **pevná** /ulehlý

GT 3 podložní a celoplošně rozšířené eluvium břidlice bylo popsáno jako *šedá, žlutošedá a žlutohnědá, tenké vrstevnatá, střípkovitě rozpadavá, jílovitá zvětralina břidlice*, úlomky je možno drobit a roztírat v prstech (foto 3)

- na základě laboratorních rozborů (vz. 992 a 994) jsme horninu v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001, podle zastoupení hrubozrnné frakce zařadili do:

třídy **F5***, symbol **MI** - *hlína se střední plasticitou* konzistence **pevná**

třídy **F3***, symbol **MS** - *hlína písčitá* konzistence **pevná**

GT 4 hlouběji nabývá eluvium charakter horniny popsané jako *hlinitopísčitý, drobně šterkovitý rozpad rozložený, jílovité břidlice*. (foto 4)

- na základě laboratorních rozborů (vz. 995 a 996) jsme horninu v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001, zařadili do:

třídy **F3***, symbol **MS** - *hlína písčitá* konzistence **pevná**

třídy **S3***, symbol **S-F** - *písek s příměsí jemnozrnné zeminy* nesoudržný

** pozn. Zde je třeba upozornit na to, že název (pojmenování zeminy dle ČSN 73 1001) vyplývá z laboratorního rozboru vzorku a nemusí tedy přesně odpovídat makroskopickému popisu horniny v terénu – (viz fotodokumentace). Při přípravě laboratorního vzorku rozložený, jílovité břidlice dochází k dezintegraci a rozplavení úlomků, což vede v těchto případech k laboratornímu zařazení horniny do kategorií zemin jemnozrnných a písčitých dle ČSN 73 1001.*

GT 5 povrch zvětralé břidlice byl popsán jako *kamenitý rozpad jílovité břidlice s jílovitou výplní puklin* (foto 5)

- na základě laboratorních rozborů (vz. 993 a 997) jsme horninu v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001, zařadili do:

třídy **R6** σ_c 1,1 MPa, *poloskalní hornina s extrémně nízkou pevností*

třídy **R5** σ_c 4,5 MPa, *poloskalní hornina s nízkou pevností*

5.2 HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI R_{DT} ČSN 73 1001

tab.1

zeminy jemnozrné		hloubka založení 0,8 – 1,5 m		
		šířka základu < 3 m		
		konzistence		
		tuhá	pevná	tvrdá
GT1	F5/MIO - humózní hlíny	nevhodná základová půda		
GT3	F5/MI - zvětralina břidlice, pevná tence vrstavnatá, střípkovitě rozpadavá (992)	150 kPa	250 kPa	400 kPa
	F3/MS - zvětralina břidlice, pevná tence vrstavnatá, střípkovitě rozpadavá (994)	175 kPa	275 kPa	450 kPa
GT4	F3/MS - rozložená břidlice, pevná až tvrdá šterkovitý rozpad (995)	175 kPa	275 kPa	450 kPa

zeminy písčité a šterkovité		hloubka založení 1 m		
		šířka základu (m)		
		0,5	1,0	3,0
GT2	S4/SM - deluvium, pevný (ulehlý) hnědý jílovitý písek (991)	175 kPa	225 kPa	300 kPa
GT4	S3/S-F - rozložená břidlice, pevná až tvrdá rozsypavý šterkovitý rozpad (996)	225 kPa	275 kPa	400 kPa

poloskalní masiv		σ_c	R_{dt}	hustota diskontinuit
GT5	R6 - kamenitý rozpad břidlice (997)	1,1 MPa	250 kPa	velmi velká
	R5 - kamenitý rozpad břidlice (993)	4,5 MPa	300 kPa	velká

5.3 SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY ČSN 73 1001

tab. 2

GT	zatřídění	ν	β	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	c_u [kPa]	φ_u [°]	c_{ef} [kPa]	φ_{ef} [°]
GT1	F5/MIO	-	-	-	-	-	-	-	-
GT2	S4/SM	0,30	0,74	18,0	8	-	-	3	29
GT3	F5/MI	0,40	0,47	20,0	6	70	5	15	20
	F3/MS	0,35	0,62	18,0	9	60	10	15	26
GT4	F3/MS	0,35	0,62	18,0	9	60	10	15	26
	S3/S-F	0,30	0,74	17,5	20	-	-	0	31
GT5	R6	E_{def} 20 MPa			klasifikace pevnosti: EXTRÉMNE NÍZKÁ				
	R5	E_{def} 60 MPa			klasifikace pevnosti: VELMI NÍZKÁ				

5.4 TĚŽITELNOST ČSN 73 3050

Zastižené zeminy jsme v souladu s ČSN 73 3050 *zemní práce* zařadili do tříd těžitelnosti:

tab. 3

hornina	třída těžitelnosti
GT 1 humózní hlíny a navážky bez rozlišení	2.
GT 2 jílovitý písek	2.
GT 3 zvětralina břidlice	3.
GT 4 štěrkovitý rozpad břidlice	3.- 4.
GT 5 kamenitý rozpad břidlice	4.- 5.

Výkopy v horninách minimálně do úrovně Z.S. bude možno hloubit běžnou výkonnou stavební mechanizací.

6 ZALOŽENÍ OBJEKTŮ

Úložní poměry hornin jsou znázorněny v grafických geologických řezech v příloze 2. Zobrazení úložních poměrů je platné pro blízké okolí sond. Skladba a hloubkové úrovně vrstev v různých místech staveniště nemusí přesně odpovídat skladbě a úrovním uvedeným v grafických profilech, vzhledem k podrobnosti sondáže lze ale předpokládat obdobné podmínky. Pro konstrukci řezů jsme použili vlastní zaměření sond, vztažené k výškopisu poskytnutému objednatelem.

Předpokládá se zakládání na plošných základech. Podle poskytnuté projektové dokumentace bude objekt ve velmi mírně svažitém terénu výškově osazen do úrovně $\pm 0,00 = 350,50$ m n.m. Úroveň podlahy 1.PP bude ležet v hloubce -3,50 od $\pm 0,00$. Uvedené úrovně jsou v geologických řezech vyznačeny oranžovou, resp. červenou čarou. Konečná hloubka založení (základová spára) bude tedy ve skutečnosti ještě o cca 1 – 1,5 m hlouběji.

Z průběhu červené linie -3,50 vyplývá, že prakticky v celém půdorysu bude objekt založen v úrovni *kamenitého rozpadu jílovité břidlice* **GT5**, pevnostní třídy R6. V centrální části, při západní a jihozápadní hranici pozemku bude v dané hloubce zastižena pevnější hornina třídy R5. Dále při severní hranici pozemku úroveň -3,50 vychází z prostředí břidlic GT 5 do *štěrkovitého rozpadu* **GT4**.

6.1 DOVOLENÉ NAMÁHÁNÍ PODLOŽÍ (ZÁKLADOVÉ PŮDY)

Přes rozdílnost v laboratorním zařazení (viz poznámka na str. 8) se jedná o relativně homogenní prostředí s obdobnými geotechnickými charakteristikami. Na základě laboratorních rozborů mohou být geotechnické charakteristiky hornin podhodnoceny, neboť jsou zpracovávány dezintegrované, porušené vzorky hornin. Svědčí o tom výsledky polních zkoušek, orientačně prováděných v sondách, které svými výsledky výrazně převyšují hodnoty uváděné normou ČSN 731001. Pro zakládání v úrovni -3,5 m (+tloušťka základu) doporučujeme v celé ploše staveniště uvažovat v základové spáře jednotné dovolené namáhání (R_{dt}) 300 kPa. Uvedenou hodnotu je možno případně ještě zvýšit (dle pozn. 1, přílohy 6, ČSN 73 1001) o 1 násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi úrovněmi -3,5 a $\pm 0,00$.

6.2 DOPORUČENÍ PRO ZAKLÁDÁNÍ

- Objekty doporučujeme zakládat na armovaných pasech vyztužených úhlovými náběhy nebo železobetonovém roštu.
- Nebude-li při severní hranici pozemku v Z.S. zastižen kamenitý rozpad břidlice, doporučujeme základy do této úrovně prohloubit, případně plošné základy doplnit krátkými pilotami.
- Základové spáry objektů musí být po celou dobu životnosti staveb dokonale chráněny proti zatékání srážkové vody s povrchu do podzákladí. Pod základové konstrukce nedoporučujeme zřizovat štěrkové podsypy (působí jako prostor pro nežádoucí akumulaci vody, jež v jílovitých břidlicích může nepříznivě působit na pevnost horniny). Případné nerovnosti Z.S. doporučujeme vyrovnat podkladním betonem přímo na očištěný povrch Z.S.
- Vzhledem k nepropustnosti hornin a možnému negativnímu ovlivnění hornin v základové spáře **nedoporučujeme** likvidovat srážkové vody vsakováním do horninového prostředí.

6.3 STABILITA STAVEBNÍ JÁMY

Výkopy od hl. 1,5 m je nutno chránit pracovním pažením. Stabilita stěn hluboké stavební jámy musí být zajištěna kotveným pažením, nebo svahováním min. ve svahu 1:1.

7 VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Srážkové vody komplexně podléhají ochraně dle Vodního zákona č. 254/2001 Sb. a při jejich odtoku Zákonu o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.

Zasakování srážkových vod se střech a zpevněných ploch **je nakládáním s vodami** podle vodního zákona (§ 2 odst. 9 vodního zákona), dále podle § 8 odst. 1 písm. b) bod 4. vodního zákona se při vsakování **jedná** o nakládání s podzemními vodami - *umělé obohacování podzemních zdrojů vod povrchovou vodou*, pro které **je nutné** povolení vodoprávního úřadu.

Podkladem k vydání povolení je „vyjádření osoby s odbornou způsobilostí“ přičemž za osobu s odbornou způsobilostí se považuje hydrogeolog.

7.1 MĚŘENÍ PROPUSTNOSTI HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Koeficient hydraulické vodivosti jsme měřili nálevovými zkouškami v sondách K3 a K5

- K3 hl. 0,5 – 2,0 m – střípkovitě rozpadavá, jílovitá zvětralina břidlice, tence vrstevnatá, dle makroskopického popisu v terénu a na základě laboratorního rozboru jsme ji v souladu s ČSN 73 1001 a ČSN 72 1001 zařadili do třídy **F3**, symbol **MS** – *hlína písčitá* (GT3)
- K3 hl. 2,0 – 3,0 m – šterkovitě rozpadavá, rozložená břidlice, dle makroskopického popisu v terénu a na základě laboratorního rozboru jsme ji v souladu s ČSN 73 1001 a ČSN 72 1001 zařadili do třídy **F3**, symbol **MS** – *hlína písčitá* (GT4)
- K5 hl. 1,2 – 2,3 m – jílovitý písek, dle makroskopického popisu v terénu a na základě laboratorního rozboru jsme ji v souladu s ČSN 73 1001 a ČSN 72 1001 zařadili do třídy **S4**, symbol **SM** – *písek hlinitý* (GT2)

Měření v soustředných propustoměrných válcích jsme vyhodnotili na základě Darcyho teoremu:

$$K = \frac{Q}{F \cdot t} \quad \text{kde:}$$

K = koeficient hydraulické vodivosti [m/s]
Q = objem vody [m³]
F = vsakovací plocha [m²]
t = čas [s]

Výsledky měření koeficientu hydraulické vodivosti:

- K3 hl. 0,5 – 2,0 m (F3/MS) $K = 2,3 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
- K3 hl. 2,0 – 3,0 m (F3/MS) $K = 9,5 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$
- K5 hl. 1,2 – 2,3 m (S4/SM) $K = 6,1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Propustnost horninového prostředí, vyhodnocenou podle výše uvedeného vztahu, jsme dále porovnali s výpočtem ze zrnitostní křivky dle Malleta.

tab. 4

popis a koeficient hydraulické vodivosti „K“ [m/s]			
měření v terénu		výpočet dle Malleta	
střípkovitě rozpadavá, jílovitá zvětralina břidlice	$2,3 \cdot 10^{-8}$	F3/MS	$1,76 \cdot 10^{-8}$
štěrkovitě rozpadavá, rozložená břidlice	$9,5 \cdot 10^{-9}$	F3/MS	$1,50 \cdot 10^{-8}$
jílovitý písek	$6,1 \cdot 10^{-8}$	S4/SM	$9,36 \cdot 10^{-7}$

Z uvedené tabulky je zřejmé, že propustnost horninového prostředí změřená polními vsakovacími zkouškami zhruba odpovídá hodnotám stanoveným výpočtem ze zrnitostních křivek. Pro výpočet parametrů vsakovacího objektu jsme přednostně použili údaje zjištěné měřeními propustnosti v terénu, jež reprezentují skutečné podmínky na lokalitě.

Snížením změřeného koeficientu hydraulické vodivosti K o 50% (charakterizuje nasycené prostředí) jsme stanovili výpočtovou filtrační rychlost $V_{50\%}$ pro následující hodnocení.

Výpočtová filtrační (vsakovací) rychlost:

- K3 hl. 0,5 – 2,0 m (F3/MS) $V_{50\%} = 1,15 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
- K3 hl. 2,0 – 3,0 m (F3/MS) $V_{50\%} = 4,75 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$
- K5 hl. 1,2 – 2,3 m (S4/SM) $V_{50\%} = 3,05 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

7.2 METODIKA NÁVRHU VSAKOVÁNÍ

Likvidace srážkových vod je dle PD řešena samostatně:

- a) Střechy – budou odvodněny do vnitřního dvora.
- b) Zpevněné plochy – budou odvodněny do zeleně.
- c) Zeleň – likvidace srážkových vod není řešena, předpokládá se vsakování na místě

7.2.1 ad) a STŘECHY

Cílem měření bylo řešit problematiku vsakování srážkové vody se střech. Výsledkem posudku je stanovení rozměru minimální vsakovací plochy, do které se vsákne dané množství vody za stanovený čas.

Při výpočtu parametrů vsakovacích objektů je nutno (kromě výpočtové vsakovací rychlosti) vycházet z objemu návrhové srážky, která může na výpočtovou plochu spadnout jednorázově a pro niž je nutné mít k dispozici volný retenční prostor, a dále z akceptovatelné doby vsaku (t_A).

Problematika vsakování srážkové vody (povrchové vody vzniklé z vody srážkové) v současné době není v legislativě jednoznačně vyřešena.

Jediným objektivně změřitelným vstupním údajem pro návrh vsakování je propustnost horninového prostředí, vyjádřená koeficientem hydraulické vodivosti, resp. výpočtovou filtrační (vsakovací) rychlostí.

Vsakovací objekty jsou dále řešeny na základě tzv. návrhové srážky, což je velmi nejednotně používané vyjádření intenzity očekávané srážky. Je ale zřejmé, že čas od času nastane srážka ještě intenzivnější nebo delší než návrhová a výjimečně dojde k události, při které jsou hodnoty návrhové srážky mnohonásobně překročeny.

Dalším nejednotně používaným vstupním údajem pro návrh parametrů vsakovacích objektů je akceptovatelná doba vsakování. Zejména v letních měsících je nutno počítat s tím, že srážka se bude opakovat častěji, tedy v době, kdy jsou jímky ještě zaplněny vodou ze srážky předchozí.

Navrhovat vsakovací jímky pro takové mimořádné srážkové události nebývá v prostorových možnostech stavenišť. V extrémních případech dojde samozřejmě k přeplnění jímek a k povrchovému odtoku. Je třeba řešit terénní úpravy staveniště tak, aby intenzivním povrchovým odtokem nedošlo k dodatečným škodám (např. zaplavením bytů a sklepů, výkopů pro výstavbu, nebo erozi půdy).

Vstupní hodnoty

- Sběrná plocha:

Střechy zelené 446,4 m², redukční součinitel Ψ 0,50, redukovaná plocha 223,2 m²

Střechy s pevnou krytinou 4017,9 m², redukční součinitel Ψ 0,90, redukovaná plocha 3616,1 m²

Celková redukovaná plocha: ~ 3840 m².

- Výpočtová vsakovací rychlost $v_{50\%}$ stanovená na základě měření propustnosti (str.13)
- Návrhová srážka - při výpočtu uvažujeme extrémní intenzitu deště s délkou trvání srážky 15 minut a s pravděpodobností opakování jednou za pět let. Pro oblast Prahy se jedná o intenzitu 217 l/s/ha, což znamená, že na 1 m² sběrné plochy spadne za uvedených 15 minut celkem 19,53 litrů vody (celkový objem návrhové srážky ~ 75 m³).
- Stanovení akceptovatelné doby vsaku vychází z předpokladu, že veškerá srážková voda spadá na zájmovou plochu v průběhu měsíce s nejvyšším průměrným úhrnem srážek se musí za stejnou dobu vsáknout do horninového prostředí.

Akceptovatelná doba vsaku t_A [dny] = výška vodního sloupce odpovídající přívalovému 15-ti minutovému dešti [mm] / nejvyšší průměrný měsíční úhrn [mm] * počet dnů v měsíci s nejvyšším průměrným úhrnem srážek.

Průměrná akceptovatelná doba vsaku pro oblast Prahy a Středních Čech je 10 dnů.

Výsledkem početního zpracování vstupních dat je stanovení minimální vsakovací plochy, kterou dojde k zasáknutí **celého** objemu návrhové srážky (74,98 m³) z dané sběrné plochy (3840 m²) **právě za 10 dnů**. Vstupní hodnoty a minimální vsakovací plochy jsou uvedeny v následující tabulce.

tab. 5

sonda	hloubka	popis	15 min. srážka [l/s/ha]	objem srážky [m ³]	$v_{50\%}$ [m/s]	minimální vsakovací plocha
K3	0,5 – 2,0 m	zvětralina břidlice	217	74,98	$1,15 \cdot 10^{-8}$	7550 m² /87x87
K3	2,0 – 3,0 m	rozložená břidlice	217	74,98	$4,75 \cdot 10^{-9}$	18275 m² /135x135
K5	1,2 – 2,3 m	jílovitý písek	217	74,98	$3,05 \cdot 10^{-8}$	2845 m² /53x53

Stavební rozměry jímky jsou dány:

- a) potřebným retenčním prostorem pro zachycení celého objemu návrhové srážky 75 m³.

Pokud by to prostorové podmínky staveniště umožnily, je vhodné budovat jímky s větším než minimálním retenčním prostorem, aby zde byl prostor pro zachycení mimořádných, dlouhodobých nebo opakovaných srážek.

- b) minimální filtrační (vsakovací) plochou (tab. 5).

Shrnutí

S přihlédnutím k výše uvedeným závěrům je zřejmé, že vsakovací schopnost horninového prostředí na parcele č. 19 k.ú. Řepy **je obecně velmi nízká**, horninové prostředí je po nasycení možno považovat za prakticky nepropustné. V předpokládaném prostoru vsakování (vnitřní dvůr) je horninové prostřední tvořeno jílovitou zvětralinou břidlice u které je možno uvažovat s výpočtovou vsakovací rychlostí $V_{50\%} = 1,15 \cdot 10^{-8}$ m/s, směrem do podloží se „propustnost“ dále výrazně snižuje.

Vybudování funkčního podzemního vsakovacího objektu by kladlo značné prostorové nároky. Bylo by třeba vybudovat jímku s efektivní vsakovací plochou (dno) min. 87x87 m.

Intenzivní a prakticky permanentní nasycování základové půdy vodou může mít negativní dopad na geotechnické vlastnosti základové půdy.

Srážková voda nesmí povrchově odtékat na sousední pozemky.

V souvislosti s plánovanou realizací vsakovacího objektu byla zjištěna velmi nízká propustnost horninového prostředí, která s ohledem na prostorové možnosti staveniště prakticky vylučuje realizaci funkční stavby.

Z tohoto důvodu doporučujeme vsakovací objekt vůbec nerealizovat, aby permanentním nasycováním základové půdy nebyly ovlivněny inženýrsko-geologické podmínky staveniště. Jímku doporučujeme vybudovat jako uzavřenou, nepropustnou nádrž o objemu 100 m³, aby byl zajištěn dostatečný retenční prostor pro zachycení návrhové srážky se střech a zároveň pro případné přebytky ze zpevněných ploch (bod b) nebo mimořádné události. **Akumulovaná voda může být řízeně vypouštěna do kanalizace již v průběhu srážky, což dále zvýší celkovou kapacitu nádrže.**

7.2.2 ad) b ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Likvidace srážkových vod ze zpevněných ploch je předpokládána rozlivem a vsakováním do zeleně na terénu.

Vstupní hodnoty

- Sběrné plochy:
Zeleň na suterénu $375,1 \text{ m}^2$, redukční součinitel $\Psi 0,30$, redukovaná plocha $112,53 \text{ m}^2$
Zpevněný povrch nad suterénem $256,9 \text{ m}^2$, redukční součinitel $\Psi 0,75$, redukovaná plocha $192,6 \text{ m}^2$
Zpevněný povrch nad terénem $2435,2 \text{ m}^2$, redukční součinitel $\Psi 0,75$, redukovaná plocha $1826,4 \text{ m}^2$
Celková redukovaná plocha: $\sim 2132 \text{ m}^2$.
- Návrhová srážka - $217 \text{ l/s/ha/15 min.}$ což znamená že z redukované plochy odteče $41,63 \text{ m}^3$.

Shrnutí

Předpokládá se že uvedený objem vody bude odveden a vsakován do zeleně na terénu.

Technické řešení přivedení a distribuce vod bude řešeno PD.

7.2.3 ad) c ZELEŇ NA TERÉNU

Předpokládá se, že srážka spadlá na zeleň na terénu se zde bezezbytku vsákne a zároveň zde bude docházet vsakování srážkové vody přivedené ze zpevněných ploch, přičemž by nemělo dojít k žádnému povrchovému odtoku.

Vstupní hodnoty

- Zeleň na terénu $2900,5 \text{ m}^2$
- Návrhová srážka - $217 \text{ l/s/ha/ 15 minut}$ což znamená že na zelenou plochu spadne a vsákne $56,6 \text{ m}^3$.
- Voda přivedená ze zpevněných ploch $41,63 \text{ m}^3$ (dle kap. 7.2.2).
- Celkový objem vody $98,23 \text{ m}^3$.

Shrnutí

Z uvedeného je zřejmé, že do určené plochy 2900,5 m² by mělo zasáknout celkem 98,23 m³ srážkové vody. Při požadavku na kontinuální vsakování (nesmí docházet k povrchovému odtoku) musí být propustnost zelené plochy – trávníku min. $3,8 \cdot 10^{-5}$ m/s, což přibližně odpovídá povrchům profesionálních fotbalových hřišť. Pozornost je třeba věnovat nejenom přípravě samostatného vegetačního substrátu ale také podloží, které musí mít dostatečnou retenční kapacitu pro zachycení návrhové srážky. Při uvažované 20% pórovitosti musí být tloušťka podloží trávníku min. 7 cm. Při okrajích trávníků doporučujeme zřídit sběrné kanálky, které by zabránily odtoku mimo plochu a přebytečnou vodu svedly do centrální sběrné jámy viz. kap. 7.2.1.

7.3 REKAPITULACE

Měřením propustnosti v horninách in-situ byly zjištěny podmínky velmi nepříznivé pro likvidaci srážkových vod do horninového prostředí. Funkční vsakovací objekty nelze realizovat bez neúměrných prostorových nároků a to i v případě „změkčení“ vstupních hodnot návrhové srážky a t_A . Případným vsakováním mohou být negativně ovlivněny základové podmínky staveniště.

Srážkové vody se střech doporučujeme likvidovat formou akumulace a následného řízeného vypouštění do kanalizace. Vodu se zpevněných ploch bude možno likvidovat vsakováním do zeleně při dodržení výše uvedených doporučení.

8 RADONOVÝ INDEX POZEMKU

Odborný posudek – stanovení radonového indexu pozemku vypracovala fa AGROGEOLOGIE – měření radonu s tímto závěrem: Pozemek pro výstavbu obytného komplexu Boromeum na p.č. 19 k.ú. Řepy 729701, je z hlediska rizika vnikání radonu z podloží do budov pozemkem se **středním radonovým indexem**. Kompletní odborný posudek č.z. 83-11-2008 je samostatnou přílohou elaborátu.

Geologické poměry je možno stručně rekapitulovat:

- Úložní poměry hornin na lokalitě jsou z geologického hlediska jednotvárné.
 - Základová půda pro zakládání na plošných základech se v rozsahu stavebního pozemku výrazně nemění.
 - Z hlediska předpokládaného stavebního záměru poskytují horniny na lokalitě vhodnou a dostatečně únosnou základovou půdu.
 - Vrstvy jsou uloženy v mírném sklonu souhlasně s morfologií pozemku.
 - Souvislá hladina podzemní vody nebyla v dosahu základových konstrukcí průzkumem zastižena.
- Vzhledem k tomu, že základová půda v předpokládané úrovni zakládání je v převážné části staveniště tvořena skalní horninou, je nutno základové poměry na staveništi hodnotit jako **složitě** ve smyslu ČSN 73 1001, kap. II., čl. 20, odst. b).
 - Plánovaná výstavba z hlediska ČSN 73 1001 čl. 21 odst.b) spadá do kategorie náročných konstrukcí.

V případě zakládání náročné konstrukce ve složitých podmínkách ukládá ČSN 73 1001 čl. 24 odst.a) při návrhu základů postupovat podle zásad pro 3. geotechnickou kategorii.

Protože nepovažujeme základové poměry za výjimečně neobvyklé a neočekáváme zde ani abnormální rizika, je možno podle zásad pro navrhování geotechnických konstrukcí dle ČSN P ENV 1997-1 v kapitole 2.1 navrhovanou konstrukci i v tomto případě posuzovat dle zásad 2. geotechnické kategorie s využitím směrných normových charakteristik základové půdy.

V Praze dne 3.12.2008

zpracovali : Ing. Kateřina Ježková

RNDr. Tomáš Vrana

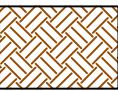
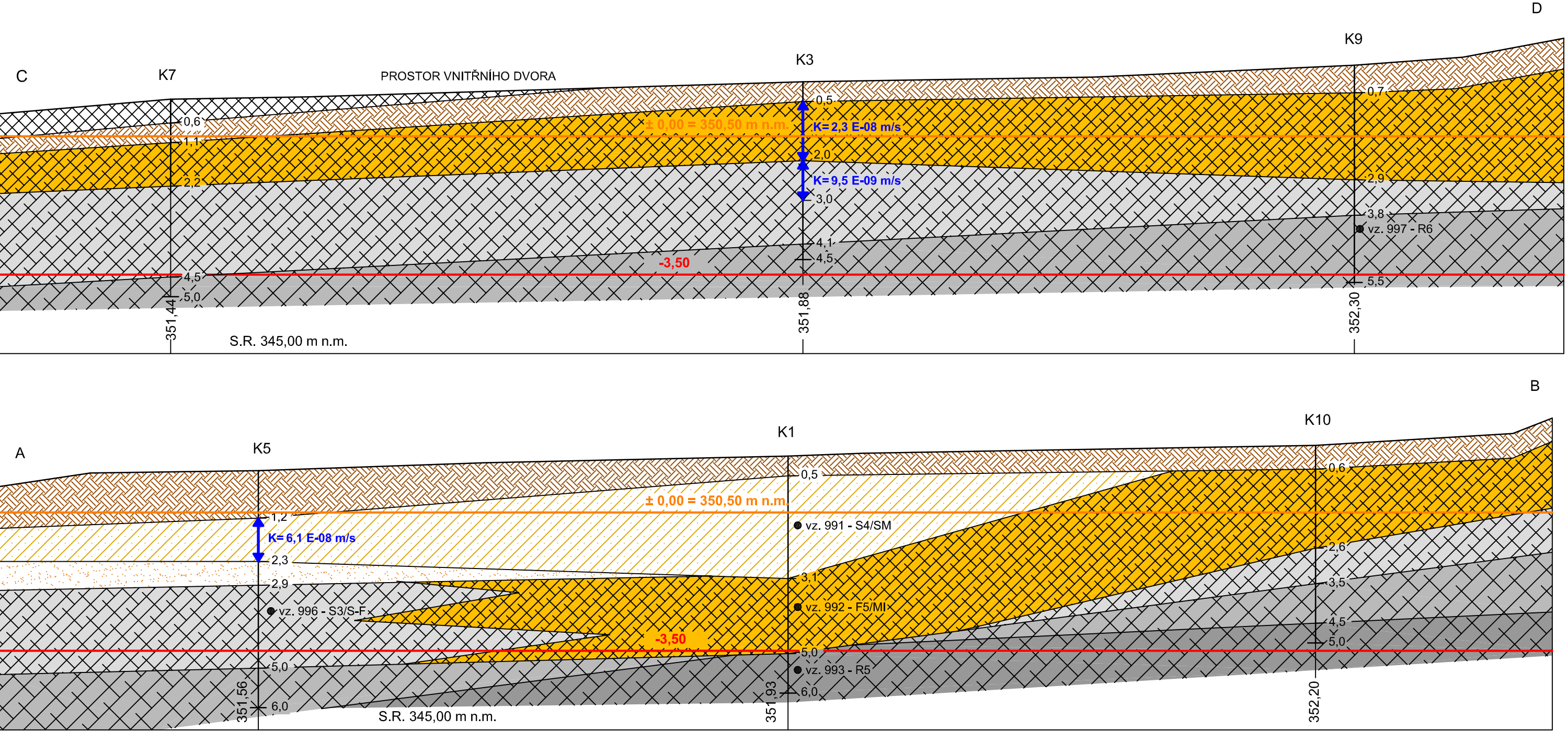
odpovědný řešitel: RNDr. Tomáš Vrana

Tomáš Vrana tel: 737 686 306
 Kateřina Ježková tel: 776 191 924
 Na Babě 20, 160 00 Praha 6

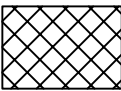
e-mail: vrana@agrogeologie.cz
 e-mail: jezkova@agrogeologie.cz
 www.agrogeologie.cz

GEOLOGICKÉ ŘEZY

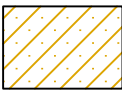
měřítko 1:200/100



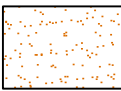
GT1 HUMÓZNÍ HLÍNA



GT1 NAVÁŽKA



GT2 JÍLOVITÝ PÍSEK

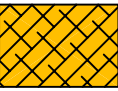


GT2 JEMNÝ HLINITÝ PÍSEK



$K=6,1 \text{ E-08 m/s}$

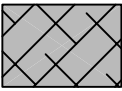
VSAKOVACÍ ZKOUŠKA



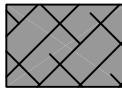
GT3 ZVĚTRALINA BŘIDLICE



GT4 ŠTĚRKOVITÉ ROZPADAVÁ BŘIDLICE



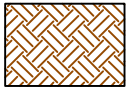
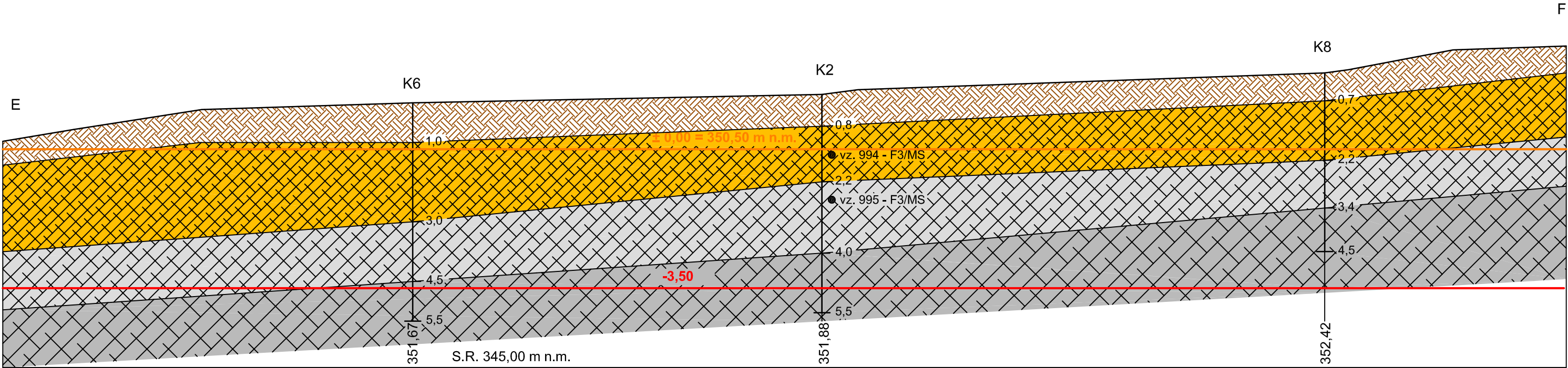
GT5 KAMENITĚ ROZPADAVÁ BŘIDLICE R6



GT5 KAMENITĚ ROZPADAVÁ BŘIDLICE R5

GEOLOGICKÝ ŘEZ

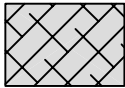
měřítko 1:200/100



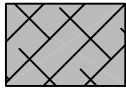
GT1 HUMÓZNÍ HLÍNA



GT3 ZVĚTRALINA BŘIDLICE



GT4 ŠTĚRKOVITĚ ROZPADAVÁ BŘIDLICE



GT5 KAMENITĚ ROZPADAVÁ BŘIDLICE R6

FOTODOKUMENTACE - BOROMEUM



Foto 1 hloubení sondy K9



Foto 2 pohled do sondy K6 – v hloubce 3 m je patrný přechod žlutošedé zvětraliny GT 3 do šedého štěrkovitého rozpadu GT 4



Foto 3 střípkovitě rozpadavá, tenké vrstevnatá zvětralina břidlice GT3



Foto 4 šedá, šterkovitě rozpadavá, rozložená břidlice GT4

Na obou snímcích je patrný „skalní“ vzhled horniny in-situ, jenž je ve zdánlivém rozporu s výsledky laboratorních rozborů a zařazení dle ČSN 73 1001 (viz poznámka v kap. 5.1. na str. 8)



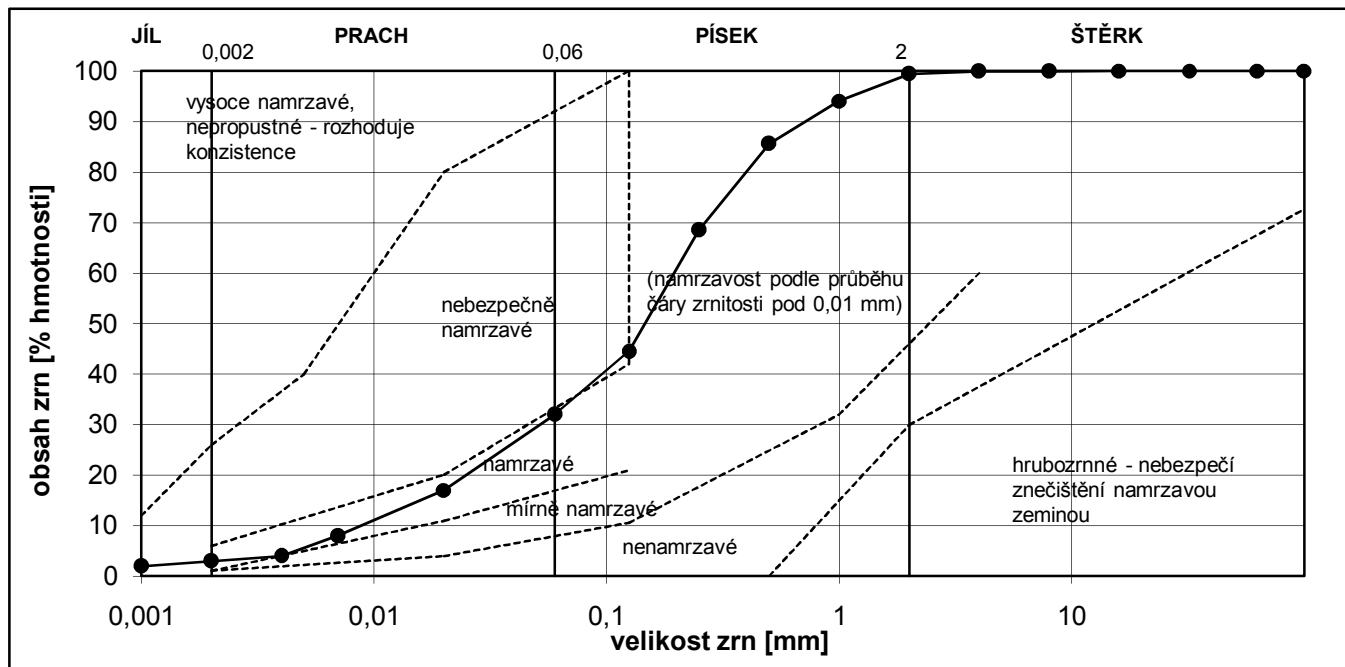
Foto 5 kamenitě rozpadavá břidlice GT 5

Na předchozích snímcích 3, 4 a 5 jsou patrné vyhlazené rýhy od „zubů“ lžíce bagru, svědčící o jílovitém charakteru a relativně nízké pevnosti horniny

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Boromeum
 sonda: K-1
 hloubka [m]: 2,5
 labor.č.: 991/08
 datum: 25.XII.2008
 měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	3,0	jíl (c)
0,002 - 0,06	29,0	prach (m)
0,06 - 2,0	67,4	písek (s)
přes 2,0	0,6	štěrky (g)



Atterbergovy meze:

mez tekutosti w_l [%] 20,1
 mez plasticity w_p [%] 18,6
 číslo plasticity I_p [1] 1,5

přirozená vlhkost w [%] 10,9
 stupeň konzistence I_c [1] 6,34
 konzistence **pevná**

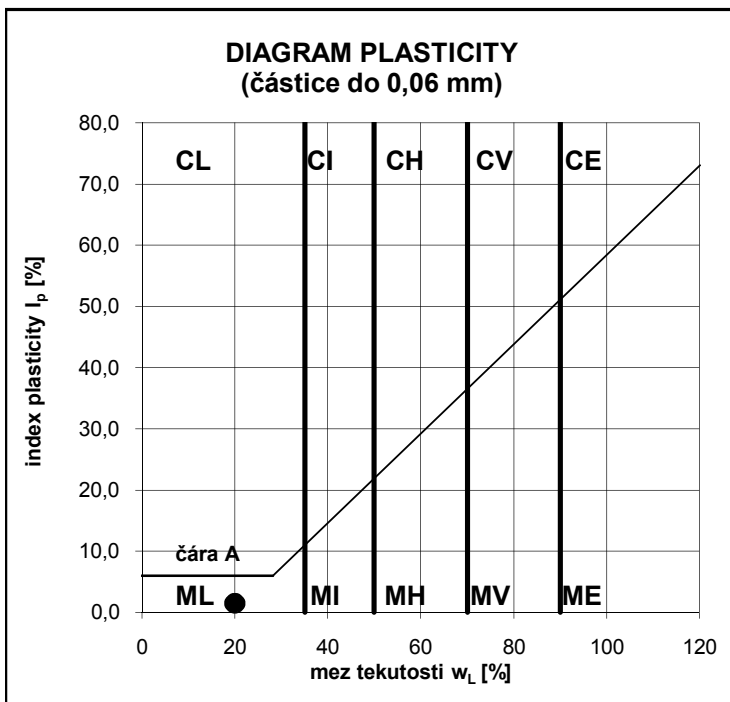
Pozn.: Hodnota I_c a zařazení konzistence vztahy
 k jemnozrnné složce zeminy (frakce pod 0,50 mm).

zařazení podle:

ČSN 72 1001/73 1001 **SM/S4**
 ČSN 72 1002 **SM**
 vhodnost do násypů: **vhodná/velmi vhodná**
 vhodnost do podloží komunikací: **III - V**

namrzavost: namrzavá
 kapilární vztlakovost: střední
 výška H_s [m] 1,18
 výška H_{max} [m] 3,32
 propustnost: málo propustná
 podle Malleta k_f [m.s⁻¹] 9,36E-07

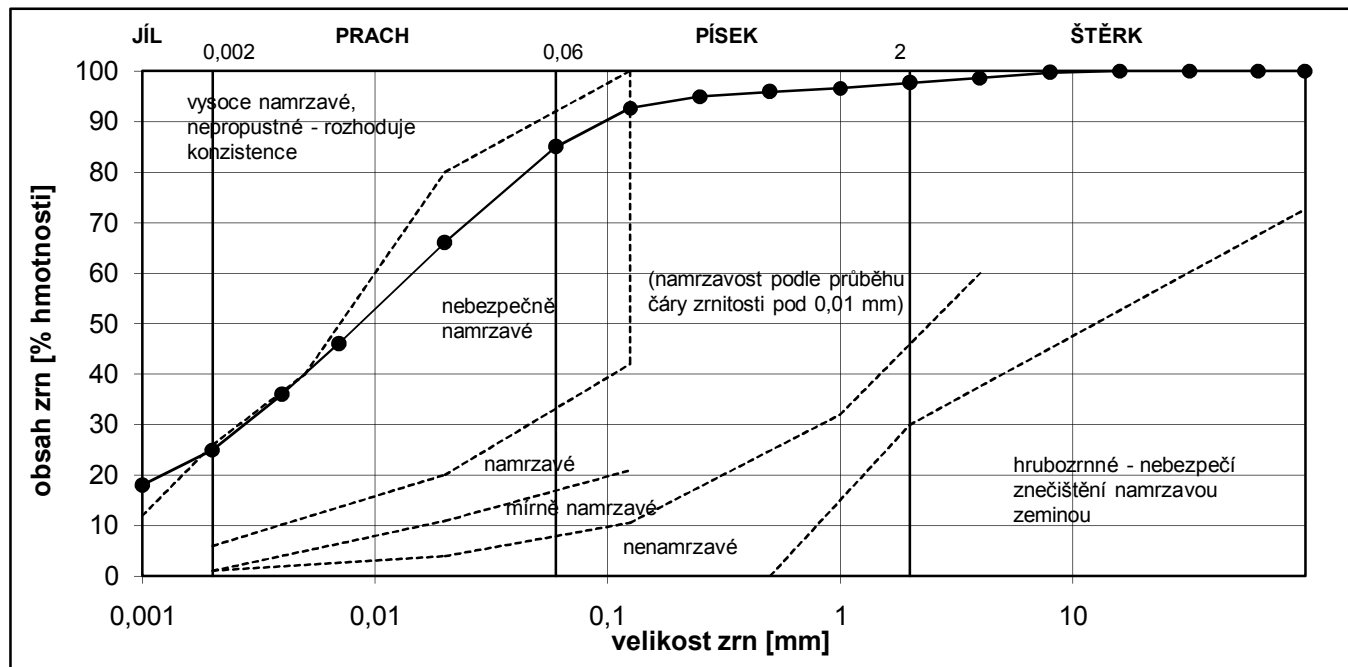
obj.hmotnost ρ [ka.m⁻³] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [ka.m⁻³] *
 zdánlivá hustota ρ_s [ka.m⁻³] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah CaCO₃ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *



ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Boromeum
 sonda: K-1
 hloubka [m]: 3,1-5,0
 labor.č.: 992/08
 datum: 25.XII.2008
 měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	25,0	jíl (c)
0,002 - 0,06	60,0	prach (m)
0,06 - 2,0	12,6	písek (s)
přes 2,0	2,4	štěrk (g)



Atterbergovy meze:

mez tekutosti w_l [%] 40,0
 mez plasticity w_p [%] 26,8
 číslo plasticity I_p [1] 13,2

přirozená vlhkost w [%] 19,7
 stupeň konzistence I_c [1] 1,54
 konzistence **pevná**

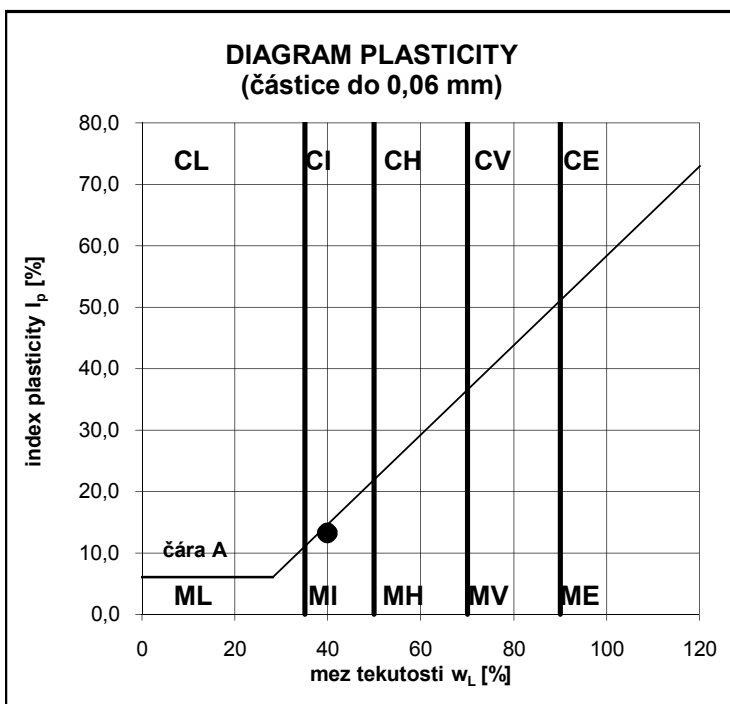
Pozn.: Hodnota I_c a zařazení konzistence vztaheny k jemnozrnné složce zeminy (frakce pod 0,50 mm).

zařazení podle:

ČSN 72 1001/73 1001 **MI/F5**
 ČSN 72 1002 **MI**
 vhodnost do násypů: **málo vhodná/nevhodná**
 vhodnost do podloží komunikací: **VII - IX**

namrzavost: nebezpečně namrzavá
 kapilární vztlakovost: vysoká
 výška H_s [m] 3,84
 výška H_{max} [m] 16,50
 propustnost: velmi málo propustná
 podle Malleta k_f [m.s⁻¹] 5,97E-09

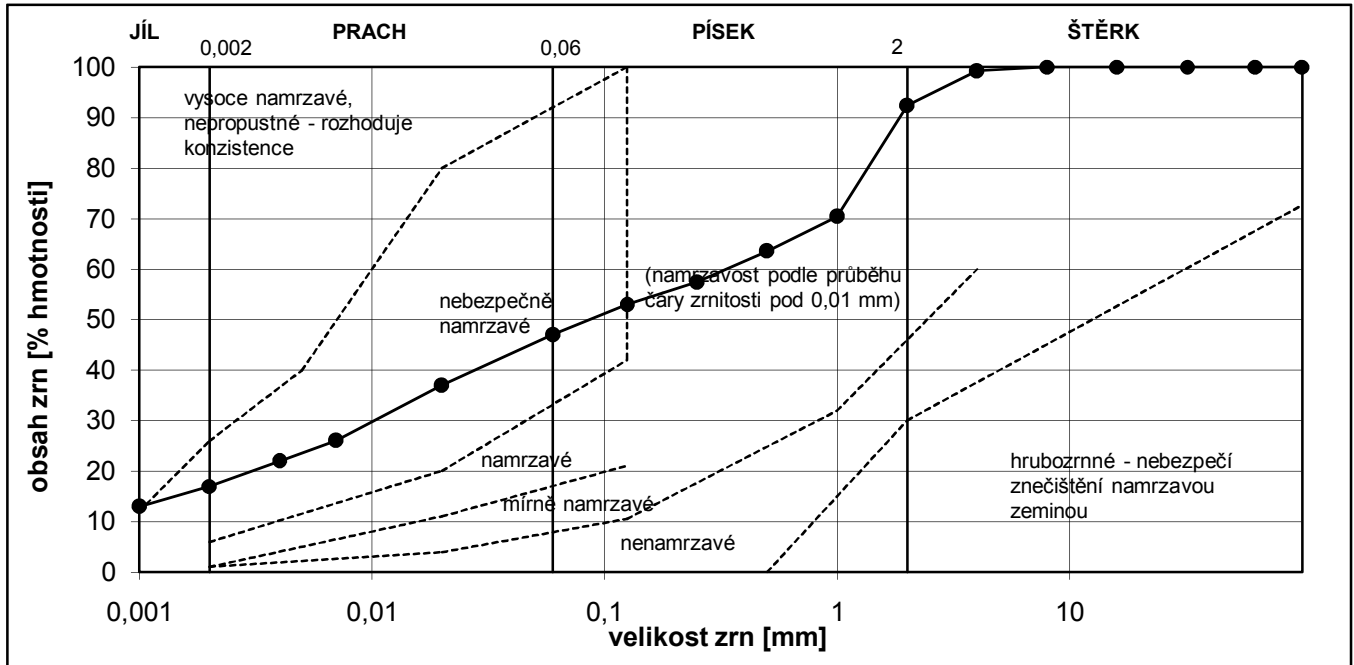
obj.hmotnost ρ [kg.m⁻³] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³] *
 zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah CaCO₃ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *



ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Boromeum
 sonda: K-2
 hloubka [m]: 1,4-1,6
 labor.č.: 994/08
 datum: 25.XII.2008
 měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	17,0	jíl (c)
0,002 - 0,06	30,0	prach (m)
0,06 - 2,0	45,4	písek (s)
přes 2,0	7,6	štěrk (g)



Atterbergovy meze:

mez tekutosti w_l [%] 40,3
 mez plasticity w_p [%] 28,1
 číslo plasticity I_p [1] 12,2

přirozená vlhkost w [%] 15,8
 stupeň konzistence I_c [1] 2,01
 konzistence **pevná**

Pozn.: Hodnota I_c a zařazení konzistence vztaheny k jemnozrnné složce zeminy (frakce pod 0,50 mm).

zařazení podle:

ČSN 72 1001/73 1001

MS/F3

ČSN 72 1002

MS1

vhodnost do násypů: **vhodná/velmi vhodná**

vhodnost do podloží komunikací: **III - V**

namrzavost: nebezpečně namrzavá

kapilární vztlakovost: střední

výška H_s [m] 2,10

výška H_{max} [m] 6,48

propustnost: velmi málo propustná

podle Malleta k_f [m.s⁻¹] 1,76E-08

obi.hmotnost ρ [ka.m⁻³] *

obi.hmotnost suchá ρ_d [ka.m⁻³] *

zdánlivá hustota ρ_s [ka.m⁻³] *

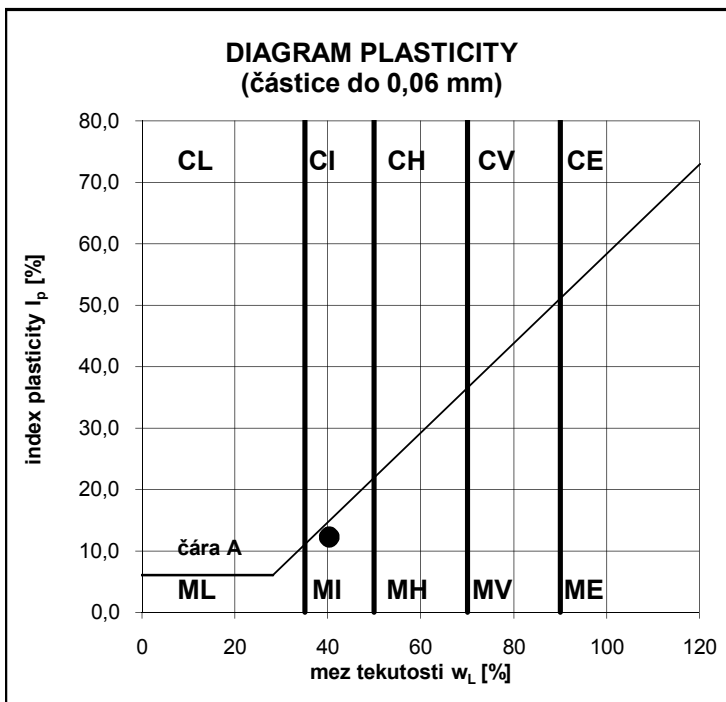
pórovitost n [%] *

stupeň nasycení S_r [%] *

podíl odplavitelných částic 0,05 mm *

obsah CaCO₃ [%] *

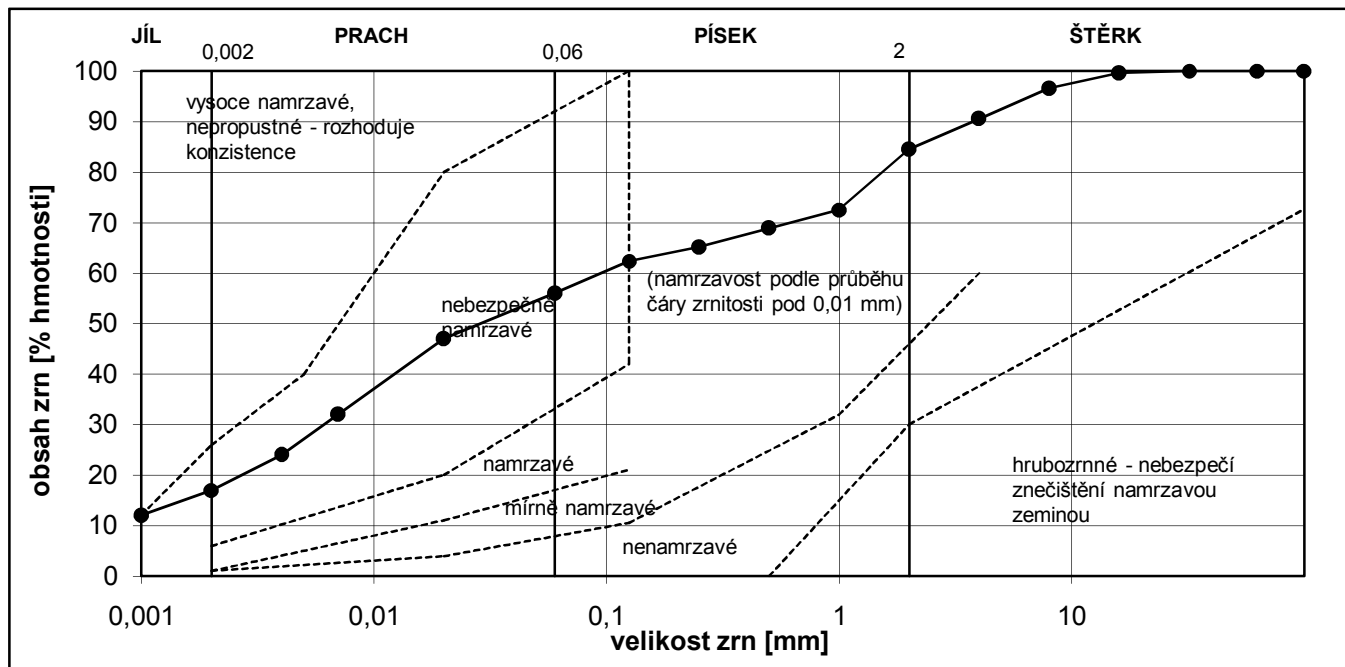
obsah org. látek I_{om} [%] *



ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Boromeum
 sonda: K-2
 hloubka [m]: 2,5
 labor.č.: 995/08
 datum: 25.XII.2008
 měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	17,0	jíl (c)
0,002 - 0,06	39,0	prach (m)
0,06 - 2,0	28,5	písek (s)
přes 2,0	15,5	štěrka (g)



Atterbergovy meze:

mez tekutosti w_l [%] 37,0
 mez plasticity w_p [%] 27,6
 číslo plasticity I_p [1] 9,4

přirozená vlhkost w [%] 15,7
 stupeň konzistence I_c [1] 2,26
 konzistence **pevná**

Pozn.: Hodnota I_c a zařazení konzistence vztahy
 k jemnozrnné složce zeminy (frakce pod 0,50 mm).

zařazení podle:

ČSN 72 1001/73 1001

MS/F3

ČSN 72 1002

MS1/MS2

vhodnost do násypů: **vhodná/málo vhodná**

vhodnost do podloží komunikací: **V - VII**

namrzavost: nebezpečně namrzavá

kapilární vztlakovost: střední

výška H_s [m] 2,66

výška H_{max} [m] 8,55

propustnost: velmi málo propustná

podle Malleta k_f [m.s⁻¹] 1,50E-08

obi.hmotnost ρ [kg.m⁻³] *

obi.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³] *

zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³] *

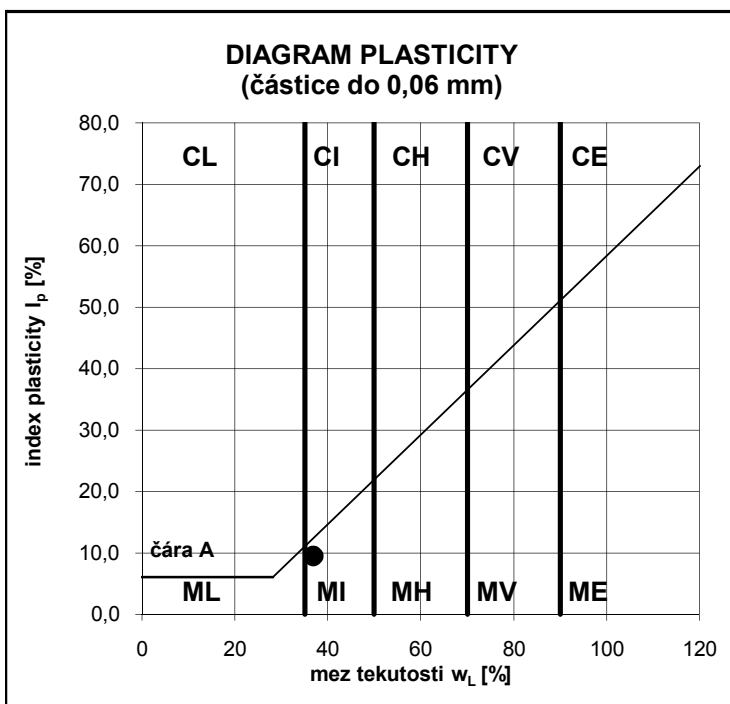
pórovitost n [%] *

stupeň nasycení S_r [%] *

podíl odplavitelných částic 0,05 mm *

obsah CaCO₃ [%] *

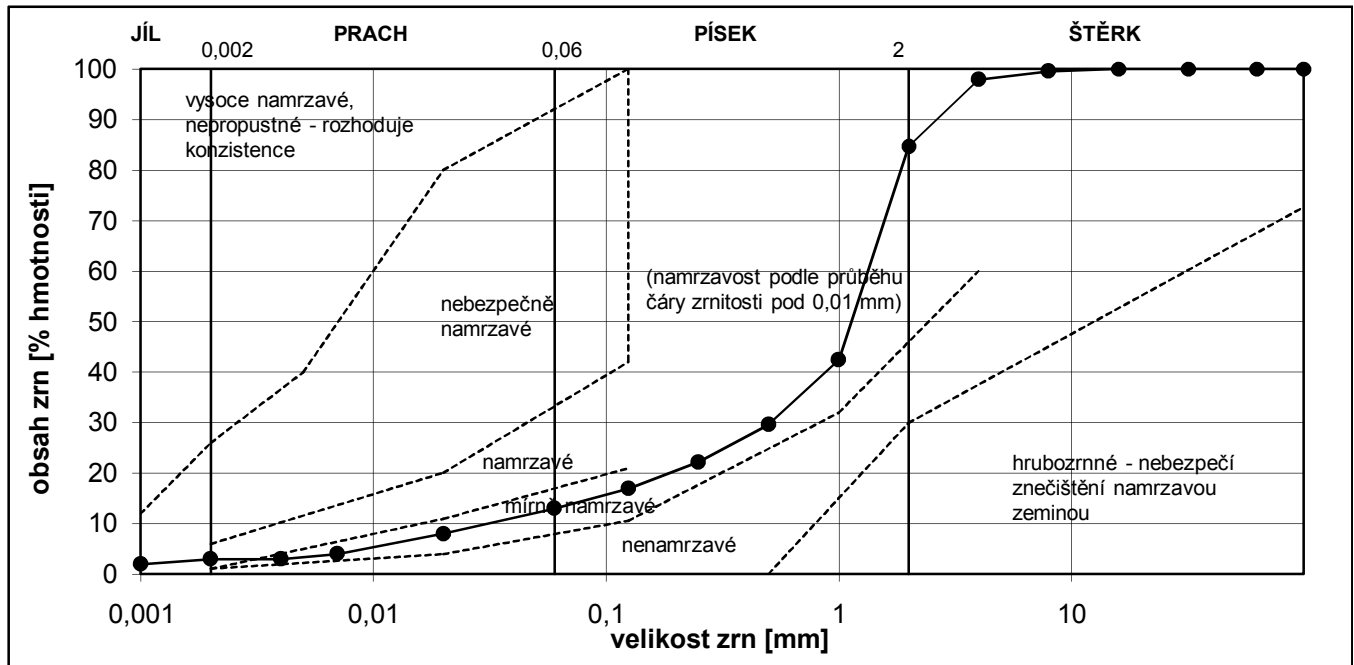
obsah org. látek I_{om} [%] *



ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Boromeum
 sonda: K-5
 hloubka [m]: 3,0-3,5
 labor.č.: 996/08
 datum: 25.XII.2008
 měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	3,0	jíl (c)
0,002 - 0,06	10,0	prach (m)
0,06 - 2,0	71,7	písek (s)
přes 2,0	15,3	štěrka (g)



Atterbergovy meze:

mez tekutosti w_l [%] *
 mez plasticity w_p [%] *
 číslo plasticity I_p [1] *

přirozená vlhkost w [%] 13,8
 stupeň konzistence I_c [1] nesoudržná
 konzistence nesoudržná

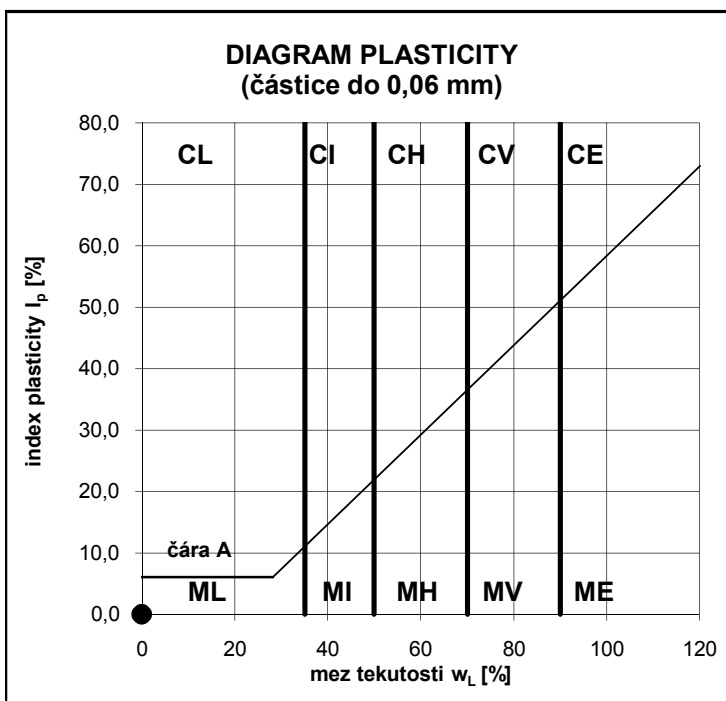
Pozn.: Hodnota I_c a zařazení konzistence vztahy
 k jemnozrnné složce zeminy (frakce pod 0,50 mm).

zařazení podle:

ČSN 72 1001/73 1001 S-F/S3
 ČSN 72 1002 S-F
 vhodnost do násypů: velmi vhodná
 vhodnost do podloží komunikací: III - V

namrzavost: mírně namrzavá
 kapilární vztlakovost: nepatrná až žádná
 výška H_s [m] 0,90
 výška H_{max} [m] 2,45
 propustnost: propustná (vede vodu)
 podle Malleta k_f [m.s⁻¹] 8,06E-05

obj.hmotnost ρ [kg.m⁻³] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³] *
 zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah CaCO₃ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *



[illegible]

SITUACE SOND A LINIE
GEOLOGICKÝCH ŘEZŮ
měřítko: 1:500

