

Objednatel: L T PROJEKT, Ing. Luděk TOMEK,  
Staré zámky 33, 628 00 Brno.

### Z p r á v a

o geologických, hydrogeologických a základových poměrech akce  
NsP Vyškov - rekonstrukce a dostavba - přístavba severního křídla.

Obsah: textová část ..... 7 stran

přílohy:

1. grafické profily sondami S1 až S4 ..... 4 . A4
2. výsledky labor. rozborů zemin ..... 1 . A4
3. stlačitelnost - oedometrické křivky ... 1 . A4
4. situace sond v měř. 1 : 250 ..... 1 . A3

V Brně, dne 1. března 2001.

Ing. Dušan Balun

Horská 10, 616 00 Brno, tel. + fax 41213334

Akce: NsP Vyškov - Dostavba

### 1. Úvod:

Pan Ing. L. Tomek hlavní ved. inž. LT PROJEKTU objednal stavebně-geologický průzkum pro rekonstrukci a dostavbu nemocnice s poliklinikou ve Vyškově. V rámci této akce má být vyprojektována na severní straně stojící budovy interního pavilonu přístavba severního křídla označená jako SO 001 - viz poslední přílohu "situace sond". Čtyřpodlažní tradičně zděná stavba má být bez suterenu založená v minimální hloubce od současného terénu.

Naším úkolem je popsat geologické, hydrogeologické a základové poměry pro konečný návrh bezpečných a hospodárných zemních prací a plošných základových konstrukcí. Pro nutné geotechnické výpočty budou stanoveny fyzikální a přetvárné charakteristiky základových půd. Výsledky průzkumu budou shrnuty v závěrečné zprávě zpracované podle následujících platných norem:

- ČSN 72 1001 Pojmenování a popis hornin,
- ČSN 72 1010 až -14 Laboratorní zkoušky zemín,
- ČSN 73 0090 Geologický průzkum pro stavební účely,
- ČSN 73 1001 Základové půdy pod plošnými základy,
- ČSN 73 3050 Zemní práce.

### 2. Sondování:

Poměry na zkoumané ploše jsme se snažili upřesnit po vyhloubení čtyř sond S1 až S4 strojem JCB. Těženou zeminu jsem na místě hodnotil podle původu, zrnitosti, konzistence a pod., takže zemní prostředí mohlo být rozděleno do geotechnicky stejné hodnotných vrstev jako základové půdy ve smyslu čl. 42 až 60 ČSN 73 1001. Jen pro rychlou orientaci v technických vlastnostech zemín jsem podle zařazení odvodil výchozí tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  pro plošné základy s účinnou hloubkou a šířkou  $d = b = 0,8$  až  $1,5$  m nenáročných a na sedání necitlivých staveb. Pro konkrétní osazení stavby a sledu vrstev by bylo třeba udané parametry upravit podle poznámek 1. až 3. na str. 51 příl. 6. normy. Konečně v posledním sloupci grafických geol.

profilů sondami v příloze 1. určují třídy těžitelnosti pro kalkulaci zemních prací podle čl. 64 ČSN 73 3050. Při rozpojování a přepravě



Akce: NaP Vyškov - dostavba

prachové a jílovité částice hlín ulpívají na prostředcích a zeminy jsou ve smyslu čl. 67 lepidivé "L". Dodavatelé staveb dříve a také ještě dnes uplatňují nárok na příplatek za lepidivost podle kalkulačního sborníku "Zemní práce".

Umístění sond dokumentují na poslední příloze situaci v měř. 1 : 250. Jejich stanoviště byla polohově zaměřena ortogonální metodou od severní strany stávajícího interního pavilonu a to s měřením délek pásmem. Terén u sond byl zjištěn technickou nivelací s navázáním na ocelový poklop kanalizační šachty v půdorysu projektované přístavby s úrovní 263,24 m.

Po zahrnutí sond byl terén upraven do původního stavu.

### 3. Fyzikální a přetvárné vlastnosti zemin:

V průběhu sondování bylo odebráno celkem 5 velkobjemových vzorků v původních stavech pro průkazné zkoušky v laboratoři mechaniky zemin. Výsledky zkoušení dokumentují v přílohách 2 a 3. K metodice měření a k získaným poznatkům poznamenávám:

Objemové hmotnosti , pro výpočty pak jako objemové tíhy přirozeně vlhkých i vysušených stavů byly určeny vážením geometrických těles podle ČSN 72 1010. Hodnoty jsou vesměs nízké při porovnávání se směrnou v tab. 11. příl. 5 ČSN 73 1001. Tuto skutečnost potvrzuje pórovitost specifikovaná číslem pórovitosti  $e$  v řádce 13.

Přirozené vlhkosti  $w$  v % hmotnosti sušiny byly stanoveny vysoušením při 105° C podle ČSN 72 1012. Jsou běžné a svědčí o hlubší hladině podzemní vody bez účinků vzalínání - viz také řádek 14, kdy stupeň  $S_r$  dokazuje jen částečné sycení pórů. Za těchto okolností je umožněna příznivě polopevná konzistence hlín.

Číslo plasticity je rozdíl meze tekutosti a plasticity:  $I_p = w_L - w_p$ . Meze byly stanoveny plastometrem a převedeny do smyslu klasického pojetí podle Atterberga a ČSN 72 1013 a -14. V diagramu plasticity na příl. 4. ČSN 73 1001 jsou průsečíky  $I_p$  s  $w_L$  vesměs pod čarou "A". Zeminy již při vizuálním hodnocení mají více než 65 % jemných částic a náleží do skupiny F. Z tab. 2. v čl. 48 pak zjišťujeme klasifikační charakter: hlíny mají nízkou plasticitu a jako základové půdy jsou třídy F5. Zjištění mezí také umožnilo výpočty stupňů konzistence  $I_c$  podle vzorce (1) a odvození konzistenčních stavů z tab. 3.



Akce: NsP Vyškov - dostavba

v čl. 49. Ověřujeme tak tuhé až pevné, to je polopevné stavy s výchozí výpočtovou tabulkovou únosností  $R_{dt} = 200 \text{ kPa}$ .

Penetrační pevnost  $m$  byla měřena laboratorním kuželovým penetrometrem na neporušených stavech. Podle našich poznatků zjišťujeme správně a přesněji konzistence a zařazení v klasifikační řadě interpolací.

Smyková pevnost byla určena totálními hodnotami soudržností  $c$  a úhly vnitřního tření  $\phi$  ve tříosém přístroji neodvozenými zkouškami na nekonzolidovaných stavech a to podle ČSN 72 1031. Hodnoty jsou příznivější, poněvadž zpravidla umožňují výpočty vyšších únosností  $R_d$  v porovnání s  $R_{dt}$ .

Stlačitelnost byla zjišťována v oedometrech na vzorcích  $\phi 120 \text{ mm}$  při výšce  $40 \text{ mm}$  bez přístupu vody. Vzorek byl zatížen a konzolidoval pod původním napětím. Podle ČSN 72 1027 byl po dobu 24 hod. stupňovitě zatěžován a deformace výneseny do grafů v příl. 3. Získané oedometrické křivky umožňují výpočty konkrétních modulů  $E_o$  a  $E_d$ . Pro přehled jsou pro jednotlivé přitěžovací stupně hodnoty  $E_o$  vypočítány v řádcích 20 až 22. Zřejmě v důsledku značné pórovitosti jsou moduly výrazně nízké v porovnání se směrnými v tab. 11.

Pro praktické potřeby byly zkoušky zhodnoceny v řádcích 23. až 26. v příl. 2. Posloužily pro korekce prostého vizuálního hodnocení v terénu a pro určení normových charakteristik všech vyskytujících se vrstev jak jsou zapotřebí pro geotechnické výpočty. Uvádím je v přehledu na následující straně.

#### 4. Geologické a hydrogeologické poměry:

Zkoumaná plocha v západní části města Vyškova při silnici do Drnovic a v areálu nemocnice je rovinná a nečleněná. Dosud nebyla zatavěna, takže poměry nejsou znehodnocovány navážkami a zásypy starých základů.

Zcela na povrchu je tmavě hnědá humusová hlína s kořeny trav, plevelů, keřů a stromů v mocnosti jen  $10 \text{ cm}$ . Pak je do hloubky  $30 \text{ cm}$  orbou a udržováním parkových pozemků smíchána s podloží nehumusovou hlínou. Středně až světle okrově hnědá hlína sprašová a spraš je prachové zrnitosti s obsahem nahlučeného  $\text{CaCO}_3$ , značně porézní, zavhlá a polopevné konzistence. Původně navátá spraš byla na nevelké vzdálenosti přemístěna dešťovým rokem, přičemž se rozpadly prachové částice





Akce: NsP Vyškov - dostavba

živců a sprašové hlíny obsahují na malé vzdálenosti jak ve směrech vertikálních tak také horizontálních o málo větší obsah jílovitých částic. Stále je však prachových zrn více než 60 %, jílovitých 10 až 20 %, stupeň nasycení  $S_r = 0,7$  až  $0,75$ , mez tekutosti  $w_L$  32 %. Zeminy obsahují nahloučený, volně rozptýlený a na kontaktech zrn stmelující uhličitán vápenatý, takže spraše i sprašové hlíny mají také při velké pórovitosti a nízkých modulech přetvárnosti charakter zemin prosedavých ve smyslu čl. 57 ČSN 73 1001.

Od hloubek 3 až 4 m jílovitých částic výrazně přibývá a laboratorními zkouškami ověřujeme jílové hlíny. Jílovité částice a druhotné jílové minerály zmenšují pórovitost a propustnost této vrstvy. Proto zadržují infiltrující srážkové vody a způsobují větší vlhkost a menší smykovou pevnost na bázi nadložních spraší, nebo naopak menší vlhkost a větší pevnost podložních jílů neogenu. Od této úrovně pak smykové pevnosti a únosnosti vzrůstají.

Sondáž se uskutečnila v období počnormálního stavu režimu podzemních vod a proto do hloubky 5 m nebyla zjištěna hladina podzemní vody.

Po intenzivních srážkách a zvláště v jarních obdobích některých roků však vyspoupí hladina výše a mohla by ohrožovat hluboké sutereny podsklepených objektů.

##### 5. Základové poměry:

Ve smyslu čl. 20 b) ČSN 73 1001 jsou základové poměry složité:

i když při mělkém osazení přístavby budou úložné poměry jednotvárné a na celou hloubku aktivních zón plošných základů budou prakticky stejné hodnotné spraše a sprašové hlíny, jsou pro značnou stlačitelnost a prosedavost nevítané a komplikující návrh dimenzí základů. Podle čl. 21 b) je projektovaná více podlažní stavba konstrukce náročná. Základy pak navrhujeme nejsložitějším způsobem podle zásad 3. geotechnické kategorie a čl. 24 b): Jsou nutné výpočty obou mezních stavů s nutností používat průkazných parametrů geotechnických vlastností ověřených zkouškami. Pro výpočty únosnosti  $R_d$  však můžeme použít jednoduchého vzorce (12) v čl. 86. Kritériem pro návrh bezpečného založení je však výpočet sednutí podle vzorce (27) v čl. 119 s ohledem na tuhost a monolitycznost horní konstrukce a tedy mezních hodnot sednutí na př. podle tab. 19. v příl. 9. normy.



Akce: NSP Vyškov - dostavba

Posuzujeme-li zkoumanou plochu z hlediska daných poměrů a jejich vlivu na investiční náklady na zemní práce a založení zjišťujeme, že staveniště je podmíněčně vhodné a to z následujících důvodů:

- a) základové půdy jsou jen průměrně únosné, ale více stlačitelné,
- b) základové prvky je třeba navrhnout na zhruba stejná sednutí různě širokých nebo odlišně zatížených částí stavby; přitom je výhodné pomáhat si roznášecími šterkopísčitými polštáři a zvyšovat moduly přetvárnosti zahutněním v základových spárách,
- c) z předchozích důvodů je staveniště vhodnější pro stavbu tuhou a necitlivou na nerovnoměrnosti v sedání,
- d) stabilita staveniště jako celku je zaručena,
- e) spraše i sprašové hlíny jsou ve výkopech stabilní; i rýhy pro kanalizaci až do hloubky - 3,5 m lze budovat téměř svislé bez pažení při krátkodobém otevření, bez otřesů dopravou, bez zatěžování horních hran skládkami a pojižděním a to za klimaticky příznivého období bez intenzivních srážek, mrazů a tání,
- f) dlouhodobě i po dokončení stavby je třeba bránit místnímu soustředěnému vniku jakýchkoli vod do zatížené zákl. půdy aby nenašlo zborcení zpevňující vápenné kostry, zvýšení tahových sil snahou o proseďnutí a tedy vznik trhlin ve zdech stavby.

Z předchozích důvodů je nutný zvýšený dozor při zemních a základových pracích ve smyslu čl. 95 ČSN 73 0090.

S1	S2	S3		S4
1,5	1,6	1,4	3,0	1,8
1	2	3	4	5
velké objemy původních stavů				
18,4	18,1	18,0	18,2	18,2
14,9	14,7	14,8	14,9	14,7
27,2	27,3	27,2	27,3	27,2
23,1	22,3	21,7	22,5	23,5
30	30	30	29	33
23	23	22	22	24
7	7	8	7	9
0,98	1,10	1,01	0,90	1,06
0,83	0,86	0,84	0,83	0,85
0,76	0,74	0,70	0,74	0,75
280	500	320	200	450

	71	78	72	67	76
	8	14	10	9	13
0,05 - 0,1	8,3	9,4	8,5	6,0	9,1
0,1 - 0,2	8,5	8,5	8,3	6,6	8,3
0,2 - 0,4	8,1	8,1	7,9	6,0	7,9

s p r a š e  
a

sprašové hlíny

vesměs jen F5 - T  
polo- polo- polo- více polo-  
pevná pevná pevná tuhá pevná  
200 200 200 150 200






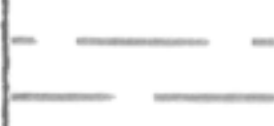
Název akce: NsP Vyškov - dostavba

Sonda: S1

Kóta terénu: 262,7

Měřítko: 1:25

Datum: únor 2001

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	ČSN 73 1001	E <sub>d1</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,1		hlína tmavě hnědá, humus. s drny	0	-	3L
0,3		hlína tmavě a světle hnědá-pro- míchaná 0 a F5, značně porézní	0-F5	-	3L
1,5		hlína sprašová světle okrově hnědá a bílá od CaCO <sub>3</sub> , porézní, polopevná	F5-T	200	3L
3,2		hlína světle okrově hnědá, pra- chově-jílovitá, tuhá	F6	100	2L
4,8					

Odběr vzorku: neporušený  poloporušený  porušený 

Hladina podzemní vody - navrtaná:

- ustálená: bez vody

Vrtná souprava - profil: JCB

Zpracovatel: Ing.D.Balun

Zak.č.: 701

Příloha: 1 / 1

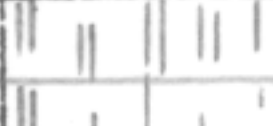


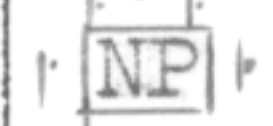
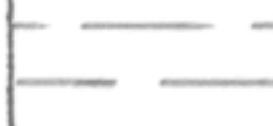
Název akce: NsP Vyškov - dostavba

Sonda: S2

Kóta terénu: 262,9

Měřítko: 1:25

Datum: únor 2001

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových pód	ČSN 73 1001	E <sub>st</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,1		hlína tmavě hnědá, humus. s drny	0	-	3L
0,3		hlína tmavě a světle hnědá-pro- míchaná 0 a F5, značně porézní	0-F5	-	3L
1,1		hlína středně hnědá, prachová, porézní, polopevná	F5-T	200	3L
1,6		spraš světle okrově hnědá a bílá od CaCO <sub>3</sub> , velmi porézní, polo- pevná	F5-T	200	3L
3,1		hlína světle okrově hnědá, jílo- vitá, hutná, polopevná	F6	150	3L
5,0					

Odběr vzorku: neporušený  poloporušený  porušený 

Hladina podzemní vody - navrtaná:

- ustálená: bez vody

Vrtná souprava - profil: JCB

Zpracovatel: Ing.D. Balun

Zak.č.: 701

Příloha: 1 / 2



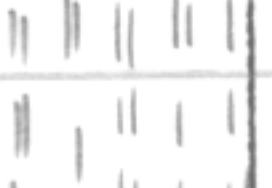
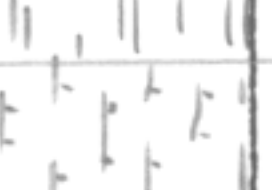



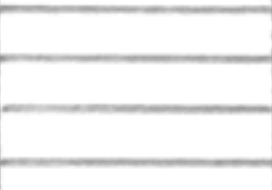
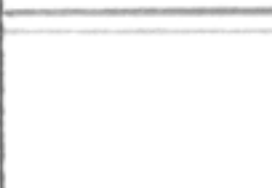
Název akce: NsP Vyškov - dostavba

Sonda: S3

Kóta terénu: 263,7

Měřítko: 1: 25

Datum: únor 2001

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových pód	ČSN 73 1001	E <sub>st</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,1		hlína tmavě hnědá, humus. s drny	0	-	3L
0,3		hlína tmavě a světle hnědá -pro- míchaná 0 a F5, značně porézní	0-F5	-	3L
1,4		spraš světle okrově hnědá a bílá od CaCO <sub>3</sub> , velmi porézní, polo- pevná	F5-T	200	3L
2,8		dtto vlhčí, tuhá až polopevná - - více než tuhá	F5-T	175	2L
3,5		hlína prachově-jílovitá, okrově hnědá, hutnější, polopevná	F6	150	3L
3,9		jíl žlutý, hutný a pevný	F6	200	3L
4,8					

Odběr vzorku: neporušený  poloporušený  porušený 

Hladina podzemní vody - navrtaná:

- ustálená: bez vody

Vrtná souprava - profil: JCB

Zpracovatel: Ing.D.Balun

Zak.č.: 701

Příloha: 1 / 3

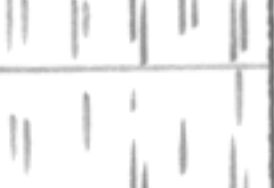
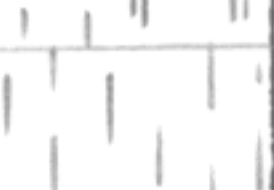


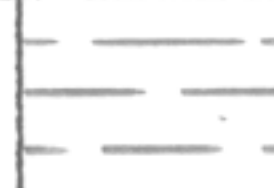

Název akce: NsP Vyškov - dostavba

Sonda: S4

Kóta terénu: 263,3

Měřítko: 1: 25

Datum: únor 2001

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových pód	ČSN 73 1001	E <sub>s</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,1		hlína tmavě hnědá, humus. s drny	0	-	3L
0,3		hlína tmavě a světle hnědá - pro- míchaná 0 a F5, značně porézní	0-F5	-	3L
1,8	 <b>NP</b>	hlína sprašová, světle okrově hnědá a bílá od CaCO <sub>3</sub> , porézní, polopevná	F5-T	200	3L
3,5		dtto vlhčí, tuhá	F5-T	150	2L
4,1		hlína prachově-jílovitá, okrová, hutnější, polopevná	F6	150	3L
4,8					

Odběr vzorku: neporušený **NP** poloporušený **PF** porušený **P**

Hladina podzemní vody - navrtaná:

- ustálená: bez vody

Vrtná souprava - profil: JCB

Zpracovatel: Ing.D.Balun

Zak.č.: 701

Příloha: 1 / 4



# Stlačitelnost

Sonda

Hloubka

Číslo

