



RNDr. Karol Fojtík
Ondrouškova 13, 635 00 Brno
Tel./FAX: +420 547 356 055
Mobil: +420 777 620 638



SOKOLNICE

Parcela č. 2947

Školní tělocvična ISS, Sokolnice

Zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu

Objednatel : Integrovaná střední škola, Sokolnice 496, IČO: 003 80 407
příspěvková organizace
664 52 Sokolnice 496

Zhotovitel : RNDr. Karol Fojtík, IČO : 620 86 511
Ondrouškova 13, 635 00 B r n o

z.č. 29 - 2008 - 01
Brno, červen 2008



- 1 -

O B S A H :

1. Ú V O D
2. STRUČNÉ ZHODNOCENÍ GEOMORFOLOGICKÝCH,
GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ
3. TERÉNI PRÁCE
4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU
 - 4.1. Základová půda - fyzikální a mechanické vlastnosti
 - 4.2. Technický závěr průzkumu
 - 4.3. Zemní práce
5. ZÁVĚR
6. Seznam použité literatury

Přílohy :

1. Mapa širšího okolí	přibližně	1: 50 000	1 x A4
2. Výtah z geologické mapy ČR		1: 50 000	2 x A4
3. Situace sond		1: 500	2 x A4
4. Petrografické popisy průzkumných sond			5 x A4
5. Výsledky laboratorních zkoušek zemin			9 x A4
6. Rozbor podzemní vody			4 x A4

- 2 -

1. ÚVOD

V průběhu února 2008 jsme byli požádáni panem Zdeňkem Nezvačem zastupujícím Integrovanou střední školu, Sokolnice se sídlem 664 52 Sokolnice 496 o provedení inženýrsko-geologického průzkumu na plánovaném staveništi školní tělocvičny, a to na pozemku opatřeném parcelním číslem 2947, k.ú. Sokolnice.

Před zahájením terénních prací jsme jako mapový podklad, obdrželi dvě situace, na kterých byla znázorněn stávající stav v zájmovém prostoru a jeho přilehlém okolí, částečně pak, na základě povrchových znaků, zjištěné průběhy podzemních inženýrských sítí. Kromě uvedených skutečností byly na poskytnutých situacích znázorněny hranice jednotlivých parcel a rovněž situování plánovaného objektu školní tělocvičny. Poskytnuté situace byly zhotovené v měřítkách 1:200 a 1:500, nám posloužily jako podklad pro vytýčení průzkumných sond v terénu a následné znázornění rozmístění provedených průzkumných sond v zájmovém prostoru.

Výsledky inženýrsko - geologického průzkumu poslouží jako podklad pro vypracování projektové dokumentace pro plánovanou výstavbu objektu školní tělocvičny ISS, Sokolnice, v prostoru výše uvedené parcely, východně od stávajícího areálu ISS, Sokolnice.

2. STRUČNÉ ZHODNOCENÍ GEOMORFOLOGICKÝCH, GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Z hlediska členění na geomorfologické jednotky se zájmový prostor nachází poblíž velmi významné hranice mezi provincií Česká vysočina reprezentovanou Česko-moravskou subprovincí, oblastí Brněnskou a mezi Západními Karpaty zastoupenými subprovincí Vněkarpatské sníženiny. Podrobněji lze území zařadit na rozhraní celku Dyjsko-svrateckého úvalu zastoupeného podcelkem Pracká pahorkatina, poblíž rozhraní dvou okrsků pojmenovaných jako Tuřanská plošina a Šlapanická pahorkatina.

- 3 -

Reliéf je zde jen velmi mírně zvlněný, v širším okolí pak rovinatý což je způsobeno genezí celého širšího okolí. Nadmořské výšky se v zájmovém prostoru pohybují kolem hodnoty 220 m n.m.

Geologicky se zájmové území nachází poblíž významného styku neogenních souvrství Čelní karpatské hlubiny se sedimentárními horninami Dražanské vrchoviny zastoupenými souvrstvím myslějovickým tvořeným petromiktními slepenci.

Prostor Čelní karpatské hlubiny je značně rozsáhlý, v závislosti na lokalizaci se mění i petrografické zastoupení, lze však vyjmenovat následující hlavní reprezentanty: jemnozrnné, středně zrněné písky, pískovce, vrstevnaté vápnité jíly s proužky písku, zejména pak vápnité jíly takzvané „tégly“.

Jak je již výše uvedeno nejrozšířenější facií neogenních sedimentů čelní hlubiny je vápnitý jíl spodního tortonu. Litologicky se jedná o zelenavě šedé až modrošedé, v povrchových partiích mramorované, většinou nepravidelně odlučné, v navětralém stavu drobně rozpadavé, většinou nevrstevnaté, jen velmi slabě jemně písčité, velmi jemně slídnaté, vápnité, často až silně vápnité jíly (brněnský šlír). Charakteristický je pro ně vysoký obsah mikrofauny planktonického typu.

Neobyčejně živá tektonika čelní hlubiny je dána její polohou, nachází se na rozhraní Karpatské soustavy a Českého masívu. Tektonika popisované oblasti je ovlivněna základním činitelem, tj. tlakem Karpat na Český masív. Terénní výzkumy prokázaly tři odlišné základní vývoje : vývoj čelní hlubiny v období spodního miocénu, vývoj v karpatské formaci a konečně vývoj v období spodního tortonu.

Předkvartérní sedimenty jsou v popisované oblasti překryty, čtvrtohorními sedimenty z období glaciálů a interglaciálů, jedná se o fluvialní písky s příměsí štěrku, zejména však častý výskyt proměnlivé mocnosti výrazně prachovitých, eolických sedimentů – spraší, případně sprašových hlín. Uvedené zeminy mají typickou osobitou strukturu a některé další specifické vlastnostmi. Typické je pro ně světle béžové hnědé zbarvení, vysoký obsah prachovitých zrn, již na první pohled je patrný obsah vápna. Zjištěný uhličitán vápenatý také způsobuje osobitou strukturní pevnost, způsobenou cementací vazeb skeletu tj. vazba mezi jednotlivými zrny.

Zajímavé jsou otázky geneze a zásob podzemní vody v neogénu. V závislosti na četných faciálních změnách a přechodech, především ve vertikálním směru, jsou zvodněné horizonty neogénu vnitroalpské pánve často artézsky napjaté, především však velmi nepravidelně vyvinuté.

Z hydrogeologického hlediska je prostor neogenních sedimentů málo zajímavý. Pro hromadění a pohyb podzemní vody jsou v uváděných vrstvách nepříznivé podmínky. Chybí zde přímá komunikace s povrchem. Lokálně bývají silně zvodněné pouze štěrkopískové uloženiny vyšších

- 4 -

terasových stupňů řek, a to úměrně s možností komunikace s údolními nivami. Vyskytující se podzemní vody pak bývají velmi často výrazně mineralizované uhličitými, síranovými s horečnatými solemi.

Naše průzkumné práce svým rozsahem zjistili přítomnost podzemní vody ve všech sondách.

3. TERÉNNÍ PRÁCE

Plánované staveniště školní tělocvičny se nachází západně od obce Sokolnice, v prostoru mezi komunikací č. 380, vedoucí z Brna do Hodonína a samotným areálem Integrované střední školy rozprostírajícím se západně od uvedené komunikace, vedle místního areálu náležícího společnosti e-on. Přesněji lze prostor plánované výstavby vymezit prostorem části parcely č. 2947, k.ú. Sokolnice.

Objekt školní tělocvičny bude vybudován souběžně se stávající obslužnou komunikací vedoucí do areálu společnosti e-on a ISS.

V současnosti je prostor zájmu využíván jako zemědělská půda.

Zájmový prostor se nachází na ploše s minimálními výškovými rozdíly, které jsou dány genezí prověřované plochy.

Terénní práce se skládaly z prohlídky zájmového prostoru a jeho přilehlého okolí, z vytyčení průzkumných sond, případně nejednoznačně probíhajících podzemních sítí.

Lokalizaci jednotlivých průzkumných sond jsme provedli podle poskytnutého zastavovacího plánu po konzultacích se zástupcem zadavatele průzkumných prací, panem Zdeňkem Nezvaletem, zástupcem ředitele ISS, Sokolnice, který nám v prostoru zmiňovaného pole vyznačil čtyři rohy plánovaného objektu tělocvičny.

V průběhu terénních prací jsme prováděli vzorkování jednotlivých typů základových půd, odebrali jsme vzorky zeminy, podzemní vody pro laboratorní zkoušky a rozbory.

Vrtné práce nám provedla osádka vrtné soupravy firmy Josef Kabátník – geologické práce, Tasova 81, 683 32 Brankovice, pod vedením vrtníka pana Josefa Kabátníka. Pro vrtné práce jsme použili vrtnou soupravu typu Wirth B0, na podvozku Tatra. Vrtání proběhlo jádrováním na sucho, použili jsme jádrovky o průměru 176 a 156 mm v kombinaci se šnekem a šapou.

V průběhu vrtných prací jsme odebírali vzorky zemin k makroskopickému popisu. Kromě toho jsme také odebrali vzorky k laboratorním rozborům. Do laboratoře jsme odevzdali 6 porušených vzorků, tyto byly určeny ke zkouškám zaměřeným na stanovení základních (indexových), a fyzikálních vlastností zemin. S přihlédnutím na tyto výsledky byly zeminy klasifikovány podle ČSN 73 1001, ČSN 72 1002 a ČSN 73 3050.

Geotechnické vlastnosti zemin nám prověřila laboratoř mechaniky zemin GEOtestu Brno, a.s. akreditovaná ČIA pod číslem 1271.2.

- 5 -

Z průzkumných sond V-1 a V4 jsme odebrali také vzorky podzemní vody pro stanovení případných útočných vlastností vůči betonu.

Popisovaný rozbor nám provedla akreditovaná laboratoř Hutního projektu Brno spol. s r.o.

Všechny výsledky laboratorních zkoušek či rozborů i s popisem metodiky jsou podrobně dokumentovány v příloze 05 a 06 naší zprávy.

Vzhledem k tomu, že poskytnutý mapový podklad neobsahoval jakékoliv informace o výškových poměrech zájmové prostoru, lze konstatovat, že nadmořská výška provedené sondy odpovídá povrchu terénu v místě a době realizace sondy.

Umístění jednotlivých průzkumných sond je znázorněno v přílohové části naší závěrečné zprávy o IG průzkumu, jedná se o přílohu č. 03 – Situace průzkumných sond - v měřítku 1: 500.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

4.1. Základová půda - fyzikální a mechanické vlastnosti

Inženýrsko - geologickým průzkumem jsme zjistili, že základovou půdu, v prostoru plánovaného staveniště tvoří :

• Ornice	Y
• Jílovitá hlína	F6
• Hlinitý písek	S4
• Jíl	F8

Ornice

Povrch celého zájmového prostoru je tvořen cca 0,4m mocnou vrstvou ornice, kterou lze podle makroskopického popisu označit jako ornici dobré kvality, zejména vzhledem na zvýšený podíl příměsí tvořené organickými látkami.

Jílovitá hlína

V povrchových zónách geologického profilu jsme zaznamenali ve všech sondách přítomnost jílovité hlíny. Popisovaná vrstva zasahuje do hloubky 0,9 až 1,9m pod úroveň stávajícího terénu. Z hlediska geneze se, z velikou pravděpodobností, jedná o polygenetické sedimenty fluvialně deluvialního původu. Charakteristickým znakem popisovaných zemin je velmi vysoký podíl prachovité či jemně písčité frakce. Ve všech průzkumných sondách jsme zaznamenali přítomnost popisované vrstvy

- 6 -

s proměnlivým podílem organické příměsi zejména v rozptýlené formě. Písek se v uvedených zemínách nachází jednak ve formě rozptýlené, jednak ve formě poloh jemného hlinitého písku, a to jako velmi tenké vrstvičky (jen několik málo milimetrů). Popisované zeminy jsou v povrchových zónách tmavě hnědošedé šedé až tmavě šedé (přítomnost organické příměsi), také v závislosti na hodnotě přirozené vlhkosti. Místy jsme zaznamenali polohy výrazněji zbarvené do rezavá, zeminy jsou často také rezavě kropenaté či šmouhované. S rostoucí hloubkou se pak barevnost mění na žlutohnědou až hnědošedou. Popisované zeminy jsou většinou středně plastické, při pokusu o hnětení jsou převážně středně obtížně tvárné s mírnými sklony k drobení. Jak jsem již uvedl v nejvrchnějších vrstvách jsme znamenali přítomnost organické příměsi zejména v rozptýlené formě, podíl uvedené příměsi se pohybuje kolem hodnoty 4 %, což představuje střední humusovitost zemin.

Zrnitostní analýzy laboratorních zkoušek prokázaly následující zastoupení jednotlivých frakcí pro popisovanou zeminu :

31 % obsah jílů t.j. částic o průměru menším než 0,002mm

55 % obsah prachu - částice o průměru 0,002 - 0,063mm

14 % obsah písku - zrna 0,063 - 2 mm

0 % obsah štěrku - zrna nad 2,0 mm

86 % obsah hlinité složky - zrna pod 0,063 mm (jíl+prach)

Plastické vlastnosti zemin charakterizují následující hodnoty:

přirozená vlhkost $w = 21,0 \%$

mez tekutosti $w_L = 36,0 \%$

mez plasticity $w_P = 17 \%$

číslo plasticity $I_P = 20 \%$

stupeň konzistence $I_c = 0,78$

Konzistence popisovaných zemin je mírně proměnlivá, v závislosti na přirozené vlhkosti. Na základě makroskopického popisu jsme většinou stanovili tuhý stav.

Na základě zjištěných poznatků jsme základové půdy tohoto typu označili v souladu s ČSN 73 1001 symbolem CI a zařídili jsme je do třídy F6.

Pro zmíněnou třídu můžeme uvést následující směrné normové charakteristiky:

konzistence :				tuhá
objemová tíha	(kN.m^{-3})	γ	=	21,0
totální uhel vnitř.tření	($^\circ$)	ϕ_u	=	0
totální koheze	(kPa)	c_u	=	51
modul přetvárnosti	(MPa)	E_{def}	=	4,9
součinitel převodu	(-)	β	=	0,47
Poissonovo číslo	(-)	ν	=	0,40

tab. výpočt. únosnost	(kPa)	R_{dt}	=	105
-----------------------	------------------	----------	---	-----

Hodnota R_{dt} je uvedena pro hloubku zakládání do 1,5m, pro šířku základu do 3,0m a pro tuhou konzistenci.

- 7 -

Hlinitý písek

V několika úrovních prověřovaného geologického profilu jsme zjistili přítomnost hlinitého písku. Povrch popisovaných vrstev se nachází v hloubkách 4,7 ; 5,4; 6,8; 8,1 m pod terénem, z uvedeného plyne určitá proměnlivost výskytu popisovaných vrstev, navíc se v některých sondách uvedený typ základových půd vyskytuje také opakovaně. Mocnost uvedené vrstvy se pohybuje v rozmezí 0,2 - 0,7 m , ojediněle pak 1,3m. Podle provedených průzkumných prací lze usuzovat, že mocnost, ale také charakter popisované písčité vrstvy bude do určité míry proměnlivá. Podstatnou složku uvedené vrstvy tvoří převážně jemně, doplňkově pak také středně zrněný písek šedě, místy až tmavě šedě či modrošedě zbarvený. Do určité míry je také proměnlivý u popisovaných zemín podíl hlinité složky a to v rozmezí 17 až 39 %. Uvedené nesoudržné souvrství je jen ojediněle, v polohách poněkud výrazněji stmelené, materiál souvrství je většinou vlhký až mokrý, zrna jsou většinou středně až dobře opracovaná.

Na základě vyvozeného přitlaku vrtního nářadí jsme usoudili, že ulehlost popisovaného souvrství se v zájmovém prostoru částečně mění, většinou je však středně ulehlé.

Na základě makroskopického popisu a výsledků laboratorních zkoušek můžeme zeminy tohoto typu v souladu s ČSN 73 1001 označit symbolem SM a zařadit do třídy S4.

Pro zmíněnou třídu S4 můžeme uvést následující směrné normové charakteristiky:

objemová tíha	(kN.m^{-3})	γ	=	18,0
efektivní uhel vnitř.tření	($^{\circ}$)	ϕ_{ef}	=	28
efektivní koheze	(kPa)	c_{ef}	=	0
modul přetvářnosti	(MPa)	E_{def}	=	9,0
součinitel převodu	(-)	β	=	0,74
Poissonovo číslo	(-)	ν	=	0,30

tab. výpočt. únosnost	(kPa)	R_{dt}	=	146
-----------------------	---------	-----------------	---	-----

Hodnota R_{dt} je uvedena pro hloubku zakládání do 1,0m, pro šířku základu 1,0m a pro středně ulehlý stav ($I_D = 0,6$)

J í l

Výraznou a převažující součástí prověřovaného geologického profilu zájmového prostoru tvoří jíl. Zaznamenali jsme jeho přítomnost ve dvou modifikacích. V povrchových zónách geologického profilu jsme zaznamenali jíl částečně postižený procesy proměny. Zde na podloží neogenní vápnité jíly dlouhodobě působí jednak vlivy zvětrávání

- 8 -

způsobené zejména proměnlivou přítomností, zejména pak intenzitou výskytu podzemní vody.

Popisované zeminy jsme zjistili v sondě V-1 v hloubce 2,1m, v sondě V-2 1,8m, v sondě V-3 2,1m a konečně v sondě V-4 již 0,9m pod úrovní terénu, který platila v době realizace průzkumných prací. Charakteristické pro uvedenou vrstvu je proměnlivé zbarvení, toto se mění od žlutošedé přes hnědošedou, rezavě šedou, místy až po rezavě hnědou. Kromě toho se u popisovaného typu základových půd velmi často vyskytuje různá barevná proměnlivost spočívající v kropenatosti, různém šmouhování či melírování zemin. Proměnlivý je také podíl uhličitanu vápenatého, který se zde projevuje zejména v rozptýlené formě. Část povrchových vrstev popisované zeminy se z hlediska klasifikace nacházejí poblíž rozhraní mezi jílem a jílovitou hlínou avšak podle kritérií ČSN 73 1001 jsou již zařazené mezi jíly s vysokou plasticitou (třída F8).

Na bázi prověřovaného souvrství jsme pak ve všech průzkumných sondách zaznamenali přítomnost jílu se všemi charakteristickými znaky. Popisované zeminy tvoří druhou modifikaci jílu, která tvoří podstatnou část prověřovaného geologického profilu, jedná se o jíl v různých odstínech šedé barvy. Zbarvení se mění, počínaje hnědošedou, přes šedou až modrošedou barvu. Jedná se o neogenní vápnité jíly, které se v prostoru zájmu vyskytují ve výrazných mocnostech.

Podíl jílovité frakce popisovaných zeminy se pohybuje v rozmezí 36 - 49 %. Zeminy jsou většinou středně vápnité - obsah vápna se pohybuje v rozmezí od 14,7 až do 19,9 %. Výskyt uhličitanu vápenatého lze pozorovat zejména v rozptýlené formě, jen ojediněle pak také ve formě vápnitých poloh s proměnlivým podílem vápnité drtě či kongregací proměnlivých rozměrů. Velmi významné jsou hodnoty meze tekutosti, které u těchto zemin dosahují až hodnot blízkých nebo i přesahujících hranici 83 %. Podle kritérií výše citované normy je lze označit symbolem CH až CV, což jsou zeminy s vysokou až velmi vysokou plasticitou. Přitom hodnotíme-li vzorek komplexně lze uvést, že přítomnost uhličitanu vápenatého zkresluje hodnoty čísla plasticity avšak směrem dolů. Takže stanovení uvedené hodnoty by měli vykazovat ještě nižší hodnoty jak jsou skutečné.

Konzistenční stav prověřovaných zemin lze označit jako tuhý a tuhý až pevný. Uvedené konzistenční stavy se mění v závislosti na hloubce.

Zrnitostní analýzy laboratorních zkoušek prokázaly následující zastoupení jednotlivých frakcí pro popisovanou zeminu :

- 36 - 49 % obsah jílu t.j. částic o průměru menším než 0,002mm
- 38 - 50 % obsah prachu - částice o průměru 0,002 - 0,063mm
- 10 - 26 % obsah písku - zrna 0,063 - 2 mm
- 0 % obsah štěrku - zrna nad 2,0 mm
- 74 - 99 % obsah hlinité složky - zrna pod 0,063 mm (jíl+prach)

Plastické vlastnosti zemin charakterizují následující hodnoty:

přírozená vlhkost	w	= 21,6 - 36,2 %
mez tekutosti	w _L	= 50 - 76 %

- 9 -

mez plasticity	w_p	=	20 - 31 %
číslo plasticity	I_p	=	30 - 45 %
stupeň konzistence	I_c	=	0,8 - 0,96

Dále jsme provedli stanovení objemové tíhy $\gamma = 18,50 - 20,6 \text{ kN.m}^{-3}$, pórovitost v rozmezí $n = 38 - 50 \%$, při stupni nasycení $S_r = 95 - 97 \%$.

Na základě poznatků získaných makroskopickým popisem a laboratorními zkouškami, jsme základové půdy tohoto typu označili v souladu s ČSN 73 1001 symbolem CH až CV a zařídili jsme je do třídy F8.

Pro zmíněnou třídu můžeme uvést následující směrné normové charakteristiky částečně korigované výsledky laboratorních zkoušek :

konzistence :		tuhá		tuhá-pevná
objemová tíha	(kN.m^{-3})	γ	=	18,23
totální uhel vnitř.tření	($^\circ$)	ϕ_u	=	0
totální koheze	(kPa)	c_u	=	57
modul přetvářnosti	(MPa)	E_{def}	=	4,3
součinitel převodu	(-)	β	=	0,37
Poissonovo číslo	(-)	ν	=	0,42

tab. výpočt. únosnost	(kPa)	R_{dt}	=	92	124
-----------------------	------------------	----------	---	----	-----

Hodnota R_{dt} je uvedena pro hloubku zakládání do 1,5m, pro šířku základu do 3,0m, pro tuhou a tuhou až pevnou konzistenci.

4. 2. Technický závěr průzkumu

Zhodnocením výsledků inženýrsko-geologického průzkumu jsme dospěli k závěru, že na stavbě základových půd v prostoru plánované výstavby školní tělocvičny Integrované střední školy, Sokolnice, západně od komunikace Brno – Hodonín, v prostoru mezi uvedenou komunikací – silnice č. 380 a stávajícím areálem výše uvedené střední školy, se sídlem 664 52 Sokolnice 496 se podílejí následující typy základových půd.

Povrch zájmového prostoru je tvořen cca 0,4m mocnou vrstvou ornice, kterou lze na základě makroskopického popisu většinou označit jako ornici dobré kvality, zejména s ohledem na zvýšený podíl organických látek tvořících humus.

Pod povrchovou vrstvou ornice jsme v povrchových partiích geologického profilu plánovaného staveniště školní tělocvičny zaznamenali přítomnost jílovité hlíny prachovité (třídy F6). Charakteristické pro popisovanou vrstvu zeminy je její proměnlivá mocnost, ale také v povrchových vrstvách zjištěný výraznější podíl organických látek. Zjištěný, podstatný podíl prachovité frakce signalizuje, že popisované

- 10 -

zeminy budou charakterizovány specifickými vlastnostmi zejména ve styku s vodou jakéhokoliv původu - výrazný sklon zemin k rozbředavosti.

Uvedená skutečnost totiž neovlivňuje jen průběh zemních prací, případně nutnost důsledné ochrany základové spáry, ale také vyžaduje realizaci důsledných opatření již v rámci projektových, zejména pak realizačních prací. Tato spočívají v zamezení přístupu vody jakéhokoliv původu do prostoru podzákladí stavby. V důsledku déletrvajícího promáčení základové půdy, zejména jedná-li se jen o část půdorysu dochází k plastickému přetvoření postižených základových půd v důsledku čeho se může projevit nestejněměrné sedání stavebního objektu. Následně se mohou objevit poruchy v konstrukci vrchní stavby různého rozsahu a charakteru.

Popisovaným zeminám jsme v souladu s ČSN 73 1001 přiřadili symbol CI a zařadili jsme je do třídy F6, konzistenční stav uvedených zemin lze v převážné části zájmového prostoru označit na základě makroskopického popisu a výsledků laboratorních zkoušek jako tuhý. Naše průzkumné práce však zaznamenali přítomnost popisovaných zemin jen do maximální hloubky 0,8-1,9 m pod stávající úrovní zájmového prostoru.

Podstatnou část námi prověřovaného geologického profilu tvoří neogenní vápnitý jíl (třídy F8), s vysokou až velmi vysokou plasticitou. Charakteristické pro tyto zeminy je jejich zbarvení, tyto zeminy jsou světle šedé, šedé až světle žlutošedé, v povrchových partiích nahnědlé či narezlé s rostoucí hloubkou se mění na šedé až modrošedé. Popisované zeminy jsou poměrně výrazně vápnité, podíl vápna se pohybuje ve rozmezí od 14,7 do 19,9 %. Výskyt vápna jsme zaznamenali ve dvou formách a to jednak ve formě rozptýlené, jednak ve formě poloh silněji vápnitých, obsahujících vápnitou drť či celistvé vápnité konkrce.

V různých polohách geologického profilu jsme pak zaznamenali vrstvu mocnosti 0,2 - 0,7 m, ojediněle pak 1,3 m. Jednalo se o převážně jemnozrnný hlinitý písek s obsahem prachovité frakce v rozmezí 14-32 %, který jsme dle ČSN 73 1001 zařadili do třídy S4. Ulehlost popisované vrstvy jsme většinou určili jako střední.

Zhodnotíme-li poznatky zjištěné průzkumnými pracemi komplexně, lze konstatovat, že v podstatné části zájmového prostoru se nacházejí podobné základové půdy, které se jen částečně liší například přítomností poloh písku, avšak mocnost těchto zjištěných vrstev je poměrně méně významná a nacházejí se navíc v hloubkách na okraji aktivní zóny zatížení základů, takže jejich vliv bude méně významný z hlediska přímé únosnosti. Popisované vrstvy budou základové poměry ovlivňovat avšak spíše z hlediska komunikačních cest prosakující podzemní vody. Uvedené vrstvy jsou totiž hlavními nositeli zvodnění zájmového prostoru a protože jsou obklopené zeminami výrazně jílovitého charakteru, prakticky s nepropustnými vlastnostmi, vznikají podmínky pro tvorbu napjatých horizontů to znamená, že hladina podzemní vody se po ustálení objevuje

- 11 -

ve menších hloubkách než byla naražená hladina. V našem případě se v důsledku uvedených skutečností vystoupila podzemní voda v extrémním případě na úroveň 1,1 m pod terén – sonda V-1. V uvedené sondě jsme navíc zastihli dvě geneticky rozdílné úrovně zvodnění. První se nacházela v hloubce 1,9 m, druhá 4,7m pod terénem v okolí sond V-1.

Podstatná část základových půd má v jistém směru specifické vlastnosti (výrazně vyšší plasticita, případně i příměs organických látek v povrchových partiích geologického profilu) které do jisté míry ovlivňují geotechnické parametry prověřovaných základových půd.

Jak jsem již výše uvedl úroveň povrchu vysoce plastických neogenních jílu se nachází v hloubkách : kolem sondy V-1 jsme je zjistili v hloubce 2,1m, v sondě V-2 1,8m, v sondě V-3 2,1m a konečně v sondě V-4 již 0,9m pod úrovní terénu, který platila v době realizace průzkumných prací.

Konzistence popisovaných základových půd se mění po jednotlivých vrstvách v rozmezí od tuhé až po tuhou až pevnou. Podle námi provedených terénních prací lze vysledovat jistou zákonitost přechodu mezi vrstvami rozdílné konzistence. Povrchové partie geologického profilu až do hloubky cca 5,0 m jsou v tuhém konzistenčním stavu, na bázi jsme pak zaznamenali tuhé až pevné jily.

Zájmový prostor se nachází na ploše s minimálními výškovými rozdíly.

Podzemní vodu jsme zaznamenali ve všech průzkumných sondách, zastižená vody je většinou vázaná na polohy nesoudržného charakteru. Hladina vykazovala mírně napjatý charakter, po ustálení vystoupala na úroveň 1,1 až 2,8 m pod úrovní okolního terénu.

Shrňme-li výše uvedené skutečnosti lze základové poměry v prostoru plánované výstavby školní tělocvičny označit i přes jisté anomálie v souladu s ČSN 73 1001 ještě jako jednoduché.

Podle dílčích informací, které jsme obdrželi od zadavatele průzkumných prací můžeme plánované objekt školní tělocvičny ISS, Sokolnice popsat ve stručnosti následovně.

Zamýšlený objekt tělocvičny bude obdélníkového tvaru o přibližných rozměrech 32 x 45 m. S ohledem na charakter objektu lze očekávat, že objekt nebude podsklepen, bude halového typu s maximální světlou výškou 12 m. V části objektu bude vestavba s tribunami, šatnami a sociálním zázemím a se schodištěm na tribuny. Při realizaci objektu se počítá s využitím klasických typů konstrukce a také za pomoci běžných stavebních prvků a hmot.

Hlavní nosní systém haly tvoří trojkloubové ocelové nosníky v modulu 5,5 m. Podružný systém z válcovaných ocelových nosníků vynáší

obvodový a střešní plášť. Nosný systém přístavby zázemí tvoří obvodové stěny z keramického zdiva a strop z prefabrikovaných betonových panelů. Vestavěné schodiště bude ocelové nebo prefabrikované betonové. Založení se překládá na betonových patkách a pasech.

Podle uvedených skutečností o plánovaném objektu školní tělocvičny ISS, Sokolnice lze zamýšlený objekt označit jako objekt osobitých nároku, zejména z hlediska stejnoměrnosti sedání, proto jsme jej v souladu s kritériemi ČSN 73 1001 jako konstrukčně náročný.

Pro případ jednoduchých základových poměrů a pro náročné objekty, ČSN 73 1001 doporučuje postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie. V 2. geotechnické kategorii se pro stanovení výpočtové únosnosti R_d používají směrné normové charakteristiky základové půdy, nebo místní normové charakteristiky základové půdy, jsou-li pro území staveniště k dispozici.

V našem případě se pro návrh použije směrných hodnot geotechnických parametrů, uváděných v předešlé kapitole, které jsme získali částečnou korekcí směrných normových hodnot.

Zhodnotíme-li skutečnosti zjištěné IG průzkumem, lze uvažovat se zakládáním tělocvičny na základových pasech či základových patkách v závislosti na zatěžovacích nárocích jednotlivých částí stavebního objektu.

Základovou spáru doporučuji volit v minimální hloubce kolem 1,6m pod upraveným terénem, s ohledem na charakter základových půd. Tyto jsou totiž v podstatné části profilu vysoce až velmi vysoce plastické, je proto nutno zamezit možnosti kolísání hodnoty přirozené vlhkosti. Jejich vysycháním by docházelo k poměrně výrazným objemovým změnám základových půd, ke smršťování. Při nadměrné dotaci podzemní vodou mohou zas tyto zeminy bobtnat. Proto také doporučuji na styku základových půd se základovými konstrukcemi zhotovit štěrkopískový polštář o mocnosti 0,3-0,5m. Podobné opatření by se mělo provést také pod podlahami kontaktního podlaží.

Navržené opatření jednak přeruší dráhu vzlinání podzemní vody a také zajistí rovnoměrnější distribuci přirozené vlhkosti v celém půdorysu, čímž se omezí sklony objektu ke nestejnoměrnému sedání. V neposlední řadě působí konstrukce polštářů na zvýšení únosnosti základových půd v úrovni základové spáry. Nutno také počítat s dlouhou dobou konsolidace základových půd.

Aby se dosáhlo toho, aby byly v celé ploše objektu tělocvičny podobné základové půdy v úrovni základové spáry bude nutno objekt založit v hloubce kolem 2,0 m pod stávajícím terénem. V uvedené hloubce bude základovou půdu v úrovni základové spáry tvořit v celé ploše zástavby vysoce až velmi vysoce plastický jíl třídy F8, většinou tuhé,

hlouběji pak tuhé až pevné konzistence. Pro tento případ můžeme připustit hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti

$$R_{dt} \text{ (základová spára)} = R_{dt(1,5m)} + (h - 1,5) \cdot \gamma$$
$$R_{dt} = 92 \text{ kPa} + (2,0m - 1,5m) \cdot 20,5 \text{ kN.m}^{-3} = 102,2 \text{ kPa}$$

$R_{dt} = 102 \text{ kPa}$

Tato hodnota R_{dt} je uvedena pro hloubku zakládání kolem 2,0m pod stávajícím terénem, pro šířku základu do 3,0m.

Nelze vyloučit lokální změny konzistence, navíc stanovená hodnota R_{dt} zcela jistě nevyhoví požadavkům zatížení vyvozeného stavebním objektem je nutno počítat s úpravou základových půd, se zhotovením zlepšovacích, roznášecích polštářů na kontaktu základových konstrukcí se základovou půdou. Nutnost jejich realizace se potvrdí v rámci přejímky základové spáry kompetentní osobou, kterou zde v každém případě doporučíme provést.

Metodu zlepšovacích polštářů bychom doporučili použít ve všech místech, kde zatěžovací nároky stavebního objektu překročí únosnost základových půd. Tímto opatřením se dosáhne zvýšení únosnosti základové půdy. Mocnost zlepšovacích polštářů vyplyne jednak z výškového osazení objektu tělocvičny, ale také podle skutečného stavu základové půdy v momentě realizace (posouzení geologa) či na základě posouzení statika stavby s ohledem na zatěžovací nároky stavebního objektu. Popisované polštáře lze aplikovat jen na jílovitém druhu základových půd jako jsou zeminy třídy F8, tvoří-li základovou spáru zeminy třídy F6 pak se polštáře nedoporučují.

Při zvýšené hloubce zakládání (nad 1,5m) lze k výše uvedeným hodnotám únosnosti přičíst vliv hloubky zakládání pod 1,5m, pod stávajícím terénem. Podklady pro tuto korekci jsou uvedené v předešlé kapitole.

Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} jsou v naší zprávě uvedeny jen jako orientační, po jednoznačném určení zatížení jednotlivých prvků stavební konstrukce, úrovně zakládání, a přesném určení charakteru jednotlivých částí objektu bude možno stanovit přesné hodnoty výpočtové únosnosti R_d . Tato hodnota se pak porovná s hodnotami extrémního zatížení objektu a objekt se posoudí podle kritérií prvního a druhého mezního stavu na různých místech staveniště.

V rámci komplexního posouzení základových poměrů lze také uvažovat o hlubinném zakládání objektů na pilotách, pokud se tento způsob se prokáže jako ekonomicky výhodný.

Základové patky by se v tomto případě založili pilotách. Zatížení by se pak přeneslo do vrstev únosnějšího podloží, piloty by se opřeli, či spíše

- 14 -

vetkly do únosnějších vrstev neogenních jílu tvořících podloží celé stavby. Uvedená metoda téměř zcela eliminuje možnost nestejnoměrného sedání jednotlivých základových patek, dále odpadnou zemní práce spojené úpravou základové půdy – odvoz nevhodného materiálu, dovoz kameniva a realizace polštář.

O konečném způsobu zakládání rozhodně ekonomické a časové porovnání obou alternativ.

V případě, že se rozhodne o použití hlubinného zakládání doporučuji projektantovi či prováděcí firmě zvážit možnost realizace 2-3 terénních zkoušek např. těžkou dynamickou penetrací tak, aby se jednak potvrdil stav konzistence základových půd na špičce hlubinných základů, ale také, aby se prověřil průběh změny konzistenčního stavu s rostoucí hloubkou.

Veškeré hodnoty geotechnických parametrů základových půd potřebné pro výše zmiňované posouzení nebo pro potřeby případného hlubinného zakládání jsou uvedeny v předešlých kapitolách.

Posoudíme-li prostor z hlediska výskytu podzemní vody lze konstatovat, že geologická stavba ověřená geologickým průzkumem napomáhá k hromadění srážkových vod v místech morfologických depresí. Uvedenou skutečností lze vysvětlit přítomnosti předkvartérního podloží zájmového prostoru, které je budováno velmi vysoce plastickým jílem. Tento lze označit jako zcela nepropustný, proto pak v terénních sníženinách nebo v místech s výskytem poloh s příznivým zrnitostním složením (písčité polohy) dochází ke hromadění vsakující vody.

Lze očekávat s ohledem na genezi prostoru jistou proměnlivost množství zjištěné podzemní vody v závislosti na klimatických podmínkách právě probíhajícího období – výraznější množství bude pak v období tání sněhu či po déletrvající srážkové činnosti.

Podzemní vodu jsme zjistili ve všech sondách, z průzkumných sond V-1 a V-4 jsme odebrali vzorky k laboratorním rozborům prověřujícím vlastnosti z hlediska účinnosti vůči betonu.

Z hlediska kvality se jedná o vodu se zvýšenou mineralizací – řadíme ji k tzv. velmi tvrdým vodám, se slabě alkalickou reakcí.

U podzemní vody se stanovila zvýšená koncentrace síranových a hořečnatých iontů.

Podle ČSN 73 1215 tvoří prověřovaná voda silně úročné prostředí vůči betonu. Podobné hodnocení lze provést i podle kritérií V ČSN EN 206-1, kdy agresivita vodního prostředí vůči betonu je hodnocena stupněm XA2 (V-1) a XA3 u sondy V-4.

Na základě výsledků rozborů doporučujeme chránit budoucí základy z betonu které přijdou s uvedenou náporovou vodou do styku vhodnou a účinnou izolací.

- 15 -

V souladu s ČSN 73 1214 bude účinná primární a sekundární ochrana za použití hmot podle speciálních návrhů.

Prověřovaná voda je také nevhodná k vlastnímu zakládání i ošetřování betonu, což bylo vyhodnoceno dle ČSN 73 2028.

Podle ČSN 038375 a ČSN 038372 tvoří voda vůči kovovému potrubí a neliniovému zařízení uloženému v zemi velmi vysokou agresivitu prostředí.

Podrobnější výsledky laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č.6 naší zprávy.

Jak jsem již výše uvedl nelze vyloučit sezónní výskyt různé intenzivních průsaků podzemní vody či zvýšené přirozené vlhkosti zemin povrchových partií geologického profilu v závislosti na momentálních klimatických podmínkách právě probíhajícího ročního období, to znamená, že v podstatné části roku se vody bude vyskytovat jen v náznacích, avšak po jarním tání sněhu či po období déletrvajících srážek se v povrchových zónách objeví vsakující voda. Lze také očekávat jistou proměnlivost chemizmu podzemní vody v rámci zájmového prostoru v závislosti na množství vsakující vody a na délce průsaku horninovým prostředím, případně v závislosti na výškovou úroveň v rámci zastiženého geologického profilu, kterým voda protékala.

4.3. Zemní práce

Rozsah zemních prací bude ovlivněn konečným rozhodnutím o výškovém osazení plánovaného stavebního objektu tělocvičny a také v závislosti na zvoleném způsobu zakládání.

Výkopy pro zhotovení základových konstrukcí proběhnou v zeminách třídy 3., hlouběji pak 3.-4. třídy těžitelnosti. Podrobněji jsou námi zjištěné třídy těžitelnosti uvedeny v příloze 04 „Petrografické popisy průzkumných sond“.

Při případných výkopech do hloubky 3,0m je nutno počítat s dočasným svahováním výkopů pro základové konstrukce ve sklonu kolem 1 : 0,5 , případně 1 : 0,75 podle charakteru zemin ve kterých budou výkopy právě probíhat, zejména pak v závislosti na případném výskytu podzemní vody.

Při realizaci zemních prací je nutno dbát na dodržování zásad čl. 83 ČSN 73 3050 o režime prací kolem svahů výkopů.

Dále považujeme za potřebné upozornit na skutečnost, že část základových půd se často skládá i ze zemin výrazněji prachovitých či jemné písčitých - to znamená, že zeminy jsou náchylné k rozbrzdění, musíme proto dodržovat zásady čl. 35 ČSN 73 1001 o ochraně základové spáry.

Výskyt podzemní vody jsme zaznamenali ve všech průzkumných sondách avšak v proměnlivé intenzitě průsaku či přítoku. Lze očekávat výraznější závislost množství podzemní vody na klimatických podmínkách právě probíhajícího ročního období.

5. Z Á V Ě R

Závěrem lze konstatovat, že inženýrsko - geologickým průzkumem na plánovaném staveništi školní tělocvičny Integrované střední školy, Sokolnice, se sídlem 66452 Sokolnice 496, v prostoru mezi silnicí č. 380 – Brno – Hodonín a stávajícím areálem ISS, na pozemku opatřeném parcelním číslem 2947 jsme ověřili vlastnosti základových půd.

Samotný povrch prověřovaného prostoru je pokryt cca 0,4m mocnou vrstvou ornice většinou dobré kvality. Pod touto kultivovanou vrstvou jsme v části staveniště do hloubky 0,9-1,8m zaznamenali přítomnost jílovité hlíny prachovité třídy F6 většinou tuhé až pevné konzistence avšak v povrchových polohách s poměrně výraznějším obsahem organické příměsi.

V podloží kvartérních uloženin vzniklých jednak povrchovou modelací terénu jsme zaznamenali vysoce až velmi vysoce plastické jílovité zeminy neogenního stáří – vápnité jíly třídy F8. U tohoto typu základových půd jsme zaznamenali s rostoucí hloubkou změnu konzistenčního stavu. Povrchová vrstva tuhé konzistence se na bázi prověřovaného profilu mění na tuhou až pevnou.

Ve vrstvě jílu jsme také popsali vrstvy hlinitého písku, většinou střední ulehlosti, které jsme v souladu s ČSN 73 1001 zařadili do třídy S4.

Na základě závěrů provedeného průzkumu lze základové poměry v zájmovém prostoru označit ještě jako jednoduché i přes přítomnost specifických - vysoce plastických základových půd.

Budovu školní tělocvičny lze označit jako objekt s osobitými nároky, proto jsme jej na základě kritérií ČSN 73 1001 označili jako objekt náročné konstrukce.

V souladu s výše citovanou ČSN se pro uvedený případ bude muset postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie. Na základě důkladných znalostí o objektu a po stanovení jednotlivých úrovní zakládání, se pomocí geotechnických parametrů základových půd (uvedených v předešlé kapitole) stanoví hodnota výčtové únosnosti R_d . Takto získané hodnoty se pak prověří metodou mezních stavů.

Pro eliminaci méně příznivých vlastností základových půd doporučuji na styku základových půd a základových konstrukcí zhotovení štěrkopískových polštářů. Úkolem těchto bude zamezit vzlinání podzemní vody, výrazně napomáhají vyrovnávání vlhkostního stavu základových půd v celém půdorysu, což je u tohoto typu základových půd velmi důležité. Působením polštářů se také zvýší hodnota únosnosti a celkově budou působit jako faktor sjednocující základové poměry ve větší ploše půdorysu stavby. Mocnost polštáře se navrhne v závislosti na nárocích objektu tělocvičny.

Jinou alternativou způsobu zakládání může být hlubinný způsob, potvrdí-li rozvaha nákladových položek efektivitu uvedené metody, což

- 17 -

nelze vyloučit s ohledem na poměrně náročné požadavky na úpravu základových půd při plošném zakládání.

V případě, že by se uplatnilo hlubinné zakládání doporučuji doplnit průzkumné práce o terénní zkoušky pro potvrzení stavu konzistence zemin, ale také aby se prověřil průběh změny konzistenčního stavu s rostoucí hloubkou.

Podzemní vodu jsme zaznamenali ve všech průzkumných sondách a to ve formě mírně napjatého horizontu.

U prověřované podzemní vody se prokázala vysoká agresivita vůči betonu.

Zemní práce proběhnou většinou v zeminách 3. třídy rozpojitelnosti, jen v případě hlubších výkopů (například pro různé jímky) se změni těžitelnost na 3.- 4. třídu.

Vzhledem na skutečnosti spojené s výskytem podmínečně vhodných základových půd a zejména s ohledem na výskyt poměrně specifických zemin s velmi vysokou plasticitou a také s ohledem jisté signalizované jisté změny charakteru základových půd tvořících základovou spáru doporučuji projektantovi zvážit vhodnost přejímky základové spáry kompetentní osobou geologem či geotechnikem.

Úkolem prohlídky a přejímky spáry by bylo potvrzení správnosti závěrů naší zprávy či projektové dokumentace, případně návrh adekvátních opatření vyskytnou-li se jisté nesrovnalosti či dodatečné poznatky.

Celkově hodnotíme plánované staveniště jako vhodné.

V Brně 14. 6. 2008

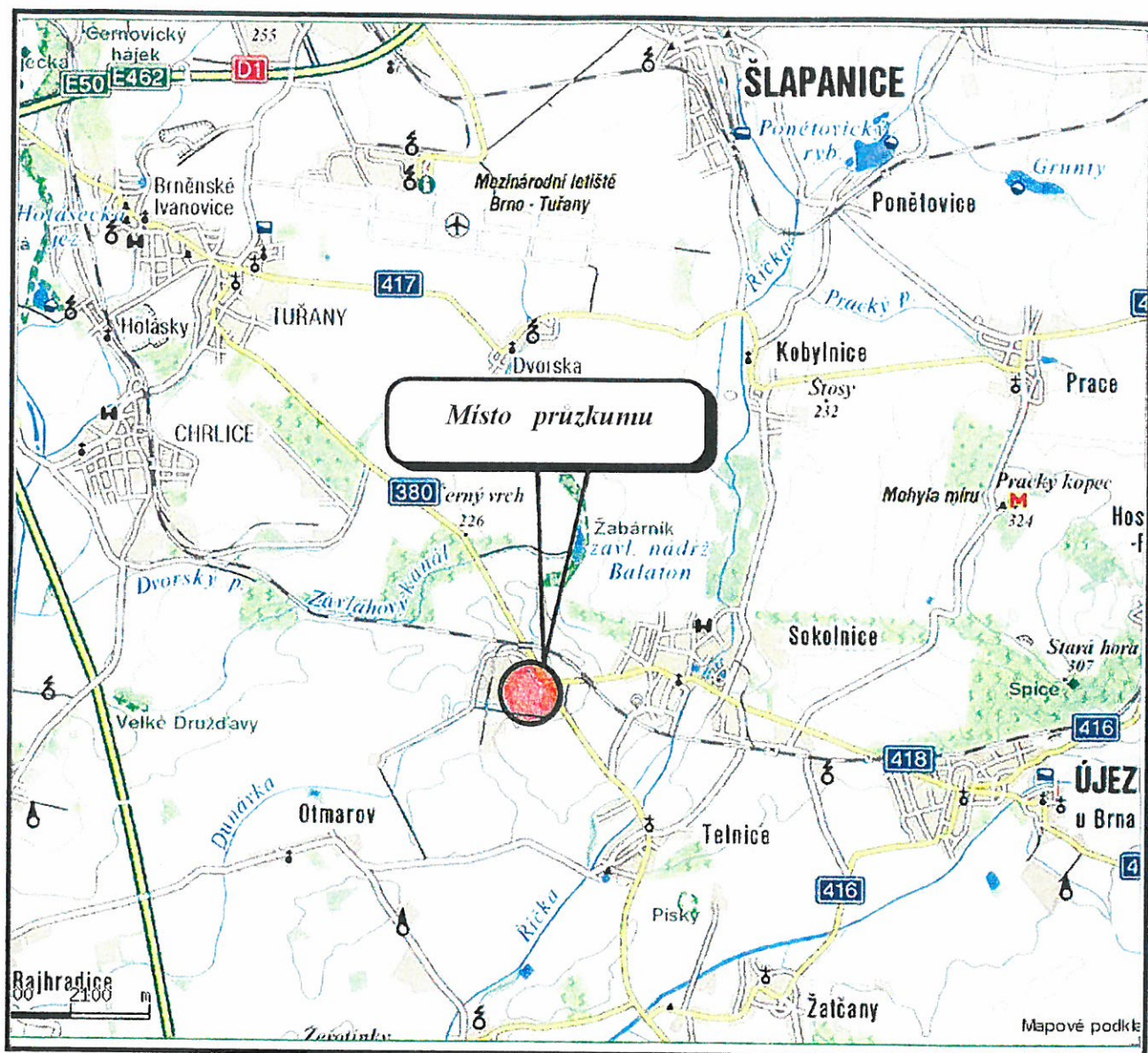
RNDr. Karel Fojtík



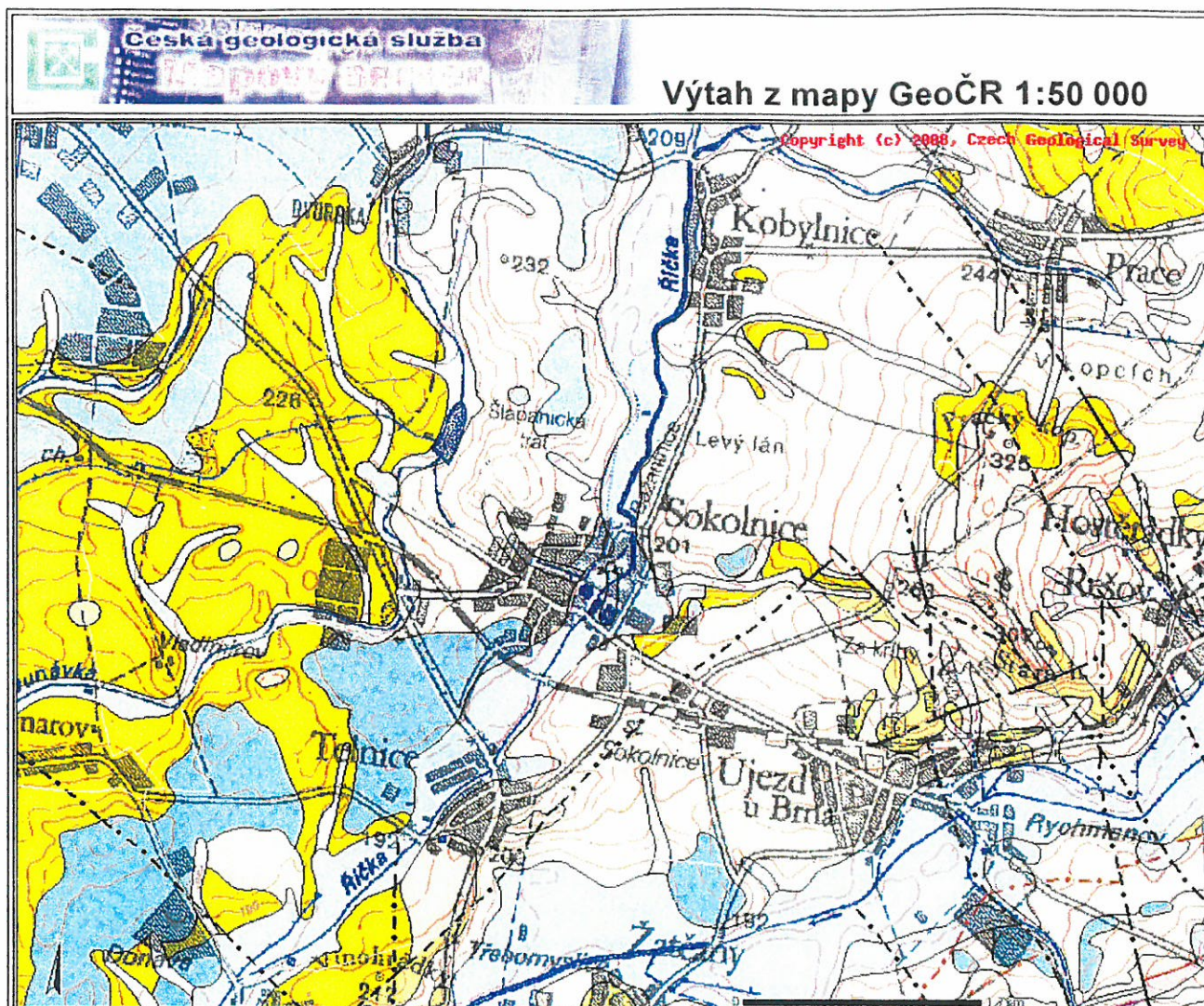
6. Seznam použité literatury :

1. Vysvětlivky k přehledné geologické mapě 1 : 200 000.
2. Příslušné ČSN
3. Pavel Müller, Zdeněk Novák a kolektiv - ČGÚ Praha 2000 - Geologie Brna a okolí
4. Český úřad zeměměřičský a katastrální - Praha 1996 - Vyšší geomorfologické jednotky České republiky
5. www.mapy.cz
6. www.nts5.cgu.cz

PŘÍLOHY



Vypracoval: Kopie mapy	Zodp. pracovník : RNDr. Karel Fojtík	RNDr. Karol Fojtík Ondrouškova 13. 635 00 Brno tel: 547356055, 777620638		
Objednatel : Integrovaná střední škola, Sokolnice, 664 52 Sokolnice 496		Kraj : Jihomoravský		
SOKOLNICE - parcela č. 2947 - Školní tělocvična Integrované střední školy, Sokolnice		Datum : červen 2008		
Inženýrsko - geologický průzkum		Zak. číslo : 29 - 2008 - 01		
Mapa širšího okolí		Formát 1 x A4	Měřítko 1: 50 000	Vykř. 01



Sjednocená legenda GeoČR 50

kenozoikum

kvartér

holocén

- 1** navážka, halda, výsypka, odval (antropogenní) (složení proměnlivé)
- 6** nivní sediment (fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží)
- 7** smíšený sediment (deluviofluviální)
- 12** písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment (deluviální) (složení pestré)

pleistocén

- 16** spraš a sprašová hlína (eolická) (složení křemen + příměsi + CaCO_3)
- 22** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)
- 24** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)
- 25** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)
- 27** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)

KARPATY

neogén

miocén

- 1820** vápenec (marinní)
- 1821** vápnitý jíl (těgl), místy s polohami písků (marinní)
- 1823** klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence (marinní)
- 1824** vápnitý jíl (šlír), s polohami vápnitých písků a štěrků (marinní (brakický)) (složení vápnitý)

paleogén

oligocén

- 1956** jílovec, pískovec (marinní)
- 1891** jílovcové vrstvy s polohami rohovcu (marinní)

eocén, oligocén

- 1883** pravděpodobně převážně slíny, jíly, jílovce, sporadické pískovce

eocén

- 1950** vápenec (marinní)

Příloha 4/1

Petrografické popisy sond

**SOKOLNICE - parcela č. 2947 -
- Školní tělocvična ISŠ Sokolnice**

Vrtaná sonda V-1

hloubkový interval (m)		klasifikace dle	
		ČSN 73 1001	73 3050
0,0 - 0,4	Ornice dobré kvality	Y	2
0,4 - 1,1	Jílovitá hlína prachovitá tmavě šedá až černá, s organickou příměsí středně plastická, středně obtížně tvárná	F6	3
	tuhá		
1,1 - 1,9	Jílovitá hlína prachovitá žlutohnědá až žlutošedá, vrstevnatá středně plastická, středně obtížně tvárná	F6	3
	tuhá		
1,9 - 2,1	Štěrka hlinitopísčité žlutošedý výrazně vrstevnatý zrna polymiktní, bobře opracovaná do průměru 3 cm	G4	3
	středně ulehlý		
2,1 - 4,7	Jíl žlutošedý, místy výrazněji naředlý vysoce plastický, vrstevnatý, místy rezavě kropenatý až šmouhovaný, vápnitý poměrně obtížně tvárný polohy velmi silně vápnité	F8	3-4
	tuhý		
4,7 - 4,9	Hlinitý písek šedý až modrošedý, mokrý, lepkavý, vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středě až dobře opracovaná	S4	3
	středně ulehlý		
4,9 - 6,8	Jíl šedý až modrošedý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný	F8	3-4
	tuhý - pevný		
6,8 - 7,1	Hlinitý písek šedý až modrošedý, mokrý, lepkavý, vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středě až		

Příloha 4/2

	dobře opracovaná	S4	3
	středně ulehlý		
7,1 - 8,0	Jíl šedý až modrošedý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný tuhý - pevný	F8	3-4

Podzemní voda : naražená - 1,9 a 4,7 m ; ustálená - 1,1m pod terénem
Sonda byla v celém profilu hloubená jádrovkou o průměru 176 a 156 mm.

Odběr vzorků : Porušené - 1,7; 3,0; 6,0; m
Neporušené -

Datum : březen 2008

Vrtaná sonda V-2

hloubkový interval (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,4	Ornice dobré kvality	Y	2
0,4 - 1,8	Jílovitá hlína prachovitá žlutohnědá až žlutošedá, vrstevnatá středně plastická, středně obtížně tvárná tuhá	F6	3
1,8 - 3,2	Jíl žlutošedý, místy výrazněji našedlý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný polohy velmi silně vápnité tuhý	F8	3-4
3,2 - 5,1	Jíl šedohnědý, místy výrazněji našedlý vysoce plastický, vrstevnatý, v polohách vrstvy rezavého písčitého štěrku, vápnitý poměrně obtížně tvárný polohy velmi silně vápnité tuhý-pevný	F8	3-4
5,1 - 5,4	Jíl šedý až mírně modrošedý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný tuhý	F8	3-4
5,4 - 5,8	Hlinitý písek šedý až modrošedý, mokrý, lepivý, vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středně až dobře opracovaná s podílem		

Příloha 4/3

	organické příměsi	S4	3
	středně ulehlý		
5,8 - 7,0	Jíl šedý až modrošedý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný tuhý - pevný	F8	3-4

Podzemní voda : naražená - 5,5 m ; ustálená - 2,5m pod terénem
Sonda byla v celém profilu hloubená jádrovkou o průměru 176 a 156 mm.

Odběr vzorků : Porušené - 5,5 m
Neporušené -

Datum : březen 2008

Vrtaná sonda V-3

hloubkový interval (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,4	Ornice dobré kvality	Y	2
0,4 - 0,9	Jílovitá hlina prachovitá tmavě šedá až černá, s organickou příměsí středně plastická, středně obtížně tvárná tuhá	F6	3
0,9 - 1,4	Jílovitá hlina prachovitá žlutohnědá až žlutošedá, vrstevnatá středně plastická, středně obtížně tvárná tuhá	F6	3
1,4 - 2,1	Hlinitý písek rezavohnědý až rezavý, vlhký , vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středně až dobře opracovaná středně ulehlý	S4	3
2,1 - 5,6	Jíl světle žlutošedý, místy s rezavým nádechem, vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný v polohách až několik cm mocných se nachází hlinitý písek tuhý	F8	3-4
5,6 - 5,8	Hlinitý písek šedý modrošedý, mokrý, vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středně až		

Příloha 4/4

	téměř monomiktní, zrna středně až dobře opracovaná středně ulehlý	S4	3
5,8 - 8,1	Jíl šedý až mírně modrošedý ve vrstvách tmavě šedý až černý vysoce plastický, vrstevnatý, slabě vápnitý, poměrně obtížně s organickou příměsí, tvárný tuhý - pevný	F8	3-4
8,1 - 9,4	Hlinitý písek šedý až modrošedý, mokrý, lepivý, silně vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středně až dobře opracovaná s podílem organické příměsi středně ulehlý	S4	3
9,4 - 10,0	Jíl šedý až modrošedý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný tuhý - pevný	F8	3-4

Podzemní voda : naražená - 1,8, 4,6 m ; ustálená - 1,8m pod terénem
Sonda byla v celém profilu hloubená jádrovkou o průměru 176 a 156 mm.

Odběr vzorků : Porušené - 9,0 m
Neporušené -

Datum : březen 2008

Vrtaná sonda V-4

hloubkový interval (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,4	Ornice dobré kvality	Y	2
0,4 - 0,9	Jílovitá hlína prachovitá žlutohnědá až žlutošedá, vrstevnatá středně plastická, středně obtížně tvárná tuhá	F6	3
0,9 - 4,8	Jíl světle žlutošedý, místy výrazněji našedlý, vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný tuhý	F8	3-4
4,8 - 5,6	Jíl světle šedohnědý, až světle šedý vysoce plastický, vrstevnatý,		

Příloha 4/5

	vápnitý poměrně obtížně tvárný polohy velmi silně vápnité tuhý-pevný	F8	3-4
5,6 - 5,8	Hlinitý písek šedý až modrošedý, mokrý, lepkavý, vrstevnatý, jemně až středě zrněný téměř monomiktní, zrna středně až dobře opracovaná s podílem organické příměsi středně ulehlý	S4	3
5,8 - 7,0	Jíl šedý až modrošedý vysoce plastický, vrstevnatý, vápnitý, poměrně obtížně tvárný tuhý - pevný	F8	3-4

Podzemní voda : naražená – 5,6 m ; ustálená – 2,8m pod terénem
Sonda byla v celém profilu hloubená jádrovkou o průměru 176 a 156 mm.

Odběr vzorků : Porušené – 2,0 m
Neporušené -

Datum : březen 2008

PROTOKOL O ZKOUŠCE
č.: 3203-079/08

Zadavatel:	RNDr. Karol Fojtík, Ondrouškova 13, 635 00 Brno		
Název zakázky:	BRNO - FOJTÍK, LRMZ, akce Sokolnice - ISS		
Číslo zakázky:	080028G		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	27.3.2008	Datum příjmu:	28.3.2008
Odběr provedl:	RNDr.K. Fojtík	Počet vzorků:	6
Evidenční čísla vzorků : 11997-12002.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none">- stanovení vlhkosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-1- stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12- stan. objemové hmotnosti jemnozrnných zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-2, čl. 5.1- stan. zdánlivé hustoty pev. částic zemin pomocí pyknometru – ČSN CEN ISO/TS 17892-3- laboratorní stanovení uhlíkatů v zeminách – ČSN 72 1022- stanovení ztráty zíháním – Metodiky ČGÚ 1987, kapitola 8 – pro zeminy ostatní			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	31.3.2008	Ukončení zkoušek:	7.4.2008
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	7.4.2008	Obsahuje 1 + 5 listů	
Za správnost odpovídá:	Ing. Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoře		

NÁZEV AKCE : Sokolnice - ISS

ČÍSLO AKCE : 080028G

DATUM : 4/2008

GEOtest Brno, a.s.

Laboratoře mechaniky zemín

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-079/08

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		11997/3	11998/3	11999/3	12000/3	12001/3	12002/3				
sonda		V-1	V-1	V-1	V-2	V-3	V-4				
hloubka	m	1,7	3,0	6,0	5,5	9,0	2,0				

stanovení vlhkosti zemín - ČSN CEN ISO/TS 17892-1	w	%	21,0	36,2	21,6			35,0			
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%	36	69	50			76			
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%	17	28	20			31			
index plasticity	I_P	%	20	41	30			45			
stupeň konzistence	I_C	1	0,78	0,80	0,96			0,91			
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,1	0,3	0,3			0,0			
stanovení objem.hmot. jemnozrnn.zemín - ČSN CEN ISO/TS 17892-2	ρ	Mg.m ⁻³			2,06			1,85			
obj.hmotnost sušiny	ρ_d	Mg.m ⁻³			1,69			1,37			
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN CEN ISO/TS 17892-3	ρ_s	Mg.m ⁻³			2,71			2,76			
lab. stanovení uhličitánů v zemínách ČSN 72 1022	I_{ou}	%	19,5		14,7			19,9			
stanovení ztráty žháním, Metodiky ČGÚ 1987, kap. 8	$I_{o\dot{z}}$	%					3,9				

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmotnost vlhké zeminy - 0,02 Mgm-3, hustota pev.částic - 0,005 Mgm-3, zrnitost - 2,5%, obsah uhličitánů - 0,15% (do 5%): 1,5% (nad 5%), váh.ztráty žháním - 0,3%.

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

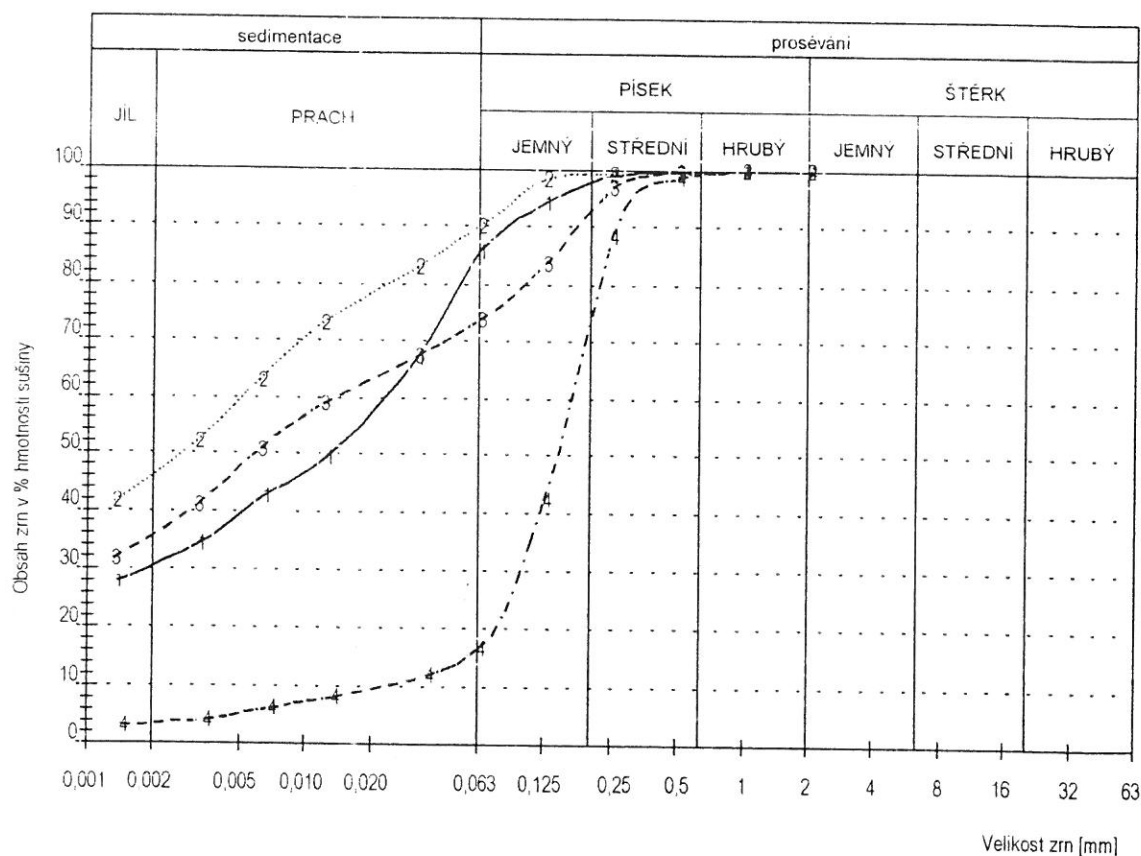
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Sokolnice - ISS
Číslo akce: 080028G

Datum: 4/2008

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
11997	V -1	1,7	2,65	31	55	14	0	86
11998	V -1	3,0	2,65	46	44	10	0	90
11999	V -1	6,0	2,71	36	38	26	0	74
12000	V -2	5,5	2,65	3	14	83	0	17

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
11997			1,8E-3	5,3E-3	1,3E-2	2,3E-2	3,7E-2	5,1E-2	8,2E-2	1,0E+0
11998					2,7E-3	5,1E-3	9,5E-3	2,4E-2	6,2E-2	2,0E+0
11999				2,9E-3	5,8E-3	1,4E-2	4,3E-2	9,9E-2	1,7E-1	1,0E+0
12000	2,2E-2	7,4E-2	9,8E-2	1,2E-1	1,4E-1	1,7E-1	1,9E-1	2,2E-1	2,6E-1	2,0E+0



VZOREK 11997 1 ——— 11999 3 - - - - -
11998 2 12000 4 -

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

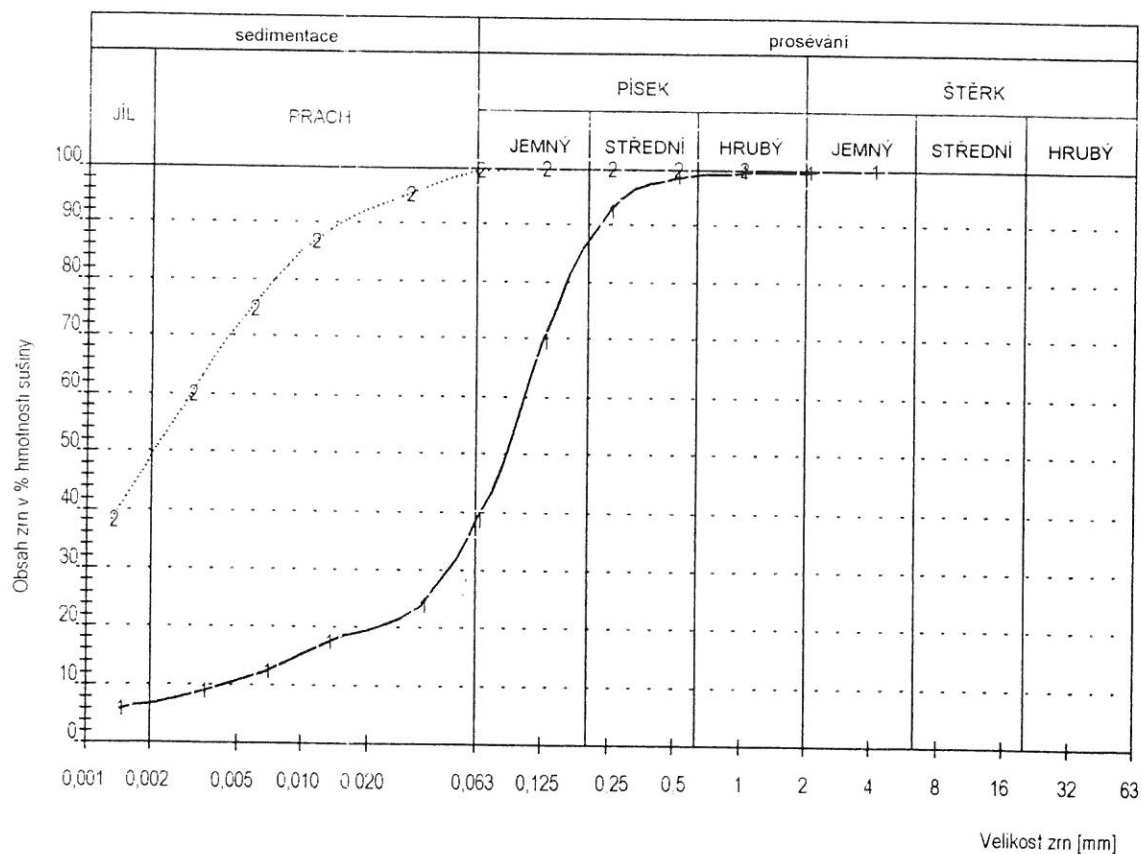
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Sokolnice - ISŠ
Číslo akce: 080028G

Datum: 4/2008

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
12001	V -3	9,0	2,65	7	32	61	0	39
12002	V -4	2,0	2,76	49	50	1	0	99

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
12001	4,2E-3	2,1E-2	4,7E-2	6,6E-2	8,4E-2	1,0E-1	1,3E-1	1,6E-1	2,2E-1	4,0E+0
12002			1,4E-3	2,1E-3	3,0E-3	4,6E-3	7,4E-3	1,5E-2	1,0E+0	



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMÍN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 100-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sít. Velikost zrn pod 0,063mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-4.

- U vzorků č. 11997, 11998, 12000, 12001 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L , w_P , I_P , I_C)

- **mezi tekutosti - w_L** *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*
- **mezi plasticity - w_P** *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.*
- **index plasticity - $I_P = w_L - w_P$** *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická.*
Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).
- **stupeň konzistence - $I_C = (w_L - w) / I_P$** *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti.*
Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

je definovaná jako hmotnost pevných částic dělená jejich objemem, vyjádřená v Mg/m³.

Standardně byla stanovena pomocí 100 ml pyknometru a destilované vody, přičemž zkušební vzorek v původním stavu byl vysušen v sušárně při teplotě 100-110°C na ustálenou hmotnost. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-3.

OBJEMOVÁ HMOTNOST (SUŠINY) (ρ , ρ_d)

je hmotnost zeminy včetně přítomné vody a plynů, popř. hmotnost vysušené zeminy, na jednotku objemu materiálu vyjádřená v Mg/m³.

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno metodou přímého měření dle čl. 5.1 normy. Hodnota objemové hmotnosti sušiny byla stanovena výpočtem ze známé vlhkosti w zeminy z rovnice: $\rho_d = \rho / (1 + w)$.

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-2.

PÓROVITOST (n)

představuje poměr objemu pórů k objemu zeminy.

Udává se v procentech jednotky objemu zeminy a vypočítává se ze zjištěné objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice: $n = (1 - \rho_d / \rho_s) \times 100$

STUPEŇ NASYCENÍ (S_r)

představuje míru vyplnění pórů vodou v %, tj. poměr objemu vody k objemu pórů.

Vypočítává se z přirozené vlhkosti zeminy, objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice:

$$S_r = (w \times \rho_d) / (\rho_w \times (1 - \rho_d / \rho_s)) \quad , \text{ kde } \rho_w \text{ je hustota vody.}$$

STANOVENÍ ZTRÁTY ŽÍHÁNÍM ($I_{o\dot{z}}$)

Touto metodou se stanovuje množství spalitelných látek ve vysušeném (při 105°C) vzorku zeminy žíháním po dobu 3 hodin v peci při teplotě 420°C. Úbytek hmotnosti odpovídá ztrátě žíháním. Výsledek se udává v procentech hmotnosti suché zeminy. Pro stanovení byla použita Metodika ČGÚ 1987, kap. 8.

OBSAH UHLÍČITANŮ (I_{ou})

se stanoví rozložením vysušeného, rozmělněného a přesně naváženého vzorku zeminy zředěnou kyselinou chlorovodíkovou za studena, v tzv. Jankově kalibrovaném vápnoměru. Výsledek, který je průměrem ze dvou souběžných měření, se udává v procentech hmotnosti suché zeminy. Metodika stanovení odpovídá ČSN 72 1022.

NÁZEV AKCE : Sokolnice - ISS
 ČÍSLO AKCE : 080028G
 DATUM : 4/2008

GEOtest Brno, a.s.
 Laboratoře mechaniky zemin

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		11997/3	11998/3	11999/3	12000/3	12001/3	12002/3				
sonda		V-1	V-1	V-1	V-2	V-3	V-4				
hloubka	m	1,7	3,0	6,0	5,5	9,0	2,0				

vlhkost zeminy	w	%	21,0	36,2	21,6			35,0			
mez tekutosti	w_L	%	36	69	50			76			
mez plasticity	w_P	%	17	28	20			31			
index plasticity	I_P	%	20	41	30			45			
stupeň konzistence	I_C	1	0,78	0,80	0,96			0,91			
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,1	0,3	0,3			0,0			
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	0,78	0,80	0,96			0,91			
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			siCl	Cl	saCl	grsaciS	grsasiS	Cl			
zatřídění zeminy dle ČSN 73 1001			F6 Cl	F8 CH	F8 CH	S4 SM	F3 MS	F8 CV			
pojmenování zeminy			jH	J	J	hP	hP	J			
propust. z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	7,6E-6	4,7E-7	<3,0E-8			

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$			2,06			1,85			
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$			1,69			1,37			
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$			2,71			2,76			
pórovitost	n	%			38			50			
stupeň nasycení	S_r	%			97			95			
obsah uhličitánů	I_{ou}	%	19,5		14,7			19,9			
váhové ztráty žháním	$I_{o\check{z}}$	%					3,9				

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 1001

Název akce: Sokolnice - ISS
Číslo akce: 080028G

Datum: 4/2008

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 1001			
11997	V -1	1,7	siCl	F6 CI			<3,0E-8
11998	V -1	3,0	CI	F8 CH			<3,0E-8
11999	V -1	6,0	saCl	F8 CH			<3,0E-8
12000	V -2	5,5	grsaClS	S4 SM,S5 SC	7,6	2,6	7,6E-6

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
11997			1,8E-3	5,3E-3	1,3E-2	2,3E-2	3,7E-2	5,1E-2	8,2E-2	1,0E+0
11998					2,7E-3	5,1E-3	9,5E-3	2,4E-2	6,2E-2	2,0E+0
11999				2,9E-3	5,8E-3	1,4E-2	4,3E-2	9,9E-2	1,7E-1	1,0E+0
12000	2,2E-2	7,4E-2	9,8E-2	1,2E-1	1,4E-1	1,7E-1	1,9E-1	2,2E-1	2,6E-1	2,0E+0

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 1001

Název akce: Sokolnice - ISS
Číslo akce: 080028G

Datum: 4/2008

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 1001			
12001	V -3	9,0	grsasiS	F3 MS,F4 CS	24,5	4,9	4,7E-7
12002	V -4	2,0	CI	F8 CV			<3,0E-8

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
12001	4,2E-3	2,1E-2	4,7E-2	6,6E-2	8,4E-2	1,0E-1	1,3E-1	1,6E-1	2,2E-1	4,0E+0
12002				1,4E-3	2,1E-3	3,0E-3	4,6E-3	7,4E-3	1,5E-2	1,0E+0

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing. V. Křetinský


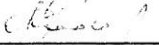


PROTOKOL Z ROZBORU VODY - pokračování

Rizikové kovy	Al	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	Jiná stanovení	Pb	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$
	As	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		V	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$
	Ba	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		Zn	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$
	Be	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		NEL	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$
	Cd	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		EL	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$
	Co	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$				

Rizikové kovy	Cr ^{VI}	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	Jiná stanovení	P celk.	nest.	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$
	Cr celk.	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		S ^{II}	nest.	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$
	Cu	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		ΣCm	nest.	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$
	Hg	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$		NH ₃	nest.	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$
	Mo	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$				
	Ni	nest.	$\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$				

Posouzení vzorku vody	<p>Z chemismu vody z vrtu V-1 vyplynulo, že jde o tzv. velmi tvrdou vodu. Prokázaná reakce vody (pH) byla slabě alkalická. Podle naměřené el. konduktivity řadíme ji k podzemním vodám s velkou mineralizací.</p> <p>O nepřítomnosti agresivního oxidu uhličitého (CO₂) ve vodě svědčí provedená Heyerova zkouška. Voda nevykazuje po této stránce útočné vlastnosti vůči budoucím stavebním základům.</p> <p>Dále rozbor vody prokázal neškodné obsahy železa (Fe), manganu (Mn) a amonných iontů (NH₄⁺).</p> <p>Z aniontů silných minerálních kyselin převládají síranové ionty (SO₄²⁻), které jsou obsaženy ve velmi vysoké a vůči betonu značně nebezpečné koncentraci. Hodnota ukazatele CHSK - Mn je v našem případě vyhovující.</p> <p>Z hlediska kritérií v ČSN 731215 tvoří voda silně útočné prostředí vůči betonu. Podle ukazatelů v ČSN EN 206-1 je hodnocena agresivita vodního prostředí vůči betonu stupněm XA2.</p> <p>Na základě výsledků rozboru doporučujeme chránit budoucí základy z betonu vhodnou a účinnou izolací. V souladu s ČSN 731214 bude účinná primární a sekundární ochrana betonu za použití hmot podle speciálního návrhu.</p> <p>Sledovaná voda není vhodná k betonářským účelům, což bylo vyhodnoceno s ČSN 732028.</p> <p>Podle ČSN 038375 a ČSN 038372 tvoří voda vůči kovovému potrubí a neliniovému zařízení uloženému v zemi velmi vysokou agresivitu prostředí.</p> <p>Analýza vzorku vody byla provedena dle ČSN 757300 až ČSN 757476 - Fyzikální a chemický rozbor vod.</p>						

HUTNÍ PROJEKT BRNO Moravské nám.4 tel. 542 529 210	Vypracoval T. Šebesta 	Schválil Ing. P. Skládáný 	Datum vyhotovení 1.4.2008	
	ÚPLNÝ ZKRÁCENÝ ROZBOR VODY pro RNDr. K. Fojtík akce: Sokolnice - ISS		Zak. č. 8644-129-000	
			Arch. č. HP 33-6-26376	List 2

PROTOKOL Z ROZBORU VODY

Základní údaje	Objednatel	RNDr. K. Fojtík	Označení vzorku	V - 4
	Zasílatel	RNDr. K. Fojtík	Druh vody	podzemní
	Místo odběru	Sokolnice - ISŠ	Teplota vody při odběru	neměřena °C
	Datum odběru	27.3.2008	Teplota vzduchu při odběru	neměřena °C
	Objem vzorku	1000 ml	Vzorek dodán dne	27.3.2008

Fyzikální rozbor	Celkový vzhled	po usazení NL čirá	NL (při 105 °C)	nest.	mg . l ⁻¹
	Stupeň pachu	bez charakt. zápachu	NL (při 550 °C)	nest.	mg . l ⁻¹
	Barva	bezbarvá	RL (při 105 °C)	nest.	mg . l ⁻¹
	Průhlednost	nest. cm	RL (při 550 °C)	nest.	mg . l ⁻¹
	Zákal	nest. ZF	El. konduktivita	457, 1	mS . m ⁻¹
	Chuť	nezj.	I _s (podle Langeliera)	+0, 12	
	pH	7, 13	pH _s	7, 01	

Chemický rozbor	KNK(4,5)	9, 80	m mol . l ⁻¹	ZNK(4,5)	0, 00	m mol . l ⁻¹
	KNK(8,3)	0, 00	m mol . l ⁻¹	ZNK(8,3)	2, 50	m mol . l ⁻¹
	ΣCa+Mg (celk.tvrlost)	30, 80	m mol . l ⁻¹	I (iontová síla)	nest.	mol . l ⁻¹
	KATIONTY			ANIONTY		
	Na ⁺	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹	F ⁻	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹
	K ⁺	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹	Cl ⁻	52, 8 mg . l ⁻¹	1, 49 m mol . l ⁻¹
	NH ₄ ⁺	3, 97 mg . l ⁻¹	0, 22 m mol . l ⁻¹	NO ₂ ⁻	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹
	Ca ²⁺	412, 8 mg . l ⁻¹	10, 30 m mol . l ⁻¹	NO ₃ ⁻	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹
	Mg ²⁺	498, 3 mg . l ⁻¹	20, 50 m mol . l ⁻¹	HCO ₃ ⁻	598, 0 mg . l ⁻¹	9, 80 m mol . l ⁻¹
	Fe celk.	4, 47 mg . l ⁻¹	0, 08 m mol . l ⁻¹	CO ₃ ²⁻	0, 0 mg . l ⁻¹	0, 00 m mol . l ⁻¹
	Mn ²⁺	0, 81 mg . l ⁻¹	- m mol . l ⁻¹	SO ₄ ²⁻	3009, 7 mg . l ⁻¹	31, 33 m mol . l ⁻¹
	Li ⁺	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹	PO ₄ ³⁻	nest. mg . l ⁻¹	nest. m mol . l ⁻¹
	Neelektrolyty	SiO ₂	nest. mg . l ⁻¹	Oxid uhlíčitý	volný	110, 0 mg . l ⁻¹
		H ₂ S	nest. mg . l ⁻¹		hydrogenuhličitanový	431, 2 mg . l ⁻¹
		O ₂ rozp.	nest. mg . l ⁻¹		Agres.k vápenci (dle Heyera)	0, 0 mg . l ⁻¹
		BSK ₅	nest. mg . l ⁻¹		Agresivní k železu	0, 0 mg . l ⁻¹
	CHSK(Mn)	5, 44	mg . l ⁻¹	CHSK(Cr)	nest.	mg . l ⁻¹

HUTNÍ PROJEKT BRNO Moravské nám.4 tel. 542 529 210	Vypracoval T. Šebesta <i>Šebesta</i>	Schválil Ing. P. Skládáný <i>Škládáný</i>	Datum vyhotovení 1.4.2008
	ÚPLNÝ ZKRÁCENÝ ROZBOR VODY pro RNDr. K. Fojtík akce: Sokolnice - ISŠ		Zak. č. 8644-129-000
			Arch. č. HP 33-6-26377
		List 1	

HUTNÍ PROJEKT
BRNO 602 01
Moravské nám. 4
602 01 Brno