



Inženýrská geologie a hydrogeologie
Mgr. Julius Šuka, La Sokolovnou 702, 533 41 Lázně Bohdaneč

MĚSTSKÉ DIVADLO ČESKÁ LÍPA

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Z PODROBNÉHO I.G. PRŮZKUMU PRO NÁVRH ZÁKLADŮ OBJEKTU

Lázně Bohdaneč, únor 2004

Výtisk č.: 4

Základní údaje**Název zakázky:**

**Městské divadlo Česká Lípa – podrobný i.g.
průzkum pro návrh základů objektu**

Číslo zakázky:

07/2004

Lokalita:

Česká Lípa

Okres:

Česká Lípa

Kraj:

Liberecký

Objednatel:

MORIX s.r.o.
Bubenečské nábřeží 13/306
170 04 Praha 7

IČO:

26207184

DIČ:

007- 26207184

Statutární zástupce:

Jaromír Pizinger, Radislav Ardely - jednatelé společnosti

Zástupce pro věci technické:

Helena Tůmová, vedoucí projektant

Telefonní spojení:

603 939 329

E-mail:

morix@morix.cz

Zhotovitel:

Mgr. Julius Ščuka
Inženýrská geologie a hydrogeologie
Za Sokolovnou 702
533 41 Lázně Bohdaneč

IČO:

69859027

DIČ:

248 - 480719707

Odpovědný zástupce:

Mgr. J. Ščuka

Telefonní spojení:

466 921 705, 602 659 992

E-mail:

ig.hg@worldonline.cz

Odpovědný řešitel:

Mgr. Ščuka Julius
odborná způsobilost MŽP ČR poř.č.1386/2001
živnostenský list č.j. 02/027635/-6

Subdodavatel:

Bau -Geo s.r.o.
odštěpný závod Česká Lípa
Prokopa Holého 148
470 01 Česká Lípa

Obsah:

1. Úvod a pracovní podklady str. 3
2. Metodika průzkumných prací str. 3
 - 2.1 Geodetické práce str. 3
 - 2.2 Technické práce str. 4
 - 2.3 Laboratorní práce str. 4
 - 2.4 Archivní excerpty str. 6
 - 2.5 Závěrečné zpracování str. 7
3. Přírodní poměry v zájmové oblasti str. 7
 - 3.1 Geografické, klimatické a geologické poměry str. 7
 - 3.2 Hydrogeologické podmínky zájmového území str. 8
4. Geotechnické zhodnocení základových půd str. 13
 - 4.1 Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin str. 17
5. Závěr str. 17
6. Použité posudky a literatura str. 19

Přílohy:

1. Geologická mapa M 1 :10 000 se situací zájmového území
2. Situace průzkumných a archivních vrtů M 1: 50
3. Geologická dokumentace průzkumných vrtů
4. Geologické řezy
5. Vysvětlivky ke geologické dokumentaci vrtů a geologickým profilům
6. Archivní fotodokumentace z prostoru hloubení stavební jámy
7. Výsledky laboratorního rozboru vzorků zemin a podzemní vody

1. Úvod a pracovní podklady

Inženýrsko-geologické průzkumné práce na zakázce byly provedeny na základě objednávky společnosti MORIX s.r.o. Praha, ze dne 16.2.2004.

Cílem inženýrsko-geologických průzkumných prací bylo posouzení základových poměrů pro výstavbu objektu Městského divadla Česká Lípa. Na předmětném zájmovém území v centru historické části města Česká Lípa, v prostoru ulice Tržní a Sokolská, byly již v minulosti (v roce 1993) provedeny rozsáhlé stavební práce pro výstavbu hotelového objektu „ TILLIA“. Podrobněji jsou tyto práce komentovány v kap. 2.4 o archivní excerpci průzkumných prací.

Rozsah a metodika průzkumných prací byla dne 16.2.2004 konzultována se zástupcem projekční organizace při terénní rekognoskaci přímo na lokalitě.

Jako topografický podklad pro průzkumné práce byla zadavatelem předána situace projektovaného objektu, včetně příčného a podélného řezu. Průzkumné práce na zakázce byly zahájeny dne 18.2.2004.

2. Metodika průzkumných prací

Pro řešení daného úkolu bylo vyhloubeno 5 jádrových i.g. průzkumných vrtů (CL 1 až CL 5), na základě kterých bylo provedeno vyhotovení geologických řezů stavenišťem a informativní zatřídění zemin dle ČSN 73 1001 pro posouzení základových poměrů na lokalitě.

2.1 Geodetické práce

Vytýčení a zaměření průzkumných vrtů provedl zodpovědný řešitel zakázky. Vrty byly zaměřeny od stávajících stavebních objektů na lokalitě a výškově technickou nivelací, připojením na výškový bod st. nivelační sítě na objektu kláštera (č.p. 297), s udávanou nad. výškou 255,47 m n.m.

Seznam a výšky nově realizovaných a archivních průzkumných vrtů uvádíme v následující tabulce č. 1.

Situace průzkumných vrtů je uvedena v příloze č. 2 předkládané zprávy v měřítku M 1 : 50 a geologickou dokumentaci nově realizovaných a archivních průzkumných vrtů uvádíme v příloze č. 3.

Tabulka č. 1 Seznam a výšky průzkumných vrtů

Číslo vrtu	Hloubka vrtu	Druh vrtu	z Bpv. (m.n.)
CL 1	10,0 m	nový i.g. vrt	254,85
CL 2	10,0 m	nový i.g. vrt	254,74
CL 3	10,0 m	nový i.g. vrt	255,57
CL 4	10,0 m	nový i.g. vrt	254, 80
CL 5	10,7 m	nový i.g. vrt	254,65
J 1	6,0 m	archivní i.g. vrt	257,15
HV 1	10,0 m	archivní h.g. vrt	256,14
HV 2	10,0 m	archivní h.g. vrt	256,21
HV 3	10,0 m	archivní h.g. vrt	256,16

2.2 Technické práce

Pro posouzení základových půd na lokalitě, bylo vyhloubeno pět jádrových vrtů (CL 1 až CL 5) s hloubkou 10,0 m resp. vrt CL 5 s hloubkou 10,70 m. V průběhu vrtání byl proveden jejich makroskopický geologický popis a byly zaznamenány naražené a ustálené hladiny podzemní vody a všechny faktory ovlivňující kvalitu základových půd.

Průzkumné vrty provedla ve dnech 18. a 19. 2. 2004 firma Bau - geo s.r.o. odštěpný závod Česká Lípa formou subdodávky. Vrty byly realizovány průměrem 220 a 175 mm, vrtnou soupravou UGB 1 VS/ GAZ 66. Vrty provedla vrtní osádka vrtmistra J. Hájka, s technologickým pažením průměru 216 mm.

Zastížené zeminy byly vzorkovány a pro geologické vyhodnocení a zatřídění zemin dle ČSN 73 1001 bylo použito makroskopického popisu vrtů a výsledků laboratorních rozborů.

2.3 Laboratorní práce

Pro charakteristiku inženýrsko-geologických poměrů území a stanovení vybraných geotechnických parametrů byl do laboratoře předán soubor vzorků, který obsahoval:

- 6 ks poloporušených vzorků (na zatřídění a bližší specifikaci zemin),
- 2 ks vzorků podzemních vod pro stanovení agresivity kapalného prostředí.

Navážky zastížené průzkumnými vrty nebyly za účelem laboratorních rozborů vzorkovány.

Při laboratorních zkouškách a rozbořech jsou dodržovány následující postupy dle:

ČSN 72 1012/1980 - Laboratorní stanovení vlhkosti zemin
 ČSN 72 1013/1967 - Laboratorní stanovení meze plasticity zemin
 ČSN 72 1014/1967 - Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin
 ČSN 72 1027/1995 - Stanovení zrnitosti pro geotechniku

Zatřídění a vyhodnocení laboratorních zkoušek je provedeno ve smyslu norem:

ČSN 72 1001/1989 - Pomenovanie a opis hornín v inženiárskej geológii
 ČSN 72 1002/1993 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby
 ČSN 73 1001/1987 - Základová půda pod plošnými základy

Přehled provedených laboratorních prací uvádíme v následující tabulce č.2.
 Laboratorní práce provedla p. Blanka Lahučká, laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod, Zelená 238, 530 03 Pardubice.

Tabulka č. 2: Přehled provedených laboratorních prací

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Odebraný vzorek (druh: hloubka v m)	Provedené rozbořy	Číslo rozbořu
CL 1	10,00	V: 9,0	ZCHR	29
CL 3	10,00	P: 1,9 – 2,0	I _z	41
		P: 6,9 – 7,0	I _z	42
		V: 6,0	ZCHR	30
CL 4	10,00	P: 6,5 – 6,6	I _z	43
CL 5	10,70	P: 0,7 – 0,8	I _z	44
		P: 3,0 – 3,1	I _z	45
		P: 4,5 – 4,6	I _z	46
J 1	6,00	P: 0,6 – 0,7	I _z	2041
		P: 3,1 – 3,3	I _z	2042
		P: 3,8 – 4,0	I _z E _{oed.}	2043
		P: 5,8 – 6,0	I _z E _{oed.}	2044

2043

Vysvětlivky:

CL 1 - jádrový i.g. vrt
 ZCHR – chemický roz.vody
 P - poloporušený vzorek

I_z - indexové zkoušky

E_{oed.} – edometrický modul přetváření

Výsledky laboratorních rozborů vzorků zemin a podzemních vod uvádíme v příloze č.7, kde jsou rovněž uvedeny archivní výsledky laboratorních rozborů zemin z vrtu J 1.

2.4 Archivní excerpce

Pro vypracování předmětné závěrečné zprávy jsou použity i výsledky předchozích průzkumných prací na lokalitě, které byly provedeny v souvislosti s projektovanou stavbou hotelu „TILLIA“, včetně dostupné dokumentace hloubení stavební jámy v prostoru průzkumných prací.

Stavební jáma pro projektovanou dostavbu hotelu „TILLIA“ byla hloubena v roce 1993, na základě projektové dokumentace Ing. Aleše Prause (červenec 1993). Předmětem projektové dokumentace bylo vyhloubení stavební jámy s pilotovou stěnou pro podzemní garáže v prostoru zájmové lokality. Práce byly realizovány bez inženýrsko-geologických průzkumných prací. Vzhledem na statické ohrožení stávajících objektů (č.p. 159 a 158), byl následně realizován vrt J 1 v ulici Prokopa Holého u domu č.p. 159.

Stavební jáma byla zabezpečena pilotovou stěnou realizovanou ze dvou řad mikropilotů \varnothing 120 mm ve vzdálenosti 0,50 m po obvodu jámy s následujícími parametry:

- stěna A (východní hranice jámy).....hloubka pilotů 10,0 m, \varnothing 120 mm
- stěna B (jižní hranice jámy)..... hloubka pilotů 8,50 m, \varnothing 120 mm
- stěna C (západní hranice jámy).....hloubka pilotů 5,50 m, \varnothing 120 mm
- od C₇₄ – C₁₀₆.....hloubka 10,0 m \varnothing 120 mm,
- stěna D (severní hranice jámy) hloubka 8,0 m \varnothing 120 mm.

Dále bylo provedeno kotvení stěn stavební jámy, kotvami délek 3,0 m, 2,0 m, 1,5 m a 0,8 m o průměru 110 mm.

Vzhledem na porušení statiky okolních objektů (především č.p. 159 a 158), byla následně realizována průzkumná sonda J 1. Pro posouzení přítoků podzemní vody do stavební jámy byly rovněž realizovány vrty HV 1 až HV 3. Vrty nebyly geologicky dokumentovány. Na vrtu HV 1 byla provedena orientační čerpací zkouška, vyhodnocení čerpací zkoušky uvádíme v kap. 3.2.2 Místní hydrogeologické poměry.

Všeobecně lze konstatovat, že stavební práce na lokalitě nebyly provedeny dle zásad požadovaných geotechnických průzkumných prací a podminily negativní výsledek pro projektovaný záměr. Stavební jáma byla později zavážena zeminami velice pestrého litologického složení, které vzhledem na konsolidaci podmiňují způsob založení základů objektu.

Archivní údaje jsou v plném rozsahu použity pro vyhodnocení geotechnických poměrů na lokalitě. Závěrem si dovoluji poděkovat p. Ing. Tenenkovi z firmy Bau – geo s.r.o., za poskytnutí rozsáhlých archivních údajů použitých pro geotechnické posouzení základových poměrů v prostoru projektované stavby Městského divadla Česká Lípa.

2.5 Závěrečné zpracování

Na základě výsledků terénních prací a archivní excerpce údajů, byla vypracována zpráva o podrobném inženýrsko-geologickém průzkumu. Členění její obsahové a přílohové části je patrné z obsahu.

Ověřovaným územím jsou zkonstruována geologické profily v měřítku délek $M : 100$ v měřítku výšek $M 1 : 100$. Zeminy jsou zaříděny podle ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ a jednotlivým vrstvám určeny třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050 „Zemní práce“. Komplexní závěrečná zpráva je vyhotovena ve 6 exemplářích, z kterých 4 náleží objednateli, jedna bude předána do GIS Praha a jedna bude archivována u řešitele zakázky.

3. Přírodní poměry v zájmové oblasti

3.1 Geografické, klimatické a geologické poměry

Z orografického hlediska patří oblast Česká tabule, celku Ralská pahorkatina. Jedná se o mírně vlhkou a mírně chladnou klimatickou oblast s roční průměrnou teplotou vzduchu 6 až 7 °C. Roční průměrný úhrn srážek činí 687 mm. Z hlediska ČSN 73 0035 „Zatížení konstrukcí pozemních staveb – příloha č.4“ patří do sněhové oblasti I. a větrné oblasti dle přílohy č. 1 ČSN 73 0035 III.

Orientační hodnota hloubky promrzání stanovená na základě návrhové hodnoty indexu mrazu $Im_d = 375$ °C vychází na hodnotu 0,80 m. K výpočtu bylo použito vztahu (6. 11.) dle TP 77/1995 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“.

Dle ČSN P ENV 1998-1-1, patří zájmové území do seizmické zóny A, s hodnotou efektivního špičkového zrychlení $a_g = 0.085$ g.

Pro úplnost v tabulce č. 3 a 4 uvádíme průměrnou teplotu vzduchu a průměrný úhrn srážek z pozorovací stanice ČHMÚ Česká Lípa (285 m n.m.), za období 1901 – 1961.

Tabulka č. 3 - Průměrná teplota vzduchu (°C)
$$t = \frac{1}{4} (t_7 + t_{14} + 2t_{21})$$

Stanice	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok	IV-IX
Česká Lípa	-2,2	-1,1	2,8	7,3	12,8	15,8	17,6	16,6	13,0	7,8	2,8	-0,7	7,7	13,8

Tabulka č. 4 - Průměrný úhrn srážek (mm) za období 1901 – 1961

Stanice	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok	IV-IX
Česká Lípa	54	45	42	52	60	69	82	75	49	55	52	52	687	387

Z přehledu je patrné, že nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou cca $17,6^{\circ}\text{C}$, nejstudenějším měsícem je leden s průměrnou teplotou $-2,2^{\circ}\text{C}$. Srážkový úhrn ve vegetačním období je 387mm, v zimním období pak 300 mm.

Lokalita se nachází v centrální části historické části města, s vysokým rozšířením recentních navážek (viz. příloha č. 1). Omezené rozšíření mají diluviální a fluviální písčité - jílovité sedimenty, lokálně se zachovaným horninovým skeletem křídových hornin.

Podloží tvoří křídové vápnité jílovce březenského souvrství a merboltické souvrství stupně santon, u kterého převládá pískovcoví vývoj s vložkami jílovců a prachovců (tzv flyšoidní vývoj křídý).

Realizované průzkumné vrty zastihly na lokalitě navážky s mocností 0,9 až cca 9,10 m (viz. příloha č. 3), které mají velice pestrý charakter nekonsolidovaných hlinito-písčitých štěrků se stavebním odpadem. V podloží navážek byly ověřeny kvartérní diluviální a fluviální sedimenty a elúvium poloskalních křídových hornin. Dále byly průzkumné vrty hloubeny ve zvětralých křídových poloskalních horninách merboltického souvrství, které jsou na lokalitě zastoupeny vápnitými jílovci s vložkami pískovců.

V prostoru lokality byly průzkumnými vrty Cl 1 až Cl 5 zastiženy navážky, které reprezentují zeminy velice pestrého petrografického složení (viz. příloha č. 3), které souvisejí ze sanací vyhloubené stavební jámy.

Spodní část odkrytého geologického profilu tvoří elúvium vápnitých, silně zvětralých jílovců, charakteru vysoce plastického jílu. Méně zvětralý skalní podklad byl ve vrtu CL 1 zastižen v hloubce až 7,3 m p.t.

3.2 Hydrogeologické podmínky zájmového území

Z pohledu hydrogeologického náleží zájmové území hydrogeologickému rajónu č. 465 Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice.

Rajón zahrnuje povodí Dolní Ploučnice a Horní Kamenice. V rajónu jsou tři relativně samostatné, kolektory podzemních vod. Bazální kolektor A je vázán na psamity a aleurity cenomanského stáří, střední kolektor BC na psamity spodnoturonského a střednoturonského stáří a svrchní kolektor D na eleuropelity, aleurity a psamity conianského stáří a na neovulkanity, resp. na jejich pyroplastika. Ostatní křídová souvrství mají funkci izolátorů.

Hranice rajónu je totožná s hydrogeologickou hranicí kolektoru D. Severní hranici tvoří lužický zlom, severovýchodní hranice je dána průběhem severovýchodní větve doubického zlomového pásma. Zbylou hranicí je hydrogeologická rozvodnice podzemních vod kolektorů D.

Propustnost kolektoru A je průlinově - puklinová. V centrální a jihozápadní části je oběh podzemní vody výrazně ovlivněn tektonickými prvky. Infiltrační plochy kolektoru leží mimo území rajónu a kolektor je odvodňován do rajónu 462 (Křída Dolního Labe po Děčín - pravý břeh).

Propustnost kolektoru BC je puklinově - průlinová. Oběh podzemních vod je ovlivněn tektonickými prvky. Infiltrační plochy leží mimo území rajónu, z části je dotace rajónu zprostředkována přetékáním z kolektoru D. Kolektor je odvodňován do rajónů 466 a 462. Propustnost kolektoru D u křídových hornin je průlinově - puklinová, u terciérních neovulkanitů a jejich pyroklastik puklinová. Kolektor je odvodňován jednak do hlavních erozních bází, jimiž jsou toky Ploučnice a Kamenice, jednak formou pramenních vývěrů na výchozech podložního izolátoru na povrch.

Podzemní voda tvoří souvislou zvědeň s volnou hladinou v propustných kvarterních písčích. Její hladina se nachází v hloubce kolem 2,7 až 4,6 m pod terénem a je zásadně ovlivněna konstrukcí v minulosti realizované stavební jámy (pilotové stěny) a srážkami.

V průběhu realizace stavební jámy na lokalitě, byly realizovány tři hydrogeologické průzkumné vrtu HV 1, HV 2 a HV 3, s cílem posoudit přítoky do stavební jámy a posouzení vlivu odvodnění na statiku okolních objektů. Provedená čerpací zkouška na vrtu HV 1 je dokumentována na obr. č. 1 a vyhodnocení čerpací zkoušky na obr. č. 2. Vzhledem na skutečnost, že předmětná čerpací zkouška na vrtu HV 1 nebyla vyhodnocena, v následující tab. č. 5 uvádíme zjištěné hydraulické parametry kvartérní zvodně na základě vyhodnocení čerpací stoupací zkoušky na zájmovém vrtu metodou neustáleného proudění (Jacobs). Na pozorovacím vrtu HV 2 v průběhu čerpání v délce 5100 min., došlo k poklesu hladiny podzemní vody o $\Delta s = 3,17$ m. Na pozorovacím vrtu HV 3 po počátečním poklesu hladiny o $\Delta s = 0,35$ m, se hladina ustálila v původní výšce. Vzdálenost pozorovacích vrtů byla následující (viz příloha č. 2):

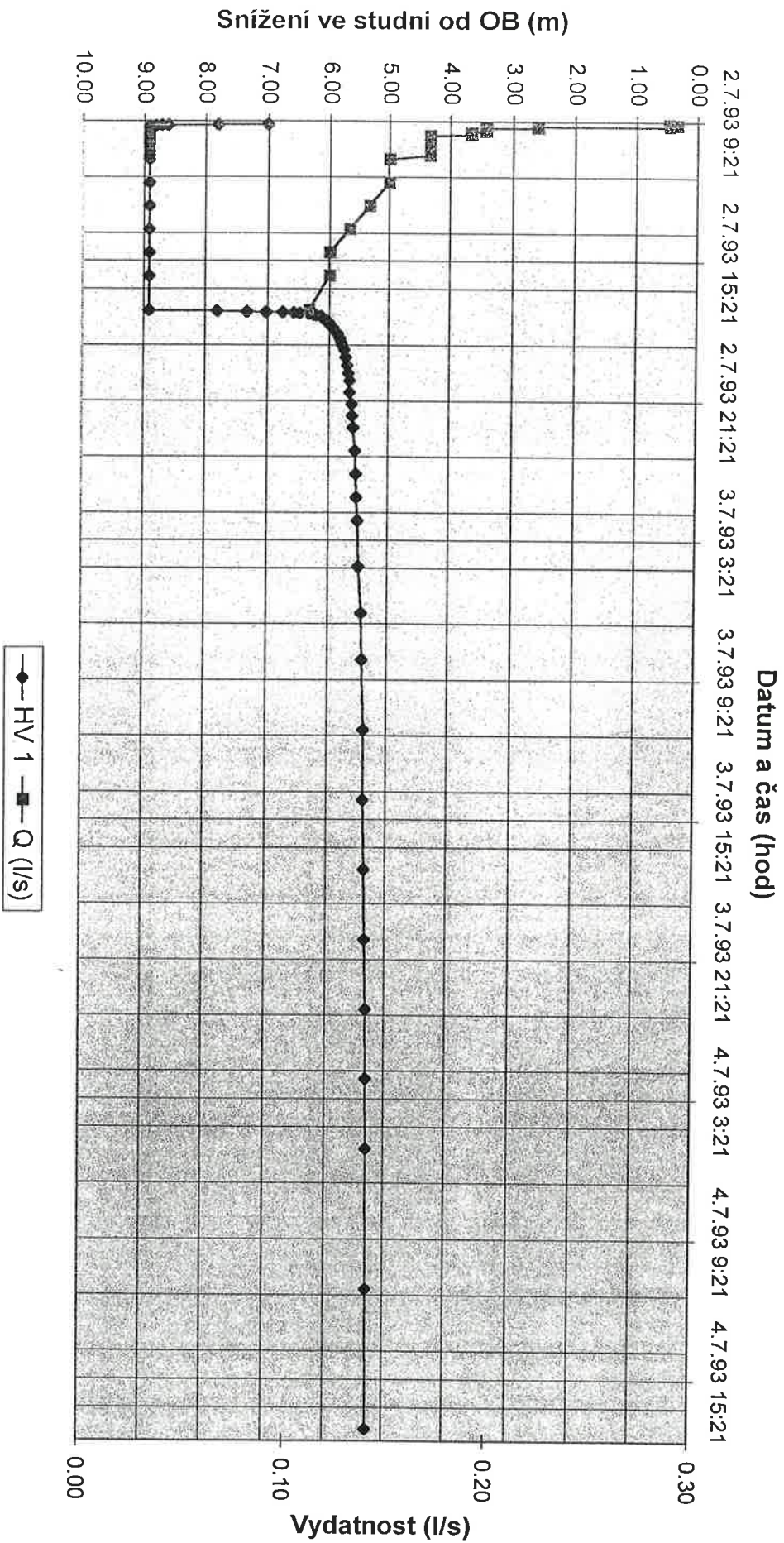
- HV 1 – HV 2.....5,58 m
- HV 2 – HV 3.....3,87 m

Výsledky interpretace archivní čerpací a stoupací zkoušky dokumentují následující závěry:

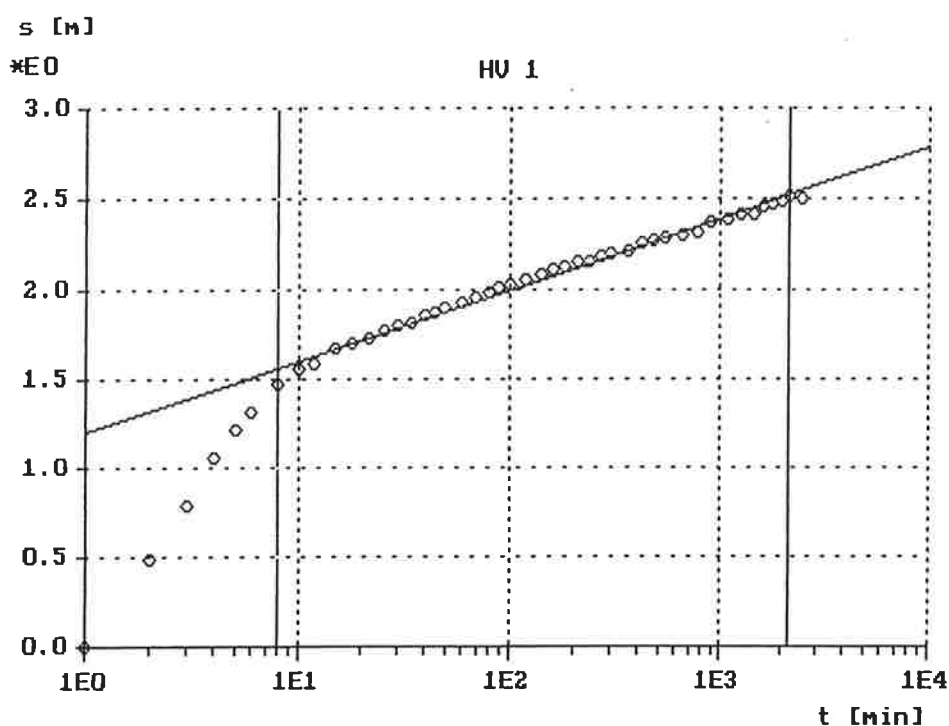
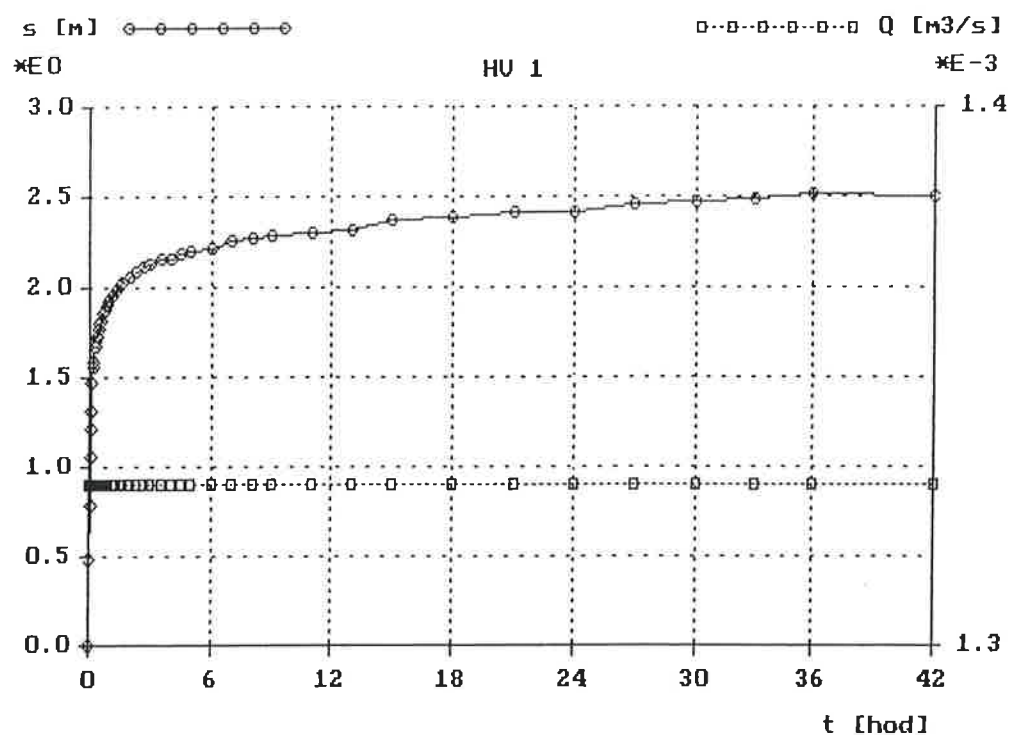
- a) úroveň hladiny podzemní vody první zvodně na lokalitě je závislá na okamžitém počasí a na lokálním vývoji méně propustných poloh,
- b) hladina podzemní vody první kvartérní zvodně je ovlivněna stavebními úpravami v prostoru lokality.

Obr. č. 1 Česká Lípa

průběh čerpací a stoupací zkoušky na vrtu HV 1(arch. údaje)



Obr. č. 2 DOKUMENTACE STOUPACÍ ZKOUŠKY NA VRTU HV 1



Čerpaný vrt	: HV 1
HPV před čerpáním	= 4.54E+00 [m]
Čerpané množství	Qpr = 1.33E-03 [m ³ /s]
Vzdálenost od vrtu	r = nezadano [m]
Transmisivita	T = 6.15E-04 [m ² /s]
Storativita	S = nevycis. [-]
Koeficient filtrace	k = 1.13E-04 [m/s]
Směrnice	i = 3.96E-01 [m]

V případě tuhé konzistence se jedná o silně stlačitelnou jemnozrnnou zeminu s tabulkovou výpočtovou únosností pro šířku základů $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m pro konzistenci tuhou $R_{dt} = 100$ kPa a pro konzistenci pevnou $R_{dt} = 200$ kPa.

Jíl písčítý, třídy F4 CS dle ČSN 73 1001

Jedná se o významně zastoupenou kvartérní deluviální, jemnozrnnou zeminu. Byla zastižena následujícími vrty:

- CL 3 v intervale 3,8 – 4,5 m, s mocností 0,7 m,
a v intervale 6,0 – 6,6 m, s mocností 0,6 m,
- CL 5 v intervale 2,9 – 3,5 m, s mocností 0,6 m,
- J 1 v intervale 3,9 – 5,6 m, s mocností 1,7 m,

Zemina byla rovněž popsána v archivních vrtech HV 1 až HV 3.

Zemina je tuhé konzistence a pro laboratorní rozbor byly odebrány 1 poloporušený vzorek zeminy. Laboratorně byly stanoveny následující fyzikálně-mechanické vlastnosti:

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| - přirozená vlhkost | $W_n = 23,0 \%$ |
| - vlhkost na mezi tekutosti | $W_l = 33,2 \%$ |
| - vlhkost na mezi plasticity | $W_p = 19,5 \%$ |
| - index plasticity | $I_p = 13,7$ |
| - stupeň konzistence | $I_c = 0,745$ |

Dle výsledků krabicové smykové zkoušky ze vzorku vrtu J 1, má následující parametry smykové pevnosti:

$$\varphi_{ef} = 26^{\circ} 30' \quad a \quad c_{ef} = 25 \text{ kPa}$$

Jedná se o silně stlačitelnou jemnozrnnou zeminu (hlavně v případě tuhé konzistence), s tabulkovou výpočtovou únosností pro šířku základu $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m pro konzistenci tuhou $R_{dt} = 150$ kPa a pro konzistenci pevnou $R_{dt} = 250$ kPa.

Písek jílovitý, třída S5 SC dle ČSN 73 1001

Zemina byla zastižena v průzkumných vrtech Cl 3, CL 5 a J 1. Jedná se o deluvio-fluviální kvartérní sediment středně ulehý, s tuhou až pevnou konzistencí jílovité výplně. Lokálně vytváří bázi kvartérních sedimentů a dosahuje mocností 0,6 až 1,5 m.

Laboratorně nebyly vzorky této zeminy vyšetřovány.

Písek hlinitý, třída S4 SM dle ČSN 73 1001

Zemina byla zastižena vrtem CL 5 v intervalu 3,5 – 5,5 m. Jedná se o deluvio-fluviální kvartérní sediment středně uhlý. Směrné normové charakteristiky této zeminy jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Písek s příměsí jemnozrné zeminy, třída S3 S-F dle ČSN 73 1001

Zemina byla ověřena ve vrtech CL 4 a CL 5, kde vytváří bázi kvartérních sedimentů. Rovněž směrné a normové charakteristiky této nesoudržné zeminy jsou uvedeny v tabulce č.6.

Podložní poloskalní horniny (jílovce)

Tvoří podloží kvartérních sedimentů v celém prostoru projektovaných staveb. Geologická hranice - strop poloskalních hornin přibližně kopíruje reliéf současného terénu na lokalitě a je částečně narušen realizovanou stavební jámou. Průběh stropu poloskalních hornin, který je rozhodující v případě hlubinného založení základů objektů, nejlépe dokumentují geologické profily (viz. přílohy č. 4.1 až 4.5). Popisovaná geologická hranice leží v celém prostoru pod úrovní hladiny podzemní vody.

Vzhledem na skutečnost, že podložní křídové jílovce se v průběhu vrtání rozpadají na úlomky po plochách vrstevnatosti a puklinatosti (rozpad polyedrický až tence deskovitý, laminovaný), nebylo možné stanovit deformační moduly poloskalních hornin na základě pevnosti v prostém tlaku (σ_c) z vrtného jádra.

Z výše uvedených důvodů byly pro stanovení fyzikálně-mechanických vlastností převzaty hodnoty z archivních údajů a z tabulkových hodnot.

Jílovec zcela zvětralý (eluvium), třída R6/F8 dle ČSN 73 1001

Jedná se o silně až zcela zvětralou poloskalní horninu - jílovec, který byl zastižen ve všech průzkumných vrtech v bezprostředním podloží kvartérních sedimentů.

Ve smyslu ČSN 73 1001 lze tyto horniny posuzovat jako jemnozrné zeminy odpovídající třídě F8 CH – jíl s vysokou plasticitou, tvrdé konzistence. Pro laboratorní rozbory byl odebrán 1 poloporušený vzorek zeminy z vrtu CL 3, z intervalu 6,9 – 7,0 m. Laboratorně byly zjištěny následující fyzikálně-mechanické vlastnosti:

- přirozená vlhkost	$W_n = 17,8\%$
- vlhkost na mezi tekutosti	$W_l = 55,0\%$
- vlhkost na mezi plasticity	$W_p = 23,1\%$
- index plasticity	$I_p = 31,9$

- stupeň konzistence

$$I_c = 1,166$$

- modul přetvárnosti E_{def}

konzistence tvrdá

> 12 MPa

Popisovaná zcela zvětralá poloskalní hornina je na lokalitě tvrdé konzistence a pro hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m a pro šířku základů $b \leq 3$ m je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti $R_{\text{dt}} = 250$ kPa.

Jílovec navětralý, třída R5 dle ČSN 73 1001

Poloskalní hornina třídy R5 byla, zastižena pouze vrtem CL 1 v hloubce od 7,3 m pod terénem.

Jedná se horniny nízké pevnosti, s velkou hustotou diskontinuit, se středním typem procesu přetváření a pro geotechnické výpočty uvádíme následující směrné normové charakteristiky:

- Poissonovo číslo $\nu = 0,25$

$$E_{\text{def}} = 50 \text{ MPa}$$

a s ohledem na místní poměry je stanovena hodnota tabulkové výpočtové únosnosti:

$$R_{\text{dt}} = 300 \text{ kPa}$$

V následující tabulce č. 7 uvádíme směrné normové a místní charakteristiky základových půd a tabulkovou výpočtovou únosnost všech hodnocených zemin a hornin na lokalitě, stanovených na základě výsledků laboratorních rozborů a zkoušek.

Tabulka č. 6 - Směrné normové charakteristiky a tabulková výpočtová únosnost zemin

Druh	F8 CH		F4 CS	S5 SC	S3 S-F	S4 SM	R6/ F8	R 5
Parametr	tuhá	pevná	tuhá	stř.ul.	stř. ul.	stř. ul.	-	-
Poissonovo číslo ν (1)	0,42		0,35	0,35	0,30	0,30	0,35	0,25
Převodní součinitel β (1)	0,37		0,62	0,62	0,74	0,74	-	-
Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	20,5		18,5	18,5	17,5	18,0	-	-
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	3,0	6,0	5,0	6,0	17,0	10,0	20,0	40,0
Úhel vnitřního tření zeminy								
efektivní Φ_{ef} (°)	13	15	25	27	29	30	-	-
totální Φ_u (°)	0	0	0	-	-	-	-	-
Soudržnost zeminy								
efektivní C_{ef} (kPa)	6	14	18	5	0	3	-	-
totální C_u (kPa)	40	80	50	-	-	-	-	-
Tab.výpočt.únosnost R_{dt} (kPa)	80*	160*	150*	175**	275**	225**	250***	300***

* platí pro šířku základu $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m

** platí pro šířku základu $b = 1$ m a hloubku založení $h = 1$ m

hodnoty jsou upravené vzhledem k ulehlosti zemin a konzistenci výplně

*** platí pro velkou hustotu diskontinuit s ohledem na místní poměry

4. 1 TĚŽITELNOST A VRTATELNOST ZEMIN A HORNIN

Podle normy ČSN 73 3050 „Zemní práce“ zařazujeme zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti do těchto tříd:

- navážky tř. 2 - 3
- jíl se střední a vysokou plasticitou F6/8 tř. 3 - 4
- písek jílovitý a hlinitý S5 – S 4 tř. 2 – 3
- písek s příměsí jemnozrnné zeminy tř. 3
- jílovec zcela zvětralý tř. R6/F8 tř. 4
- jílovec navětralý tř. R5 tř. 5

Vrtatelnost zemin a hornin pro piloty dle ceníku 800/2 klasifikujeme následujícími třídami:

- navážky tř. III.
- jíl se střední a vysokou plasticitou F6/8 tř. II. - III.
- písek jílovitý, hlinitý S5 – S4 tř. II.
- jílovec zcela zvětralý tř. R6/F8 tř. III.
- jílovec navětralý tř. R5 tř. IV.

5. Závěr

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky provedeného podrobného inženýrsko-geologického průzkumu na lokalitě Česká Lípa, pro projektovanou stavbu městského divadla.

Průzkumem byla ověřena faciálně velmi proměnlivá navážka sedimentů v prostoru v minulosti vyhloubené stavební jámy, která dosahuje mocnosti až 10 m. Mimo prostor stavební jámy jsou faciálně velmi proměnlivé souvrství kvartérních sedimentů. Souhrně se jedná o kvartérní základové půdy třídy F8, S5, S4 a S3 a křídové poloskalní horniny třídy R6 – R5. Hladina podzemní vody na lokalitě byla ověřena na úrovni 252 až 250 m n.m., a je výrazně ovlivněna výstavbou pilotových stěn původní stavební jámy.

Základové poměry, v rozsahu zkoumaného území, s ohledem na výše uvedené skutečnosti hodnotíme podle čl. 20b) ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ jako **složitě** z důvodu proměnlivého složení základových půd s nepříznivými vlastnostmi.

Dokumentované geologické poměry stěžují podmínky pro plošné zakládání objektů, jelikož v hloubce běžné pro plošné založení jsou převážně navážky a zeminy nízké únosnosti

a značné stlačiteľnosti (kvalitnejší druhy pôd se nachádzajú zpravidla ve väčších hĺbkách).
 Při definitivním návrhu základů stavebních objektů doporučujeme postupovat dle zásad pro 3. geotechnickou kategorii (čl. 24 odst. b) ČSN 73 1001) a základy objektu doporučujeme hlubinně založit na vrtaných pilotách vetknutých do křídových sedimentů třídy R6 – R5.

Svislá tabulková únosnost vrtané piloty průměru 0,60 m , vetknuté do horniny třídy R5 až R6 s délkou vetknutí 1,50 m, je dle tab.č. 3 ČSN 73 1002 rovna $U_{v,tab.} = 580 \text{ kN}$. Vrtané piloty je žádoucí realizovat dle zásad ČSN EN 1536. Pro situování pilotových základů bude nutno na lokalitě zohlednit situaci stávající pilotové stěny včetně kotvení, která může nepříznivě ovlivnit realizaci vrtaných pilot.

Před zahájením technických prací doporučuji provést pasportizaci a fotodokumentaci okolních budov. V případě hloubení projektované stavební jámy pod jevištěm, doporučuji základovou spáru stavební jámy situovat maximálně v hloubce 252 m n.m., aby případným čerpáním podzemní vody a snížením hladiny podzemní vody nedošlo k ohrožení statiky okolních historických objektů.

Závěrem lze konstatovat, že realizovaný podrobný inženýrsko-geologický průzkum byl proveden v požadovaném rozsahu a poskytl základní informace potřebné k projektové přípravě zejména z oblastí návrhu způsobu založení základů objektů, včetně statických výpočtů.

Lázně Bohdaneč 27. 2. 2004

Odpovědný řešitel: Mgr. Ščuka Julius
 odborná způsobilost MŽP ČR poř.č.1386/2001
 Ž.L.č. v okresním živnostenském rejstříku: 33756

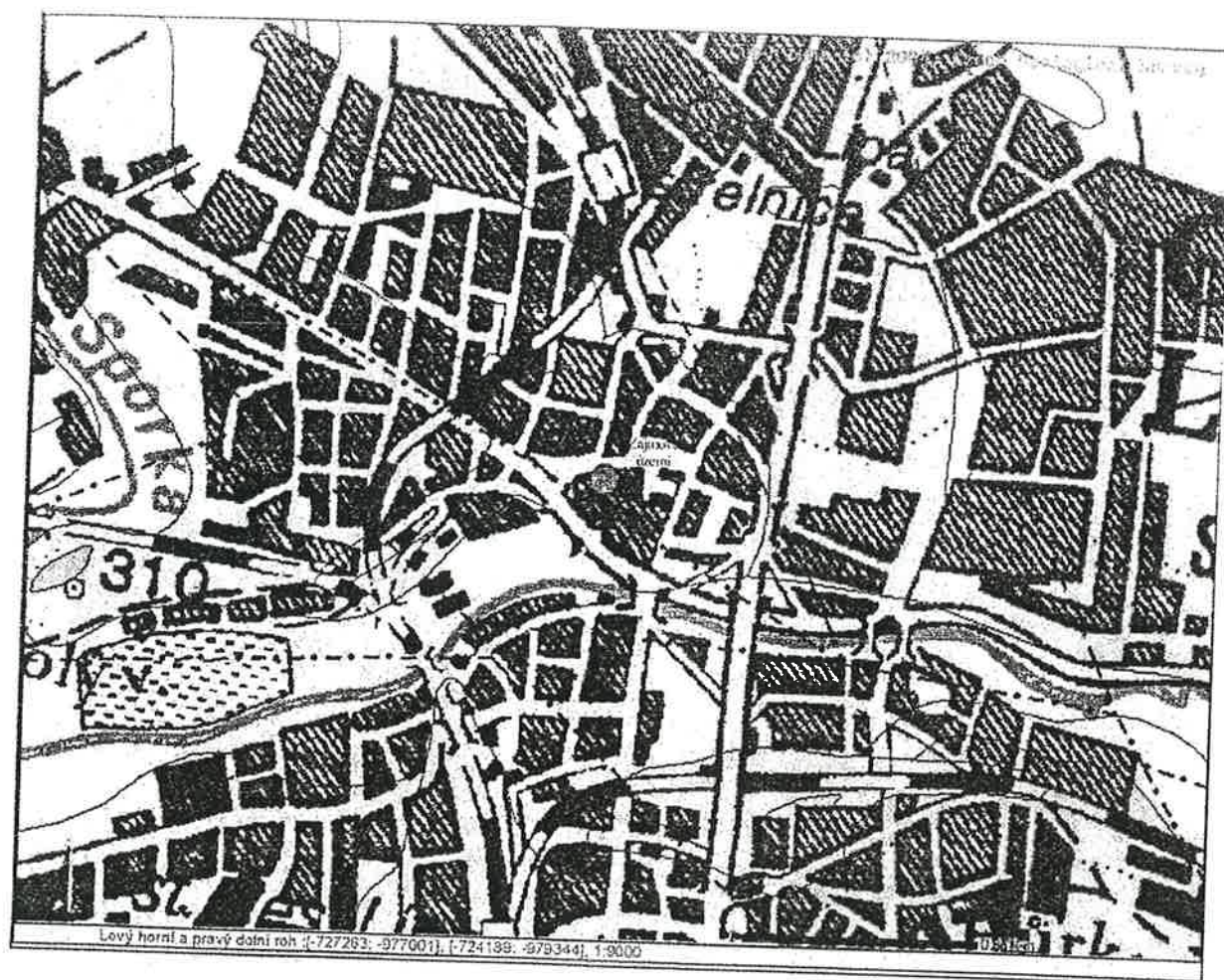


6. POUŽITÉ POSUDKY A LITERATURA

- Demek, J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny – Academia Praha, 1987.
- HERČÍK, F. - HERRMANN, Z. - VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. ČGÚ. Praha.
- Jetel, J.: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Academia, Praha, 1982.
- Kněžek J. 1993: Čerpání Č. Lípa, objekt Tillia
- Laboratorní zkoušky zemin, vrt J 1, Česká Lípa – Tillia , GEO laboratoř mechaniky zemin, Ústí nad Labem 1993
- Mucha, I., Šestakov, V.M.: Hydraulika podzemních vod. Skriptum UK v Bratislavě, 1983.
- OLMER, M. - KESSL, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. Práce a studie, sešit 176. VÚV, ČHMÚ v SZN. Praha.
- Prause A. (1993): Hotel Tillia, Výkop stavby – technická zpráva, stupeň projekt
- Řepka L.(1993): Situační zpráva ke stavu přípravních prací pro zakládání hotelu Tillia
- Řepka L.(1993): Jádrový vrt J 1 u rekonstruovaného domu č.p. 159 v ulici Prokopa Holého
- Vrzák F. (2001): Česká Lípa – výstavba divadla, posouzení geologických poměrů zájmového území, Bau – geo s.r.o.
- Podnebí ČSSR – Tabulky. Hydrometeorologický ústav, Polygrafia Praha, 1961.
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 1002 Pilotové základy
- ČSN 73 6614 Zkoušky zdrojů podzemní vody
- TP 77 Navrhování vozovek pozemních komunikací., VUT Brno, ODS-Dopravní stavby Ostrava s.r.o., 1995

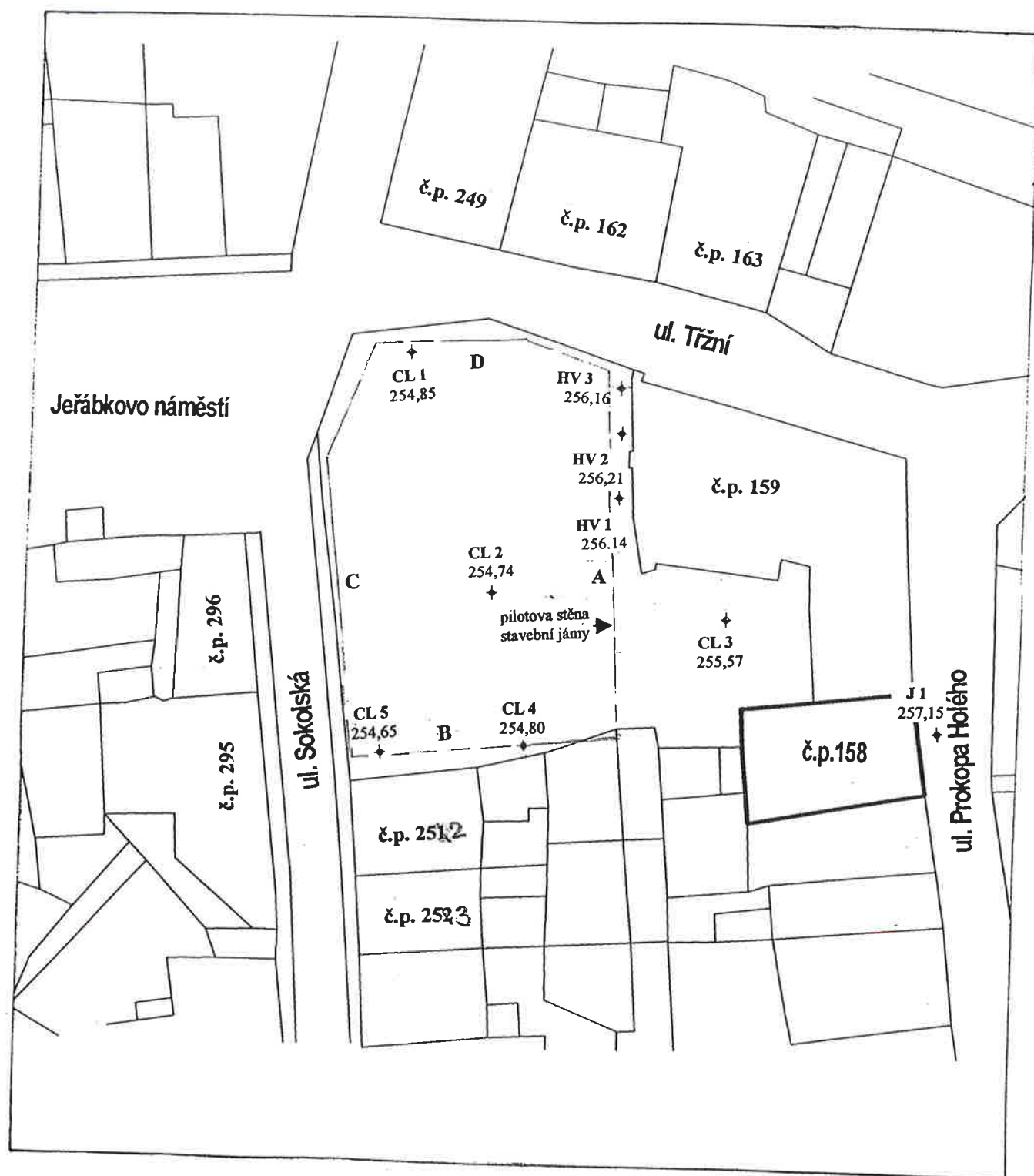
PŘÍLOHOVÁ ČÁST

- **Příloha č. 1** Geologická mapa M 1 : 10 000
se situací zájmového území
- **Příloha č. 2** Situace průzkumných a archivních vrtů M 1 : 50
- **Příloha č. 3** Geologická dokumentace průzkumných vrtů
- **Příloha č. 4** Geologické řezy
- **Příloha č. 5** Vysvětlivky ke geologické dokumentaci vrtů a geologickým profilům
- **Příloha č. 6** Archivní fotodokumentace z prostoru hloubení stavební jámy
- **Příloha č. 7** Výsledky laboratorního rozboru vzorků zemin a podzemní vody



Geologická mapa M 1 : 10 000
se situací zájmového území

Akce: Městské divadlo Česká Lípa , podrobný inženýrsko-geologický průzkum



Situace průzkumných a archivních vrtů

M 1 : 50

Akce: Městské divadlo Česká Lípa – podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu

Geologická dokumentace
průzkumných vrtů

Mgr. Julius Ščuka 533 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		CL 1	
Vrtmistr: J. Hájek Typ soupravy: UGB 50 M Datum provedení - od: 18.2.2004 - do: 18.2.2004		Hloubka sondy [m]: 10.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl. = 2.75 Z = 252.10 ustálená [m]: Hl. = 8.92 Z = 245.93		Y= - X= - Z= 254.85 Souř. systémy: Lokal / Balt	
od: 0.00[m] do: 5.50[m] vrtáno DN 195[mm] 5.50 10.00 175		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Česká Lípa Katastr. území: Česká Lípa Mapa 1:25000: 02-422	

CL 1		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV												
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1; margin-left: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">ČSN 73 1001</td> <td style="width: 33%;">ČSN 73 3050</td> <td style="width: 33%;">VRTATELNOST</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>2-3</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>R6/F8 CH</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R5</td> <td>5</td> <td>IV</td> </tr> </table> </div> </div>		ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	VRTATELNOST	Y	2-3	III	R6/F8 CH	4		R5	5	IV	0.00	6.10	1: Navážka , velice proměnlivá směs zemin a stavebního odpadu, nekosolidovaná, v intervalech : 0.0 - 1.6 m štěrkodrt', fr. 32/64 mm, černá , s příměsí jemnozrné zeminy, 1,6 - 2,3 m úlomky až skály šedožlutého pískovce s písčitou příměsí, 2,3 - 6,1 m jílovitý písek
		ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	VRTATELNOST												
		Y	2-3	III												
		R6/F8 CH	4													
R5	5	IV														
6.10	7.30	123: Jílovec mírně zvětralý, vápnitý, tmavošedý, charakteru plastického jílu, konzistence pevná														
7.30	10.00	125: Jílovec zdravý, vápnitý, zelenošedý, odlučnost deskovitá až polyedrická.														

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.

neporušený	porušený	jádro	technolog.	skalní	jiný
voda	naražená voda	ustálená voda			

Poznámka:

Název akce: Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu			Zak. číslo: 07/2004
Dokumentoval: J. Ščuka	Vyhodnotil: J. Ščuka	Zpracoval: J. Ščuka	Příloha č.: 3.1

Mgr. Julius Ščuka
533 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

CL 2

Vrtmistr: J. Hájek
Typ soupravy: UGB 50 M
Datum provedení - od: 18.2.2004
- do: 18.2.2004

Hloubka sondy [m]: 10.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 3.40 Z = 251.34
ustálená [m]: Hl.= 5.85 Z = 248.89

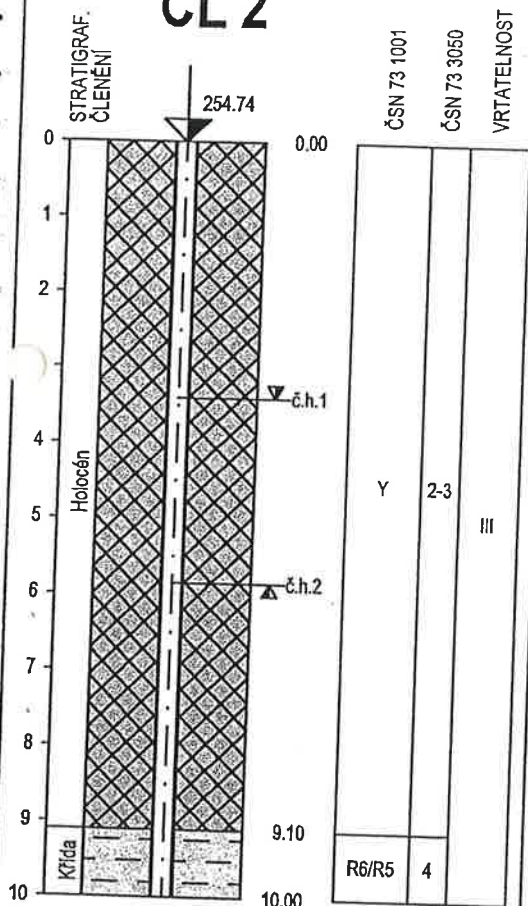
Y= -
X= -
Z= 254.74
Souř.systémy: Lokal / Balt

od: 0.00[m] do: 4.50[m] vrtáno DN 195[mm]
4.50 10.00 175

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Česká Lípa
Katastr.území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422

CL 2



GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV

od	do	
0.00	9.10	1: Navážka, proměnlivá směs zemin a stav. odpadu. V int.: 0,0-1,5 m štěrkodrt' fr. 32/64, černá s příměsí jemnozrné zeminy, 1,5 2,2 m staveb. odpad (úlomky cihel, pískovců a pod.), 2,2-6,3 m zemina charakt. písčitého jílu, konzist. kašovitá, 6,3-9,1 m písčité jíl,
9.10	10.00	124: Jílovec navětralý, vápnitý, tmavošedý, s dlučností deskovitou až polyedrickou.

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.
■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená voda ▲ ustálená voda

Poznámka:

Název akce: **Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu**

Dokumentoval: J. Ščuka Vyhodnotil: J. Ščuka Zpracoval: J. Ščuka Zak. číslo: 07/2004

Příloha č.: 3.2

Igr. Julius Ščuka
33 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702
/rtmistr: J. Hájek
Typ soupravy: UGB 50 M
Datum provedení - od: 19.2.2004
- do: 19.2.2004

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

CL 3

Hloubka sondy [m]: 10.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 4.50 Z = 251.07
ustálená [m]: Hl.= 4.90 Z = 250.67

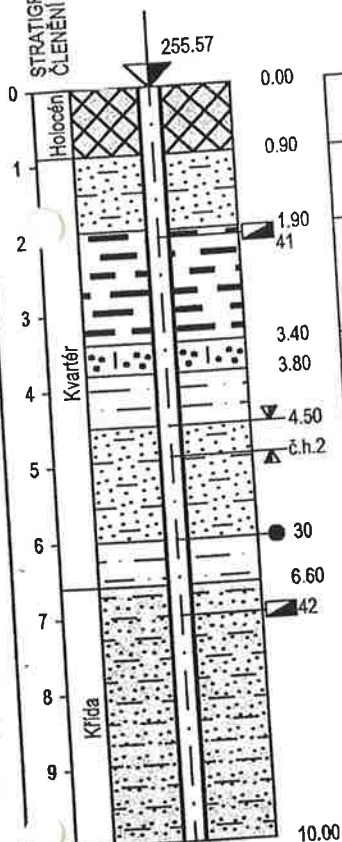
Y= -
X= -
Z= 255.57
Souř. systémy: Lokal / Balt
Okres: Česká Lípa
Katastr. území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422

od: 0.00[m] do: 4.50[m] vrtáno DN 195[mm] od: [m] do: [m] paženo DN [mm]
4.50 10.00 175

GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV

od	do	
0.00	0.90	1: Navážka, v intervale 0,0-0,3 m stavební odpad, v 0,3-0,9 m charakteru štěrku s příměsí jemnozrné zeminy, nekonsolidovaná
0.90	1.90	45: Písek jílovitý, šedohnědý, málo ulehlý
1.90	3.40	15: Jíl s vysokou plasticitou, hnědošedý až tmavošedý s proplásky rezavěšedého písku do mocnosti 2 cm, konzistence tuhá
3.40	3.80	43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedý, tence laminovaný vrstvičkami jílu
3.80	4.50	12: Jíl písčitý, tmavošedý, s proplásky písku do 5 cm, konzistence pevná
4.50	6.00	45: Písek jílovitý, žlutošedý až světlešedý, konzistence výplně tuhá
6.00	6.60	12: Jíl písčitý, okrovohnědý, konzistence tuhá
6.60	10.00	122: Jílovec silně zvětralý, tmavošedý, charakteru jílu s vysokou plasticitou, s proplásky šedého jílovitého písku (flyšoidní vývoj křídý), proplásky v intervalech: 6,9- 7,1 m, 7,4-7,5 m, 7,9-8,0m, 8,4-8,6 m, v 9,0 m cca 5 cm, v 9,3 m cca 2 cm, a v 9,5 m cca 1,0 cm

CL 3



ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	VRTATELNOST
G3 Y	3	III
S5 SC	4	II
F8 CH	4	III
S3 S-F		
F4 CS		
S5 SC	3	II
F4 CS		
R6/F8 CH	4	III

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.
■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená voda ▲ ustálená voda

Poznámka:

Název akce: Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu Zak. číslo: 07/2004
Dokumentoval: J. Ščuka Vyhodnotil: J. Ščuka Zpracoval: J. Ščuka Příloha č.: 3.3

Mgr. Julius Ščuka
533 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

CL 4

Vrtmistr: J. Hájek
Typ soupravy: UGB 50 M
Datum provedení - od: 19.2.2004
- do: 19.2.2004

Hloubka sondy [m]: 10.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 4.60 Z = 250.20
ustálená [m]: Hl. = 4.60 Z = 250.20

Y= -
X= -
Z= 254.80
Souř. systémy: Lokal / Balt

od: 0.00 [m] do: 5.00 [m] vrtáno DN 195 [mm]
5.00 10.00 175

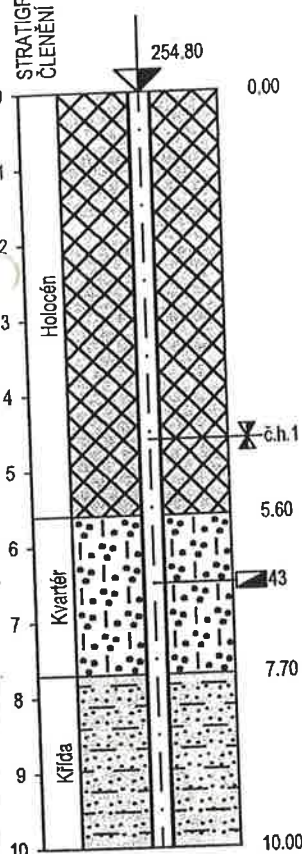
od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Česká Lípa
Katastr. území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422

GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV

od	do	
0.00	5.60	1: Navážka, proměnlivá směs zemin a stav. odpadu. V intervalu 0,0-1,5 m štěrkodrt' fr. 32/64 s vysokým podílem jemnozmné příměsí a organik, 1,5-5,6 m charakteru písčitého jílu s úlomky dřeva a stav. odpadu, konzistence lokálně kašovitá, navážka nekonsolidovaná
5.60	7.70	43: Písek s příměsí jemnozmné zeminy, rezavožlutý, lokálně s proplástky jílu do mocnosti 10 cm
7.70	10.00	122: Jílovec silně zvětralý, tmavošedý, charakteru jílu se střední plasticitou, s proplástky a polohami jílovitého písku do mocnosti 5 cm (flyšoidní vývoj křídý)

CL 4



ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	VRTATELNOST
Y	2-3	III
S3 S - F	3	II
R6/F6 Cl	4	III

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.
■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená voda ▲ ustálená voda

Poznámka:

Název akce: Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu Zak. číslo: 07/2004

Dokumentoval: J. Ščuka Vyhodnotil: J. Ščuka Zpracoval: J. Ščuka Příloha č.: 3.4

Mgr. Julius Ščuka
533 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

CL 5

Vrtmistr: J. Hájek
Typ soupravy: UGB 50 M
Datum provedení - od: 19.2.2004
- do: 19.2.2004

Hloubka sondy [m]: 10.70
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 4.50 Z = 250.15
ustálená [m]: Hl. = 4.90 Z = 249.75

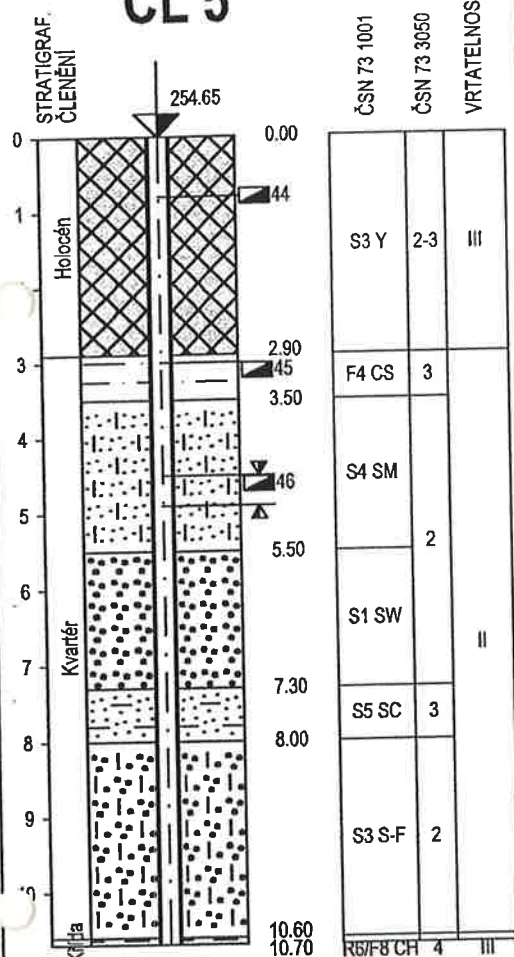
Y= -
X= -
Z= 254.65
Souř. systémy: Lokal / Balt

od: 0.00[m] do: 5.50[m] vrtáno DN 195[mm]
5.50 10.70 175

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Česká Lípa
Katastr. území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422

CL 5



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV
0.00	2.90	1: Navážka , v intervale 0,0-1,5 m štěrkodrt' fr. 32/64 mm s jemnozmnou příměsí, černá, v intervale 1,5-2,9 m charakteru písku s jemnozmnou příměsí, hnědožlutá, s kameny a úlomky stav. odpadu
2.90	3.50	12: Jíl písčitý , tmavohnědý, vlhký, konzistence tuhá
3.50	5.50	44: Písek hlinitý , šedohnědý, vlhký, středně ulehlý
5.50	7.30	41: Písek dobře zrněný, hnědý, vlhký, středně ulehlý
7.30	8.00	45: Písek jílovitý , šedý, konzistence výplně tuhá
8.00	10.60	43: Písek s příměsí jemnozmné zeminy, hnědý, na bázi 0,3 m mocná poloha rezavohnědého písku s proplástky jílu
10.60	10.70	124: Jílovec navětralý, vápnitý, tmavošedý, charakteru plastického jílu pevné konzistence

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.
■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená voda ▲ ustálená voda

Poznámka:

Název akce: Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu

Zak. číslo: 07/2004

Dokumentoval: J. Ščuka

Vyhodnotil: J. Ščuka

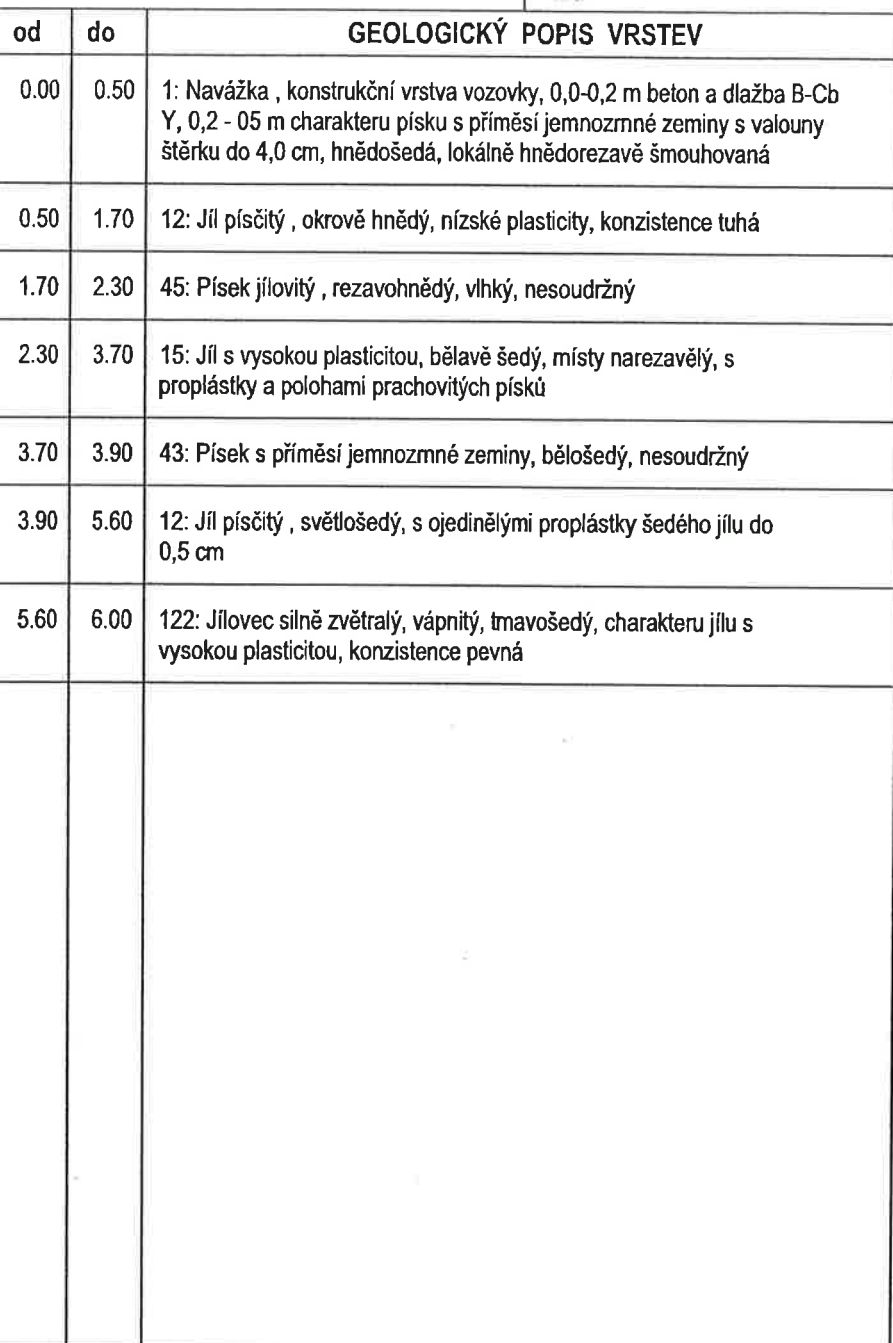
Zpracoval: J. Ščuka

Příloha č.: 3.5

J 1

Y=	
X=	
Z=	257.15
Souř.systémy:	Lokal / Balt

Okres: Česká Lípa
Katastr.území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422



Legenda: Vzorok s číslom laboratórneho rozboru. Podzemná voda s číslom horizontu.

neporušený	porušený	jadro	technolog.	skalní	jiný
voda	narušená voda	narušená voda	ustálená voda		

Poznámka: Archivní dok. sondy převzatá od Ing.L.Řepky, ze dne 28.8.1993

Dokumentoval: L. Řepka	Vyhodnotil: J. Ščuka	Zpracoval: J. Ščuka	Příloha č.: 3.6
-------------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------

Mgr. Julius Ščuka
533 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702

GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU

HV 1

Vrtmistr: Radrač
Typ soupravy: WIRTH B0
Datum provedení - od: 28.6.1993
- do: 4.7.1993

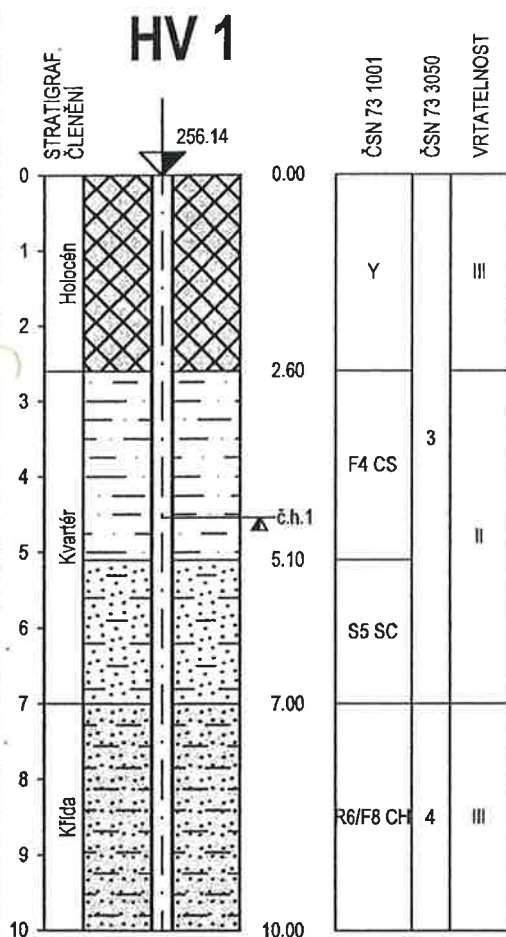
Hloubka sondy [m]: 10.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]:
ustálená [m]: Hl.= 4.54 Z = 251.60

Y= -
X= -
Z= 256.14
Souř.systémy: Lokal / Balt

od: 0.00[m] do: 10.00[m] vrtáno DN 175[mm]

od: 0.00[m] do: 10.00[m] paženo DN 110[mm]

Okres: Česká Lípa
Katastr.území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422



GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV

od	do	
0.00	2.60	1: Navázka ,
2.60	5.10	12: Jíl písčitý ,
5.10	7.00	45: Písek jílovitý ,
7.00	10.00	122: Jílovec silně zvětralý, vápnitý, s proplásky a polohami písků (flyšoidní vývoj křídý)

Legenda: Vzorke s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená voda ▲ ustálená voda

Poznámka: Geologicka dok. převzatá a upravena dle denního hlášení z vrtné soupravy.

Název akce: **Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu**

Zak. číslo: 07/2004

Dokumentoval: Vrt nedokumentován

Vyhodnotil: J. Ščuka

Zpracoval: J. Ščuka

Příloha č.: 3.7

Mgr. Julius Ščuka
533 41 Lázně Bohdaneč, Za Sokolovnou 702

GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU

HV 2

Vrtmistr: Radrač
Typ soupravy: WIRTH B0
Datum provedení - od: 28.6.1993
- do: 4.7.1993

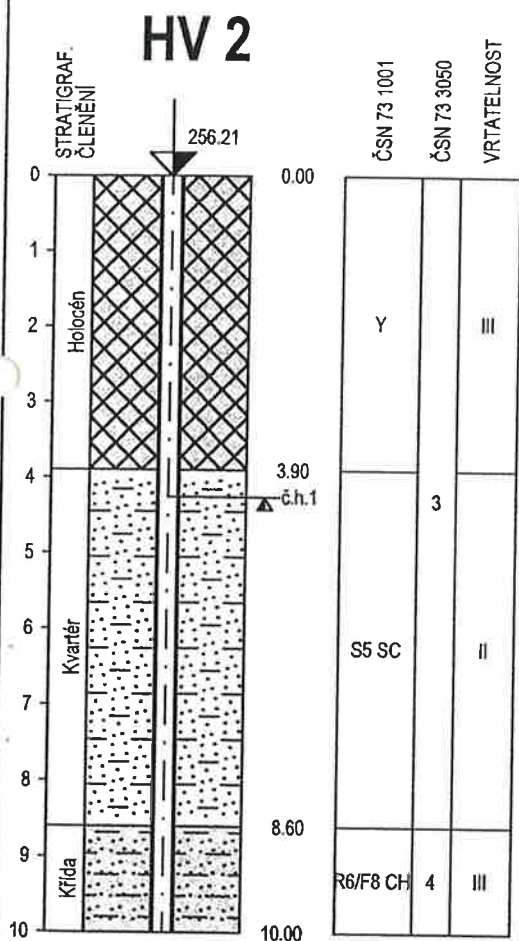
Hloubka sondy [m]: 10.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]:
ustálená [m]: Hl.= 4.25 Z = 251.96

Y=
X=
Z= 256.21
Souř.systémy: Lokal / Balt

od: 0.00[m] do: 10.00[m] vrtáno DN 175[mm]

od: 0.00[m] do: 10.00[m] paženo DN 110[mm]

Okres: Česká Lípa
Katastr.území: Česká Lípa
Mapa 1:25000: 02-422



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV
0.00	3.90	1: Navážka ,
3.90	8.60	45: Písek jílovitý ,
8.60	10.00	122: Jílovec silně zvětralý, vápnitý s proplástkou a polohami písků (flyšoidní vývoj křídý)

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.
■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená voda ▲ ustálená voda

Poznámka: Geologická dok. převzatá a upravena dle denního hlášení z vrtné soupravy.

Název akce: Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu

Zak. číslo: 07/2004

Dokumentoval: Vrt nedokumentován

Vyhodnotil:

J. Ščuka

Zpracoval:

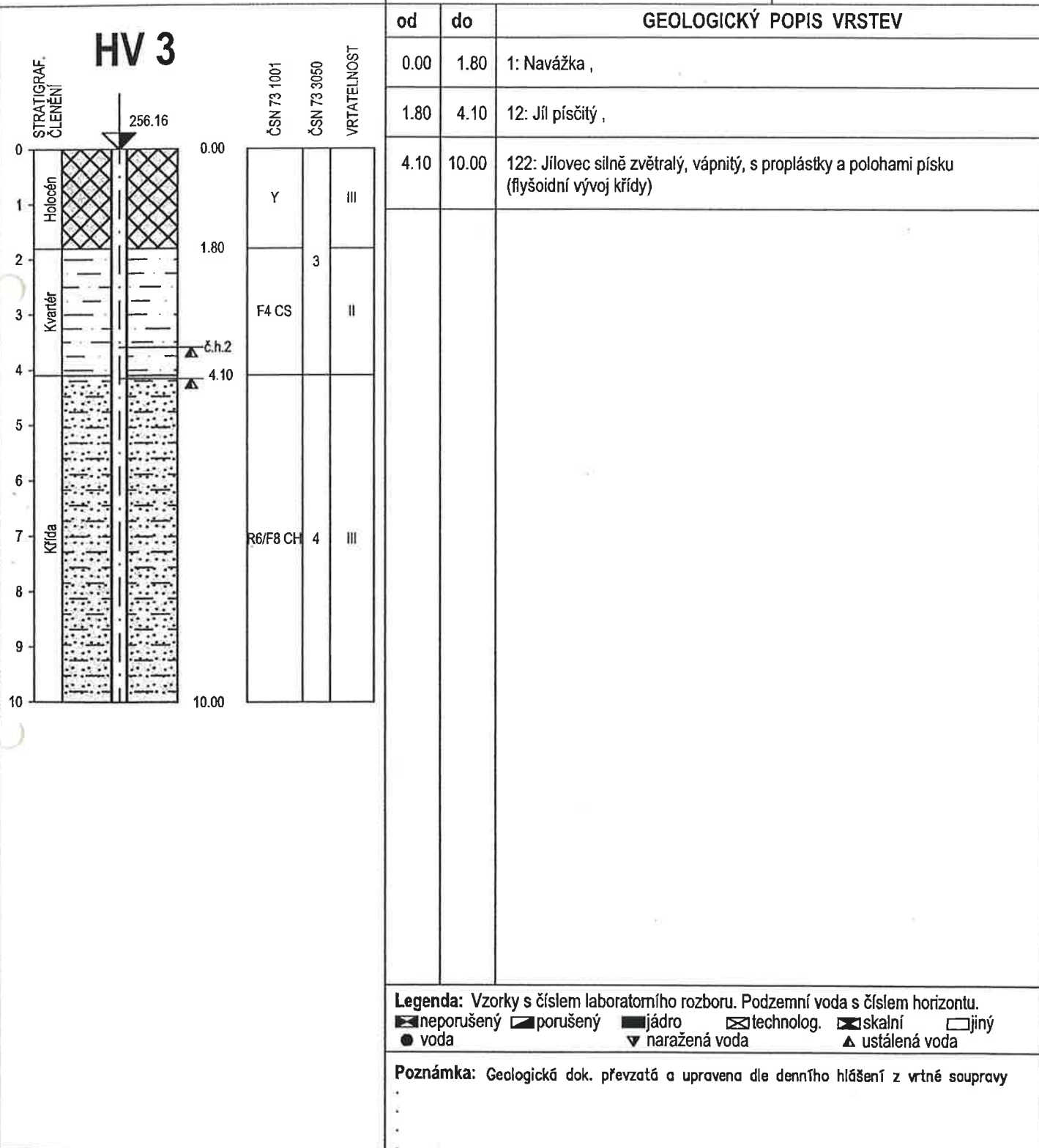
J. Ščuka

Příloha č.:

3.8

Vrtmistr: Radrač	Hloubka sondy [m]: 10.00	Y=
Typ soupravy: WIRTH B0	Hladina podz. vody:	X=
Datum provedení - od: 28.6.1993	naražená [m]:	Z= 256.16
- do: 4.7.1993	ustálená [m]: Hl.= 4.16 Z = 252.00	Souř.systémy: Lokal / Balt

od: 0.00[m] do: 10.00[m] vrtáno DN 175[mm]	od: 0.00[m] do: 10.00[m] paženo DN 110[mm]	Okres: Česká Lípa
		Katastr.území: Česká Lípa
		Mapa 1:25000: 02-422



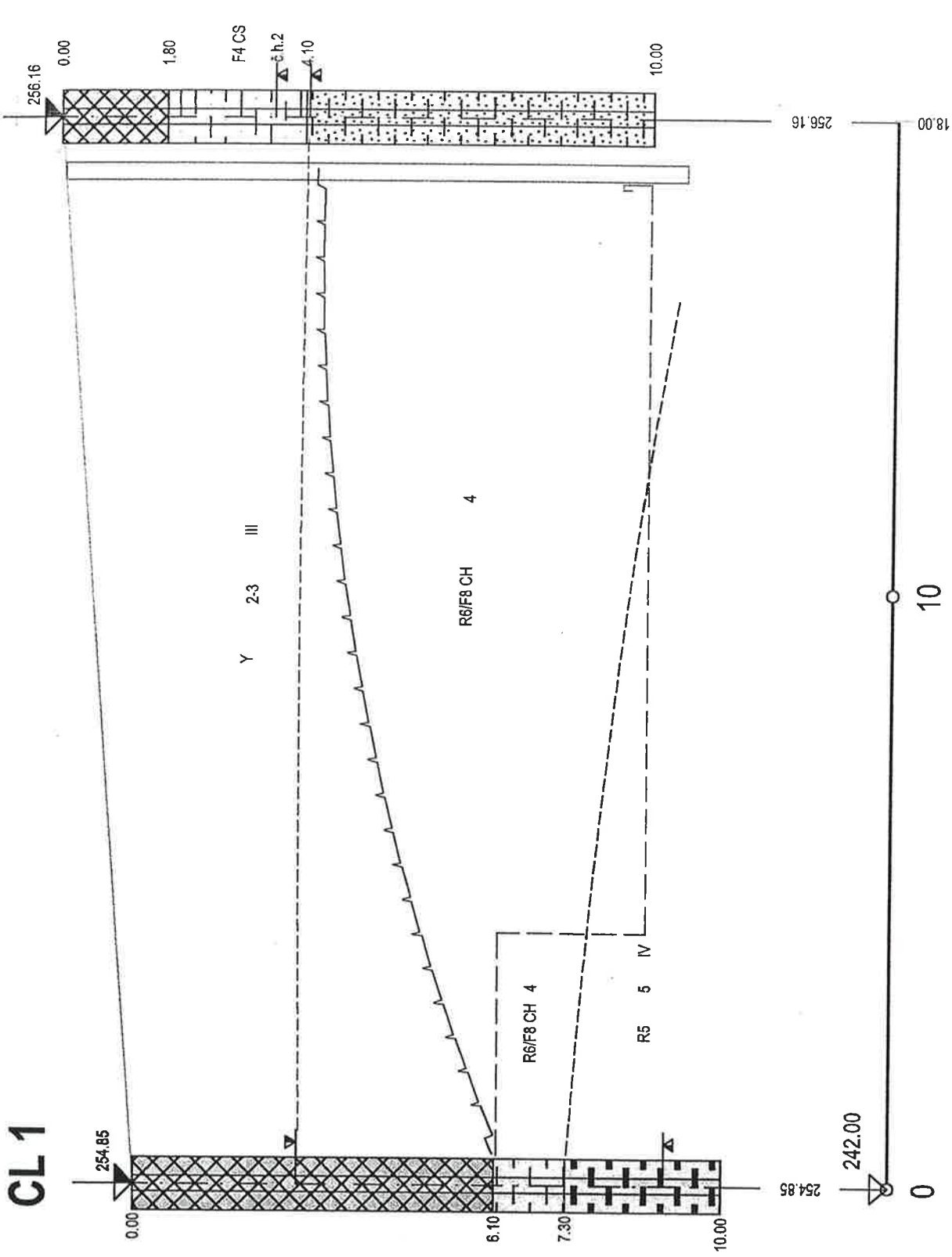
Název akce: Městské divadlo Česká Lípa, podrobný i.g. průzkum pro návrh základů objektu	Zak. číslo: 07/2004
Dokumentoval: Vrt nedokumentován	Vyhodnotil: J. Ščuka
Zpracoval: J. Ščuka	Příloha č.: 3.9

Geologické řezy

HV 3

Měřítko 1:100/100

CL 1



Kóty terénu

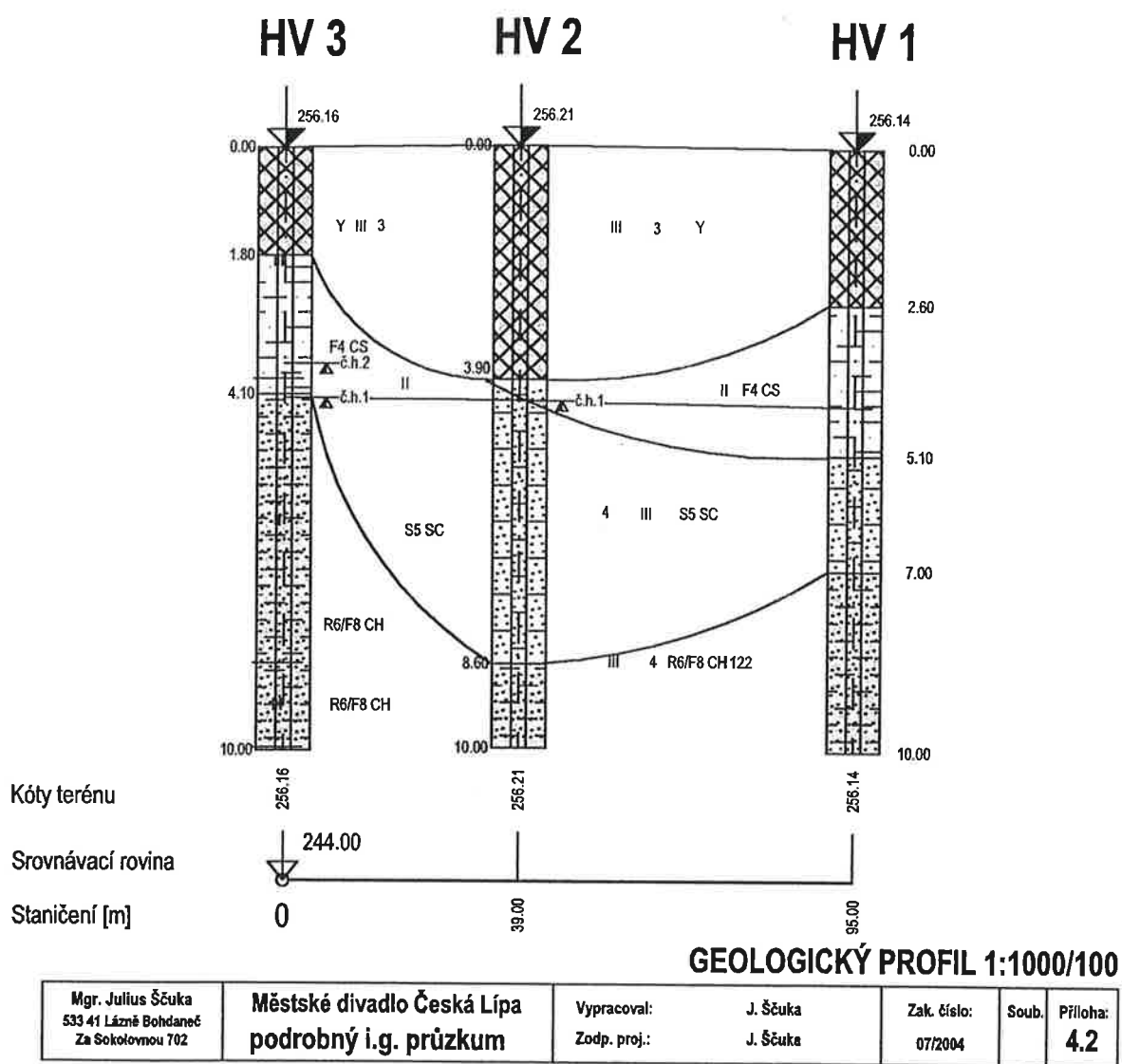
Strovnávací rovina

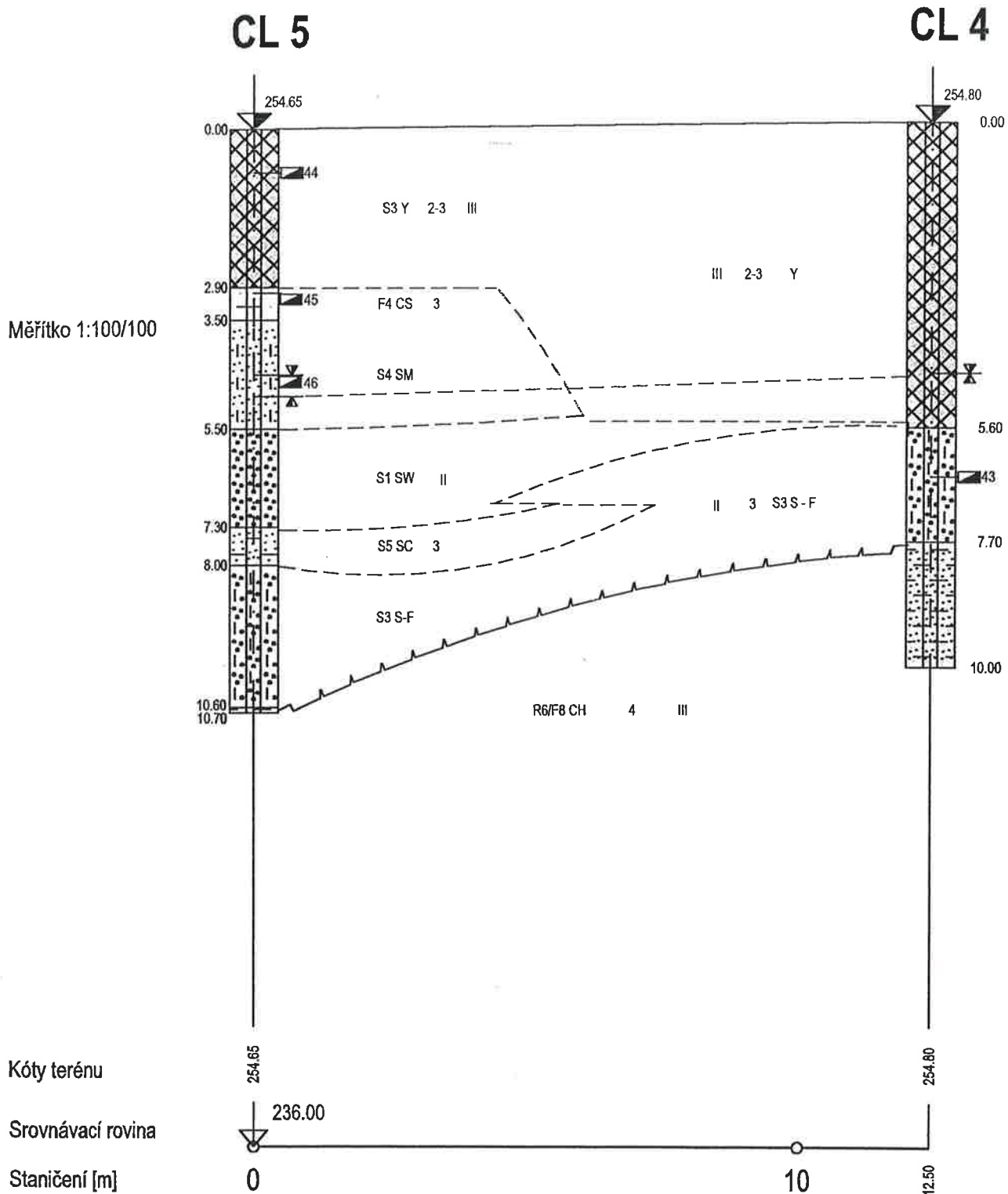
Staničení [m]

GEOLOGICKÝ PROFIL 1:100/100

Mgr. Julius Ščuka 533 41 Lázně Bohdaneč Za Sokolovnou 702	Městské divadlo Česká Lípa podrobný i.g průzkum	Vypracoval: J. Ščuka Zodp. proj.: J. Ščuka	Zak. číslo: 07/2004	Soub. Příloha: 4.1
---	--	---	------------------------	--------------------------

Měřítko 1:1000/100



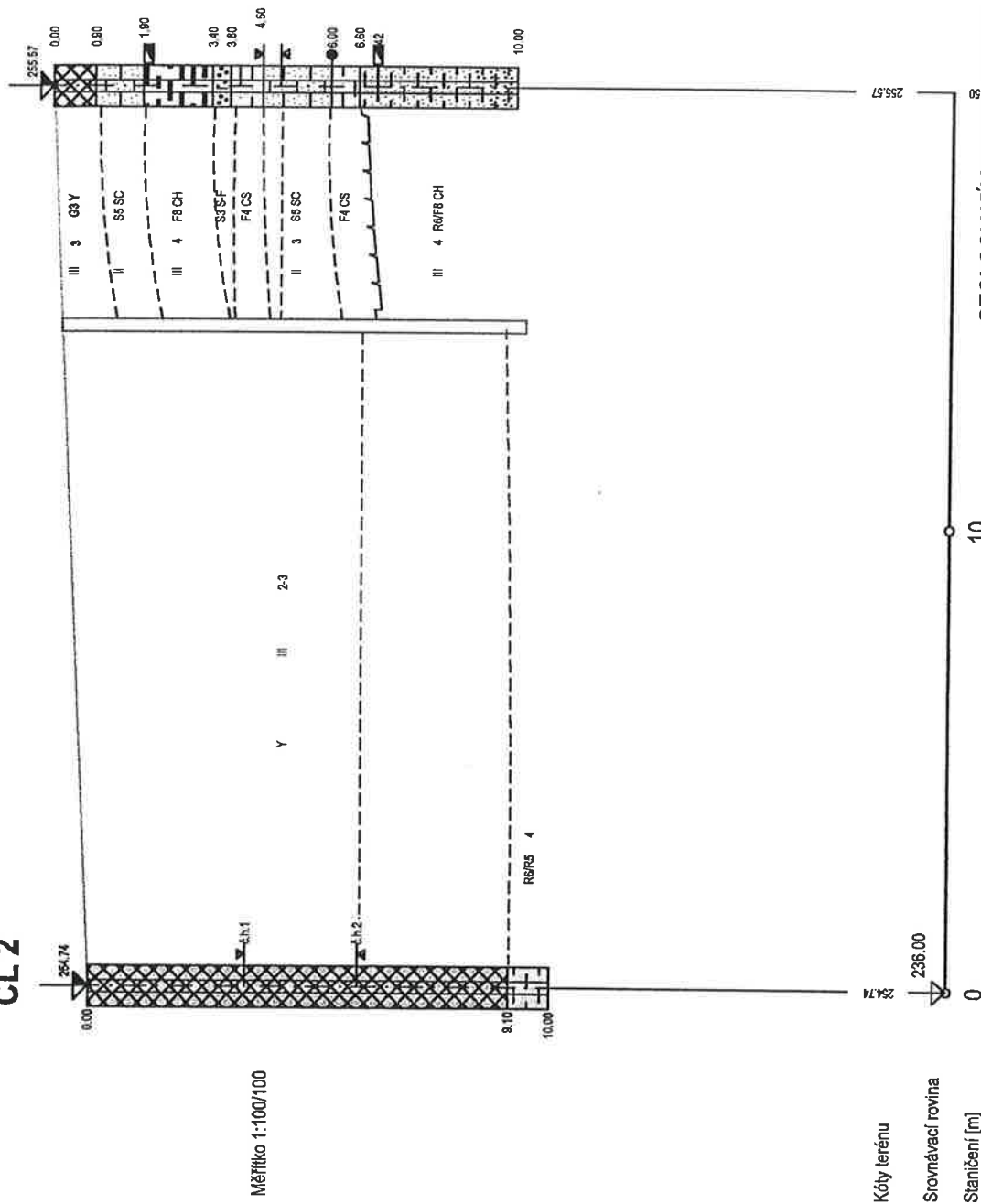


Mgr. Julius Ščuka 533 41 Lázně Bohdaneč Za Sokolovnou 702	Městské divadlo Česká Lípa podrobný i.g. průzkum	Vypracoval: Zodp. proj.:	J. Ščuka J. Ščuka	Zak. číslo: 07/2004	Soub.	Příloha: 4.3
---	---	-----------------------------	----------------------	------------------------	-------	------------------------

CL 3

CL 2

Měřítko 1:100/100



Kóty terénu

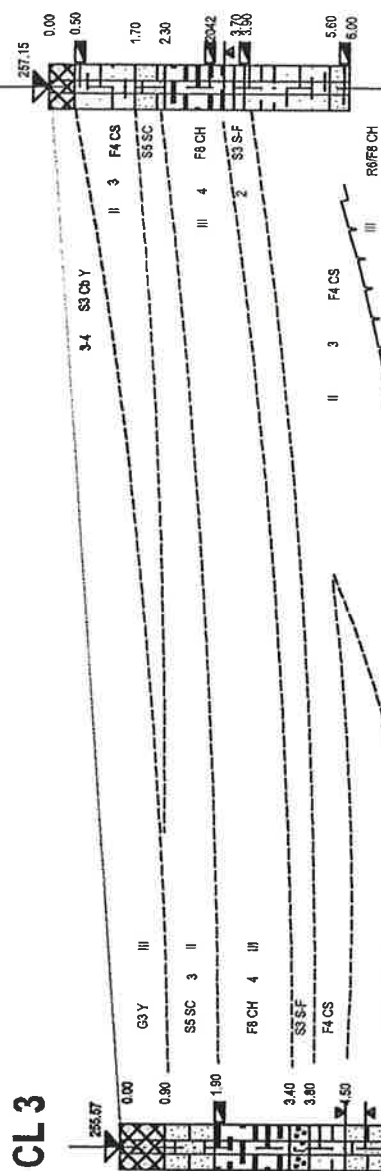
Srovnávací rovina

Staničení [m]

GEOLOGICKÝ PROFIL 1:100/100

Mgr. Julius Šuka 532 61 Léna Bohdaneč Za Benešova 172	Městské divadlo Česká Lípa podrobný i.g. průzkum	Vypracoval: Zodp. proj.:	J. Šuka J. Šuka	Zak. číslo: 072004	Soub. Příloha: 4,4
---	---	-----------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------------

J1



Měřítko 1:100/100

Kóty terénu

Srovnávací rovina

Staničení [m]

GEOLOGICKÝ PROFIL 1:100/100

Mgr. Julius Štuka 533 01 Lázeňské Za Sokolovnou 172	Městské divadlo Česká Lípa podrobný l.g. průzkum	Vypracoval: Zodp. proj.:	J. Štuka J. Štuka	Zac. číslo: 07/2004	Soub. Přiloha: 4.5
---	---	-----------------------------	----------------------	------------------------	--------------------------

Vysvětlivky ke geologické dokumentaci vrtů a geologickým profilům

Archivní fotodokumentace
z prostoru hloubení stavební jámy na lokalitě

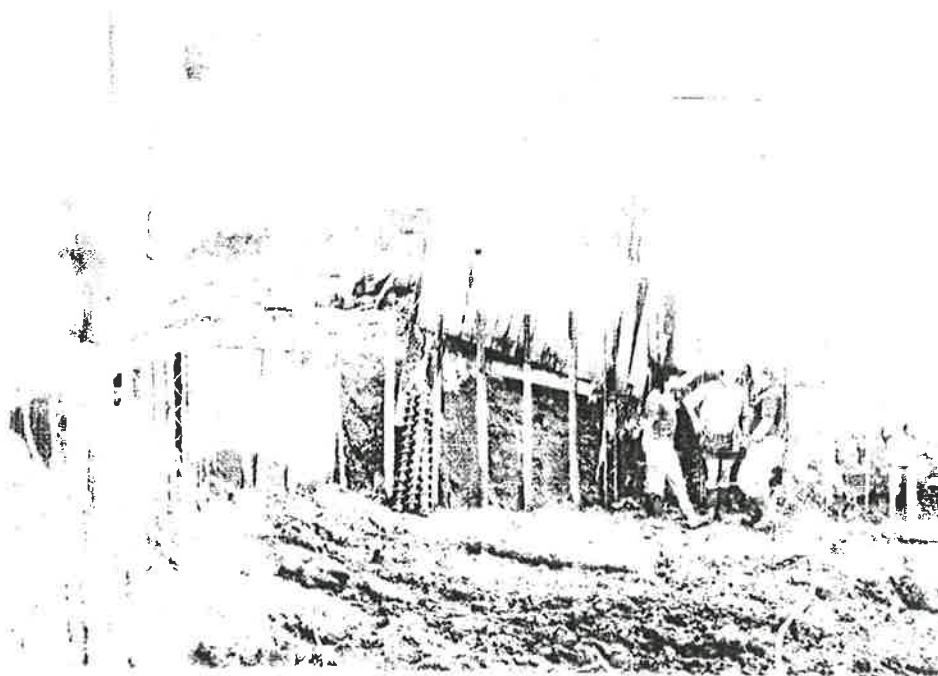


Foto č.1 : Pohled do stavební jámy s pilotovou stěnou ve směru na J k objektu Sokolská ul. č.p. 252 (autor Ing. V. Tenenko)

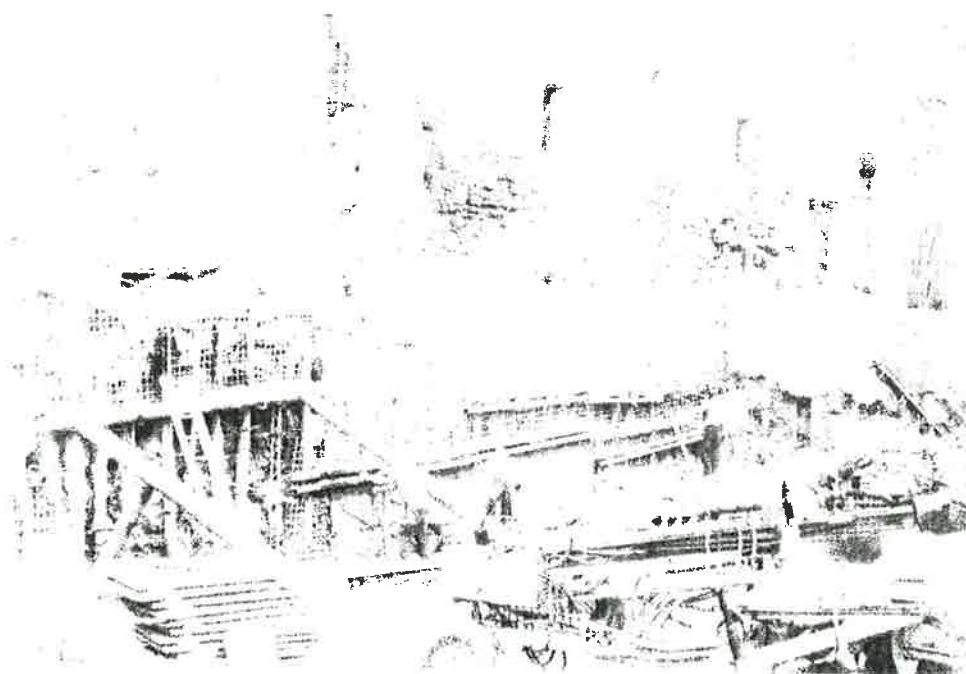


Foto č. 2 : Pohled do stavební jámy s pilotovou stěnou ve směru na V k objektu ul Tržní č.p. 159 (autor Ing. V. Tenenko)

Výsledky laboratorního rozboru vzorků zemin a podzemní vody

LAHUČKÁ Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel.: 602 870 994 *lahucka*

NÁZEV AKCE : **Česká Lípa**
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : 13 - 2004
DATUM : 23.02.2004

POČTY ZPRACOVANÝCH VZORKŮ

porušené	: 6	neporušené	: 0
poloporušené	: 0	podzemní vody	: 2

NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ ZEMIN:

Prohlašuji na svou odpovědnost, že požadovaná stanovení na 6 vzorcích zeminy a 2 vzorcích vody akce „ Česká Lípa “ jsou ve shodě s následujícími normami.

Vlhkost	ČSN 72 1012
Mez plasticity	ČSN 72 1013
Mez tekutosti	ČSN 72 1014 B

NENORMOVÝ POSTUP:

Zrnitostní složení bylo stanoveno pro rozsah velikosti zrn od 0,0013 mm do 0,125 mm na základě sedimentační analýzy (ČSN 72 1127 B), pro rozsah velikosti zrn od 0,125 do 125 mm prosevem na sadě normových sít se čtvercovými oky (ČSN 01 5030).

NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ROZBORU PODZEMNÍ VODY:

Zkrácený rozbor vody pro stavební účely

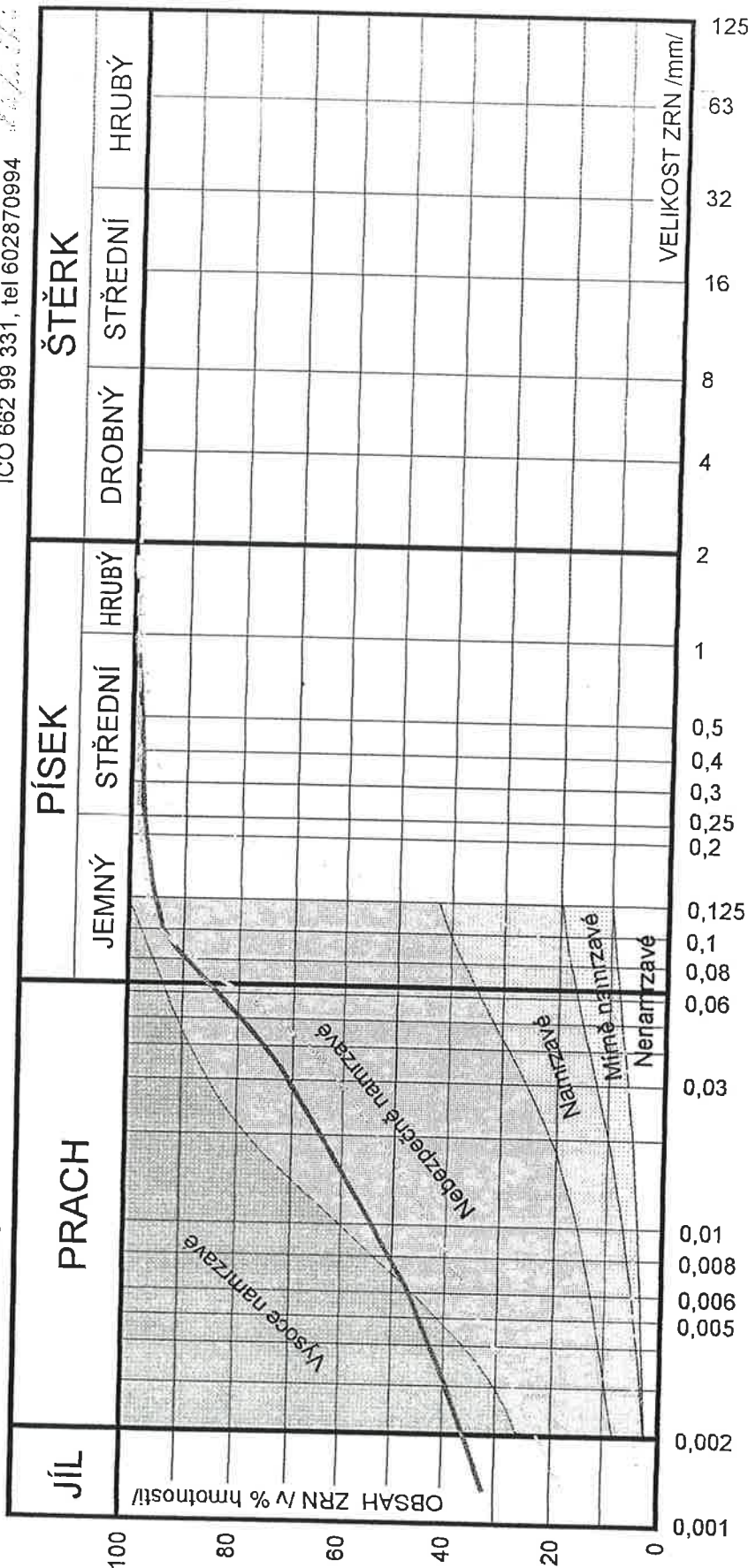
Příloha

ZRNITOST A PLASTICITA ZEMIN

Název úkolu: Česká Lípa
Číslo úkolu: 13 - 2004

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel 602870994

ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



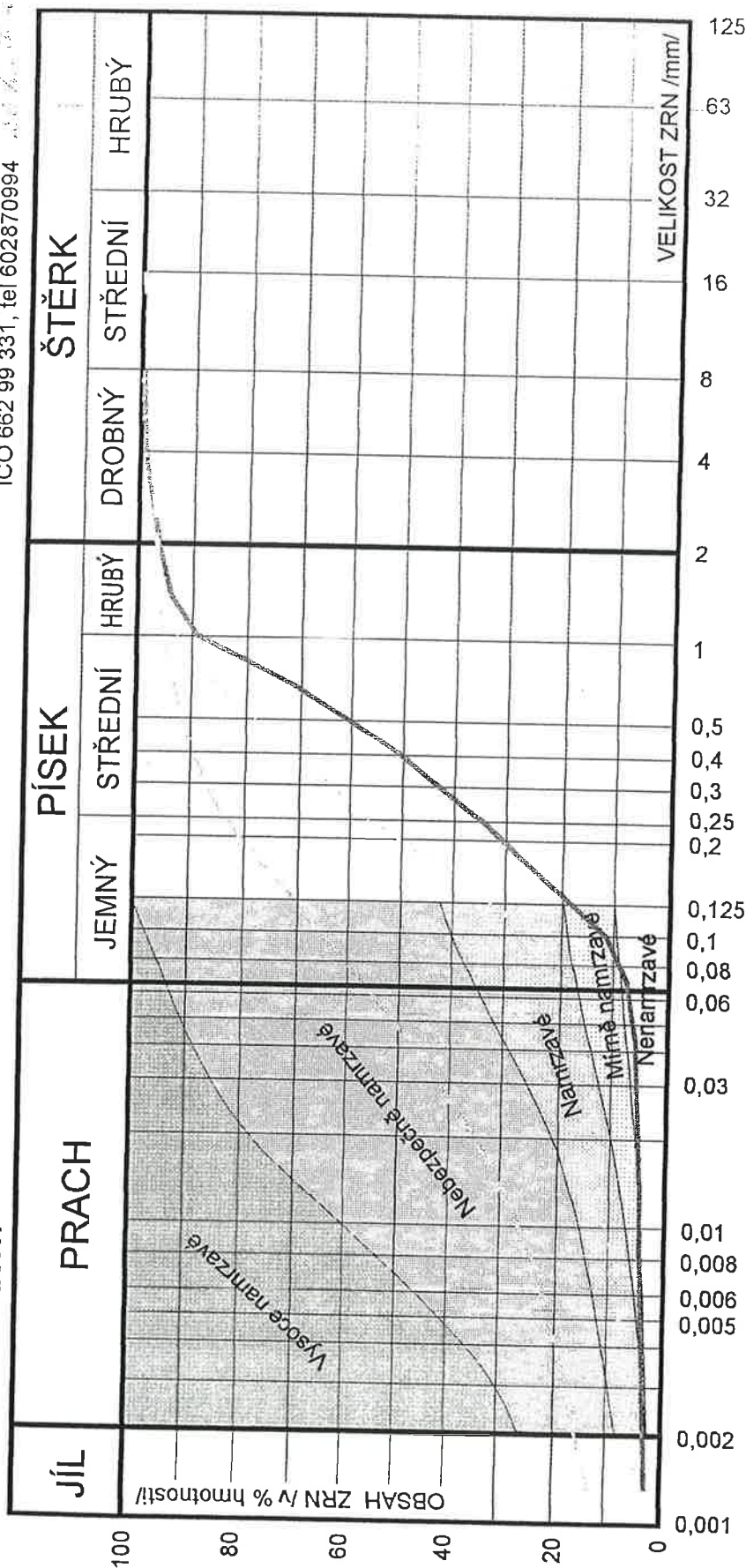
PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w _L /%/	Mez plasticity w _P /%/	Index plasticity I _p	Index konzistence I _c	Klasifikace ČSN 73 1001	Název zeminy
41	CL 3	1,9-2,0	25,6	50,1	25,3	24,8	0,988		F8 - CH	Jíl s vysokou plasticitou
42	CL 3	6,9-7,0	17,8	55,0	23,1	31,9	1,166		F8 - CH	Jíl s vysokou plasticitou
43	CL 4	6,5-6,6	23,8						S3 - S - F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy

Název úkolu: Česká Lípa
Číslo úkolu: 13 - 2004

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel 602870994

ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w _L /%/	Mez plasticity w _P /%/	Index plasticity I _p	Index konzistence I _c	Klasifikace ČSN 73 1001	Název zeminy
	44	CL 5	0,7-0,8	16,5	33,2	19,5	13,7	0,745	S3 - S - F	Písek s příměsí jemnozrné zeminy Jíl písčitý
	45	CL 5	3,0-3,1	23,0					F4 - CS	
	46	CL 5	4,5-4,6	12,1					S4 - SM	

Príloha ZRNITOST A PLASTICITA ZEMIN

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	13.2004
Česká Lípa			
Číslo vzorku:	29	Místo odběru:	CL 1
Datum odběru:	18.2.2004	Hloubka odběru:	9,0 m
Datum rozboru:	21.2.2004	Množství vody:	1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,05	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	60,50
Tvrdost [°N]		vázaný:	127,60
přechodná:	16,24	příslušný:	55,64
trvalá:	4,76	agresivní na vápno:	3,68
celková:	21,00	agresivní na železo:	4,86
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	#####	Vápenaté soli [mg/l]:	102,20
Chloridy:	#####	Hořečnaté soli [mg/l]:	29,18
		Sírany [mg/l]:	0,00

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, tvrdá, s dosti vysokou uhličitánovou tvrdostí.
Není agresivní síranovými solemi.
Není agresivní hořečnatými solemi.
Není agresivní oxidem uhličitým.
#HODNOTA!

Druh agresivity zvodnělého prostředí dle ČSN 73 1215

vyluhující tvrdost /tvrdost°N/	Kyselá /pH/	Uhličitá /CO2/	Hořečnatá /Mg2+/	Síranová /SO4-2/
-	-	-	-	-

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 66299331, tel. 602 870 994 *Lahučká*

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	13-2004
Česká Lípa		Místo odběru:	CL 3
Číslo vzorku:	30	Hloubka odběru:	6,0 m
Datum odběru:	19.2.2004	Množství vody:	1l
Datum rozboru:	21.2.2004		

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,24	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	94,60
Tvrdost [°N]		vázaný:	171,60
přechodná:	21,84	příslušný:	131,71
trvalá:	-1,12	agresivní na vápno:	0,00
celková:	20,72	agresivní na železo:	0,00
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	#####	Vápenaté soli [mg/l]:	100,20
Chloridy:	#####	Hořečnaté soli [mg/l]:	29,18
		Sírany [mg/l]:	43,23

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, tvrdá, s vysokou uhličitánovou tvrdostí.
Není agresivní síranovými solemi.
Není agresivní hořečnatými solemi.
Není agresivní oxidem uhličitým.
#HODNOTA!

Druh agresivity zvodnělého prostředí dle ČSN 73 1215

vyluhující tvrdost /tvrdost°N/	Kyselá /pH/	Uhličitá /CO2/	Hořečnatá /Mg2+/	Síranová /SO4-2/
-	-	-	-	-

GEO laboratoř mechaniky zemin

Klišská 20

400 01 ÚSTÍ NAD LABEM

Laboratorní zkoušky zemin

ČESKÁ LÍPA - TILLIA

Datum: 19.8.1993

Objednatel: GPO spol.r.o., Dubá u Č.Lípy

Z P R Á V A

1. Úvod

GEO laboratoř mechaniky zemin převzala dne 6.8.1993 ke zpracování 4 vzorky zemin, ve formě vrtných jader, odebraných na lokalitě Česká Lípa, Tillia. Dle přiloženého seznamu byly požadovány konzistenční meze, křivky zrnitosti, u dvou vzorků stanovení efektivních parametrů smykové pevnosti vrcholové a stanovení propustnosti.

2. Metodika zkoušek

Všechny požadované zkoušky byly provedeny dle platných norem. Stanovení vlhkosti - ČSN 72 1012, stanovení meze plasticity - ČSN 72 1013, stanovení meze tekutosti - ČSN 72 1015. Zrnitostní skladba byla provedena hustoměrnou metodou, doplněnou síťováním.

3. Výsledky zkoušek

Výsledky zkoušek jsou přehledně uvedeny v tabulce na následující stránce. Jednotlivě jsou číselně i graficky vykresleny na přílohách. Smykové zkoušky byly provedeny dle ČSN 72 1030 ve smykovém přístroji, vyhovujícím požadavkům ČSN 45 0660. Rozměry zkušebních vzorků byly $\varnothing 100 \times 7$ mm. Rychlost smykového posunutí byla 0.002 mm/min. Všechny vzorky byly v průběhu zkoušky dle požadavku objednatele zality vodou a uvedené hodnoty platí pro rozsah efektivního normálového napětí od 0 do 200 kPa, taktéž dle požadavku objednatele. Propustnost byla stanovena v triaxiálním přístroji a vzorky byly syceny zpětným tlakem 100 kPa /vz.č. 2042 / a 200 kPa /2043/ jak bylo stanoveno taktéž objednatelem. Rozměry vzorků byly $70 \times 3,8$ mm.

Laboratoř mechaniky zemin - Vlasta Nosková

Ústí nad Labem

PŘEHLED FYZIKÁLNÍCH A MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ ZEMIN

LOKALITA: ČESKÁ LÍPA Tillia

Laboratorní číslo vzorku		2041	2042	2043
Sonda číslo		J 1	J 1	J 1
hloubka v m		0,6-0,7	3,1-3,3	3,8-4,0
nepor. - porušený vzorek		polopor.	polopor.	polopor.
klasifikace zeminy dle ČSN 73 1001		jíl písčitý	jíl s vys. plastic.	jíl písčitý plastic.
třída		F 4	F 8	F 4
symbol		CS	CH	CS
vlhkost zeminy v přir.uložení W	%	14,0	22,0	15,6
vlhkost zeminy objemová	%			
mez tekutosti W_L	%	21	51	24
mez plasticity W_p	%	14	19	17
číslo plasticity I_p	%	7	32	7
číslo konzistence I_c		1,0	0,9	1,1
objem.hmotnost v přir.uložení ρ_n				
po vysušení ρ_d				
zdánlivá hustota ρ_s				
propustnost $m \cdot s^{-1}$			$1,4 \cdot 10^{-10}$	$2,7 \cdot 10^{-7}$
číslo pórovitosti e_n				
stupeň nasycení S_r				

Laboratoř mechaniky zemin - Vlasta Nosková

Ústí nad Labem

PŘEHLED FYZIKÁLNÍCH A MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ ZEMIN

LOKALITA: ČESKÁ LÍPA Tilia

Laboratorní číslo vzorku	2044		
Sonda číslo	J 1		
hloubka v m	5,8-6,0		
nepor. - porušený vzorek	polopor.		
klasifikace zeminy dle ČSN 73 1001	jíl s vys. plastic.		
třída	F 8		
symbol	CH		
vlhkost zeminy v přir.uložení W %	20,1		
vlhkost zeminy objemová %			
mez tekutosti W_L %	52		
mez plasticity W_p %	23		
číslo plasticity I_p %	29		
číslo konzistence I_c	1,1		
objem.hmotnost v přir.uložení ρ_n			
po vysušení ρ_d			
zdánlivá hustota ρ_s			
číslo pórovitosti e_n			
stupeň nasycení S_r			

PŘEHLED FYZIKÁLNÍCH A MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ ZEMIN

LOKALITA: Česká Lípa, Tillia

Laboratorní číslo vzorku		2043	2044	
Sonda číslo		J 1	J 1	
hloubka v m		3,8-4,0	5,8-6,0	
nepor.-porušený vzorek		polopor.	polopor.	
obsah organ.látek %				
stanovení ztráty žíháním %				
obsah uhličitánů %				
Triaxiální smykové pevnosti	úhel vnitř.tření φ_0			
	soudržnost C_u kPa			
Krabicové smykové zkoušky	úhel vnitř.tření φ_0	26,3°	20,1°	
	soudržnost C_u kPa	25	13	
Oedometrický modul přetv. pro zatížení	0,1-0,2 MPa			
	0,2-0,3 MPa			
	0,3-0,4 MPa			
	0,4-0,5 MPa			
Zhutnitelnost zemin Proctor - stand.	max.obj.hmotnost suchá ρ_d kg/m ³			
	optimální vlhkost w_{opt} %			
Stanovení relat.vlhkosti nesoudržezemin	maximální ulehlost $\rho_{d max}$ kg/m ³			
	minimální ulehlost $\rho_{d min}$ kg/m ³			
	relativní ulehlost I_D rel. %			

GE 0

Laboratoř mechaniky zemin - Vlasta Nosková
Ústí nad Labem

Zakazka - název : ČESKÁ LÍPA TILLIA
- číslo : 214 08 93

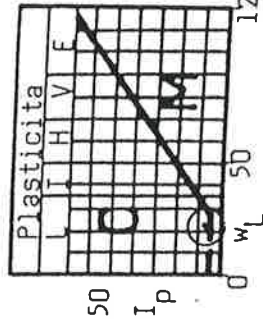
Vzorek - číslo : 2041
Sonda č. J 1
Hloubka v m : 0,6-0,7

Datum : 19.8.1993

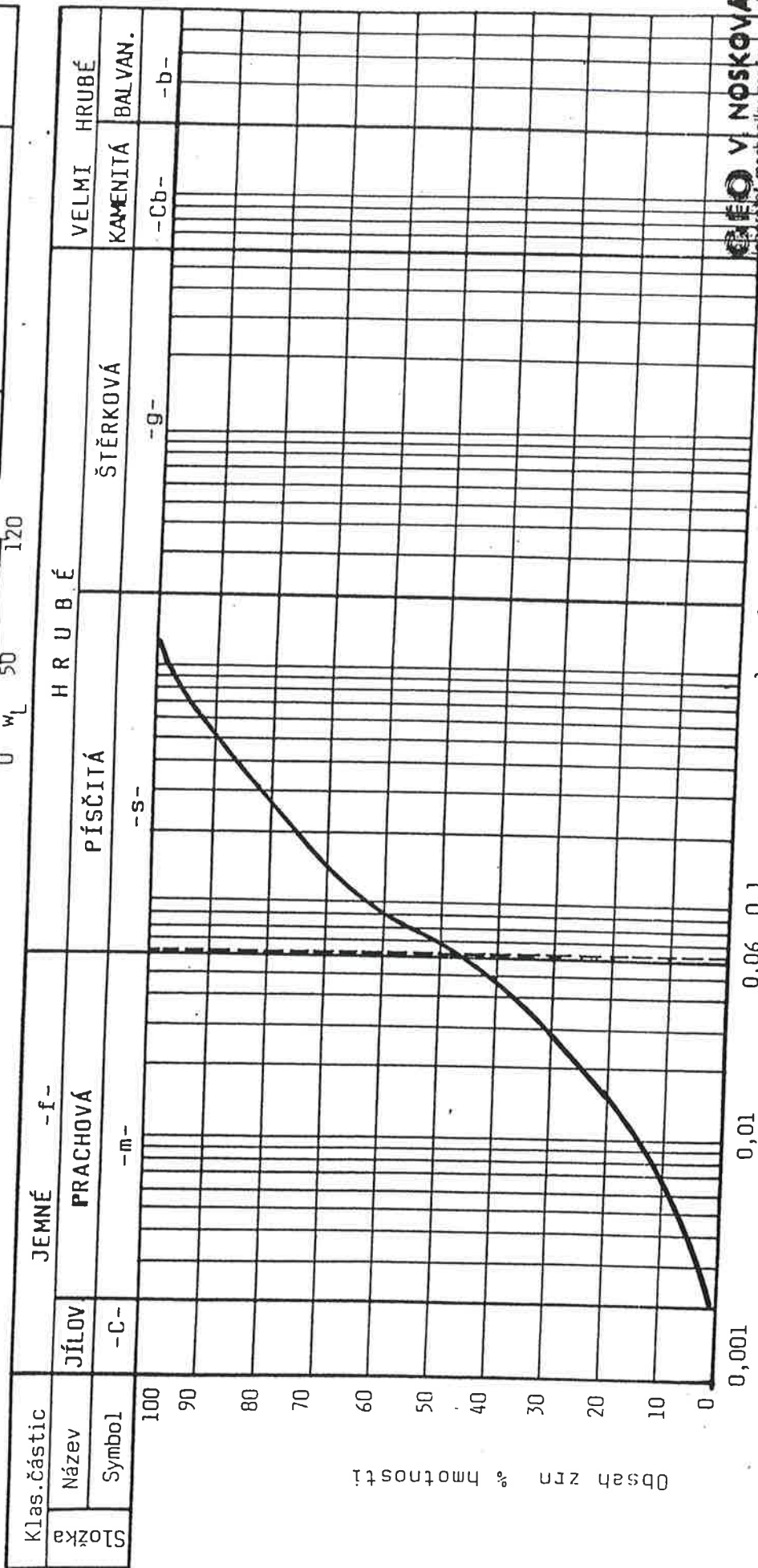
$C_u =$

$C_c =$

$f = 47\%$



Třída	Zařazení	Symbol
F 4	jíl písčité	CS



Obsah zrn % hmotnosti

velikost zrn mm

PRŮV. NOSKOVÁ

60 Křížka 23 - tel. 28561
400 01 ÚSTÍ nad Labem

Zakazka - název : ČESKÁ LÍPA TILLIA
- číslo : 214 08 93

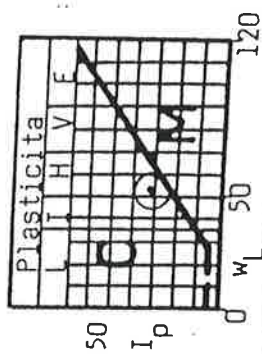
Vzorek - číslo : 2042
Sonda č. J L
Hloubka v m : 3,1-3,3

Datum : 19.8.1993

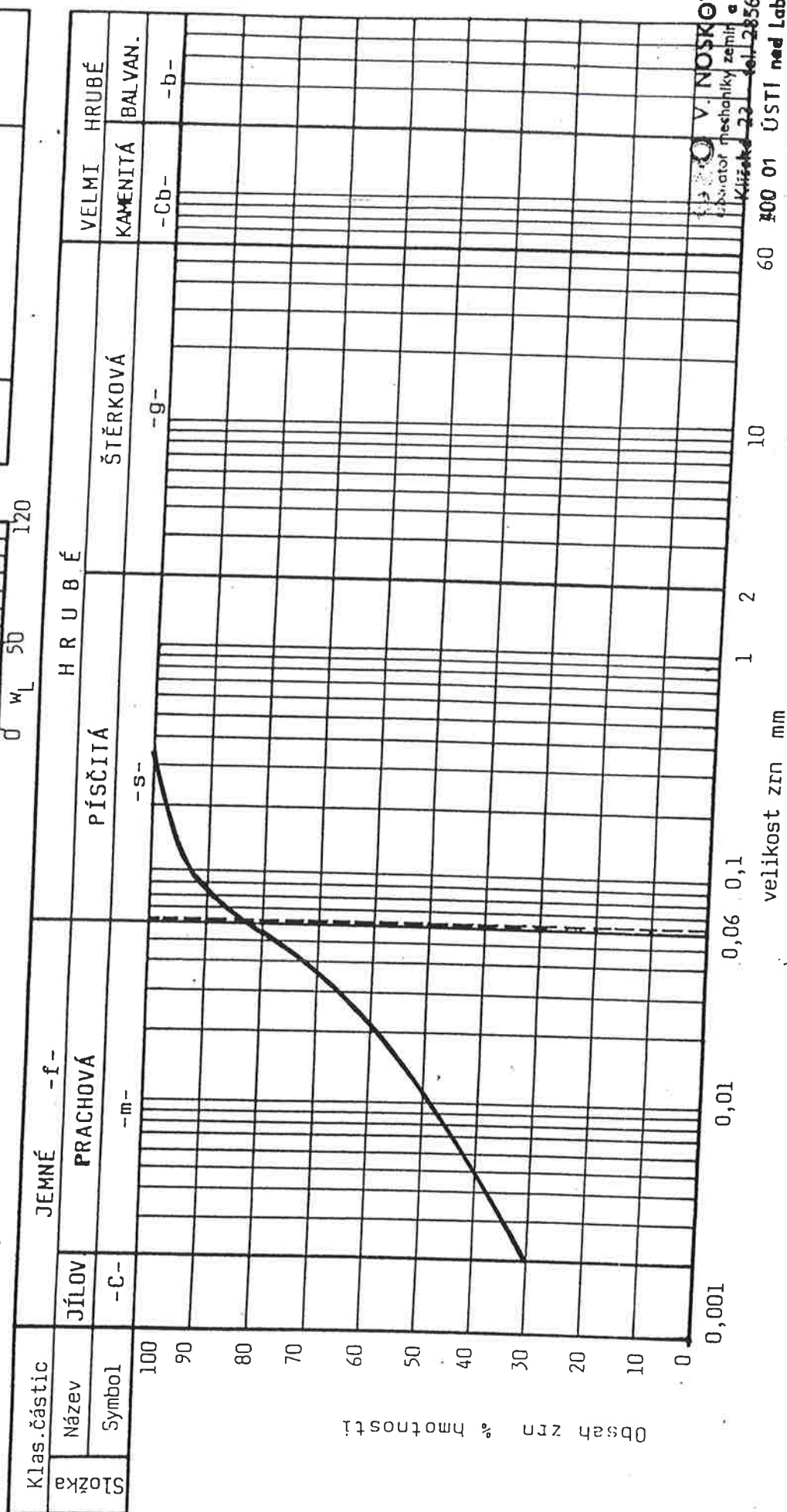
$C_u =$

$C_c =$

$f = 84\%$



Ířída	Zařazení	Symbol
F 8	Jíl s vysokou plasticitou	CH



6 E 0

Laboratoř mechaniky zemin - Vlasta Nosková
Ústí nad Labem

Zakazka - název : ČESKÁ LÍPA TILLIA
- číslo : 214 08 93

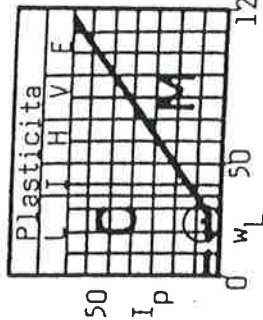
Vzorek - číslo : 2043
Sonda č. J 1
Hloubka v m : 3,8-4,0

Datum : 19.8.1993

$C_u =$

$C_c =$

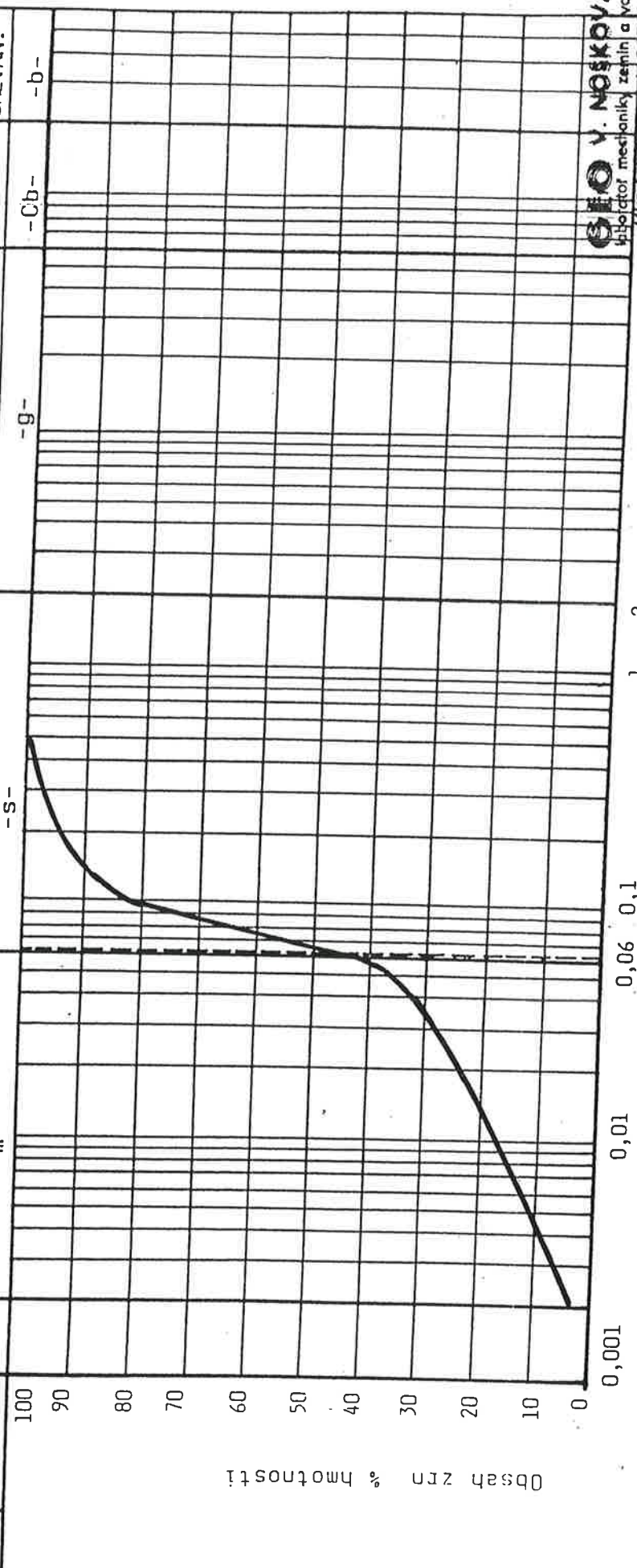
$f = 46 \%$



Třída	Zařazení	Symbol
F 4	Jíl písčitý	CS

0 WL 50 120

Klas.částic		JEMNÉ -f-		HRUBÉ		VELMI HRUBÉ
Složka	Název	JÍLOVÝ	PRACHOVÁ	PÍŠČITÁ	ŠTĚRKOVÁ	KAMENITÁ BALVAN.
Symbol		-C-	-m-	-s-	-g-	-Cb- -b-



Obsah zrn % hmotnosti

0,001 0,01 0,06 0,1 1 2 10 60
velikost zrn mm

VLASTA NOSKOVÁ
Laboratoř mechaniky zemin a vod
Křížkova 23 - tel. 28561
400 01 ÚSTÍ nad Labem

6 E 0

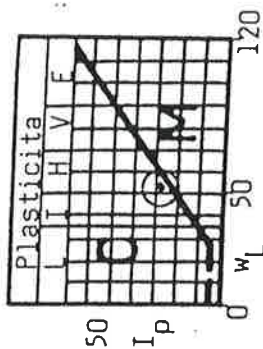
Laboratoř mechaniky zemin - Vlasta Nosková
Ústí nad Labem

Zakazka - název : ČESKÁ LÍPA Tilia
- číslo : 214 08 93

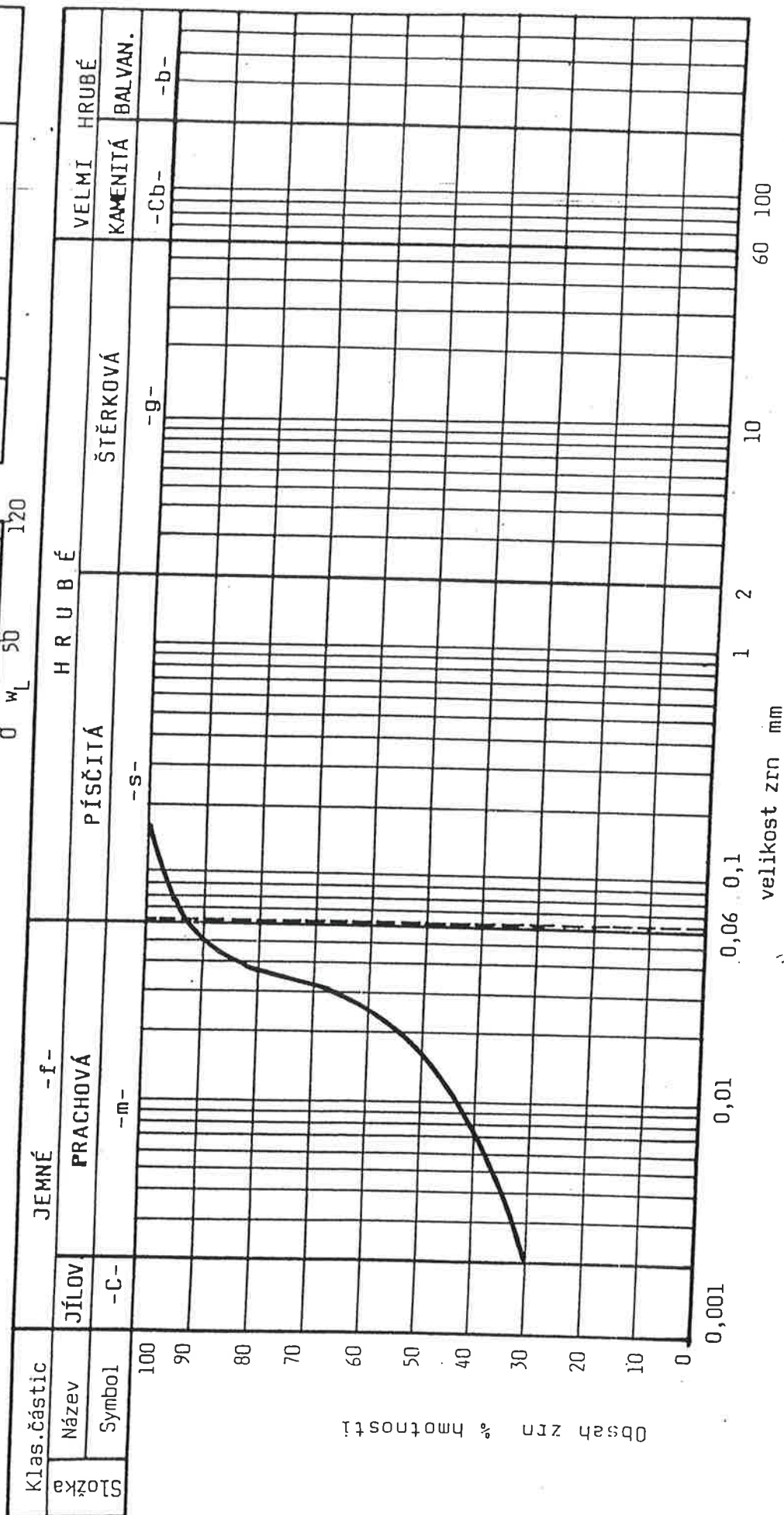
Vzorek - číslo : 2044
Sonda č. J 1
Hloubka v m : 5,8-6,0

Datum : 19.8.1993

$C_u =$
 $C_c =$
 $f = 93 \%$



Třída	Zařazení	Symbol
F 8	Jíl s vysokou plasticitou	CH



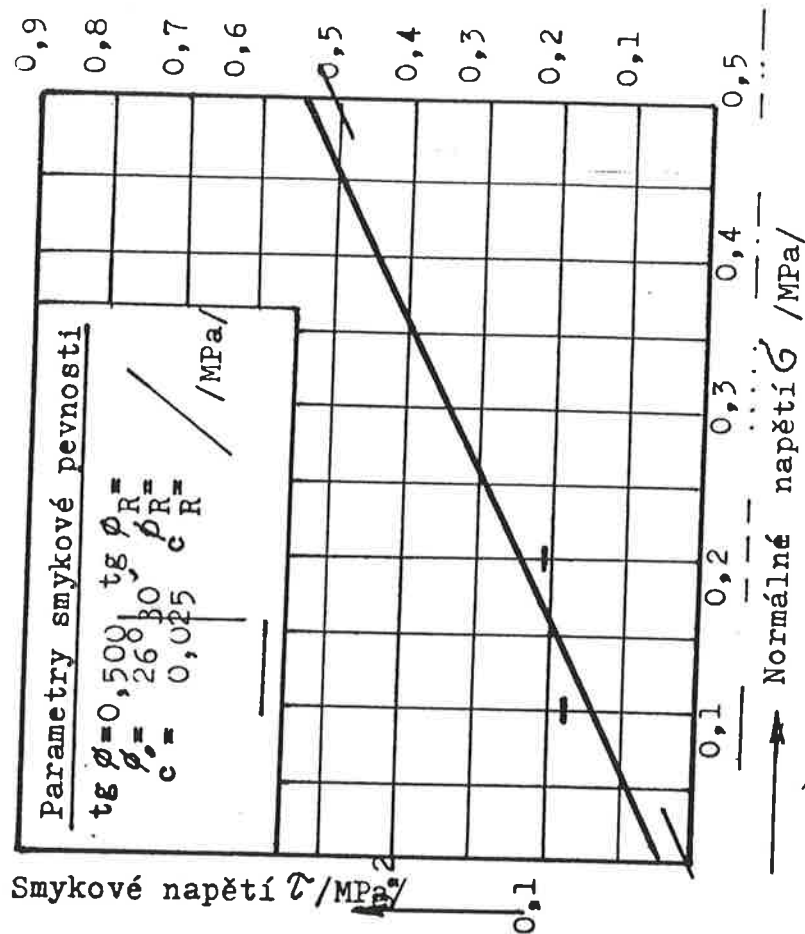
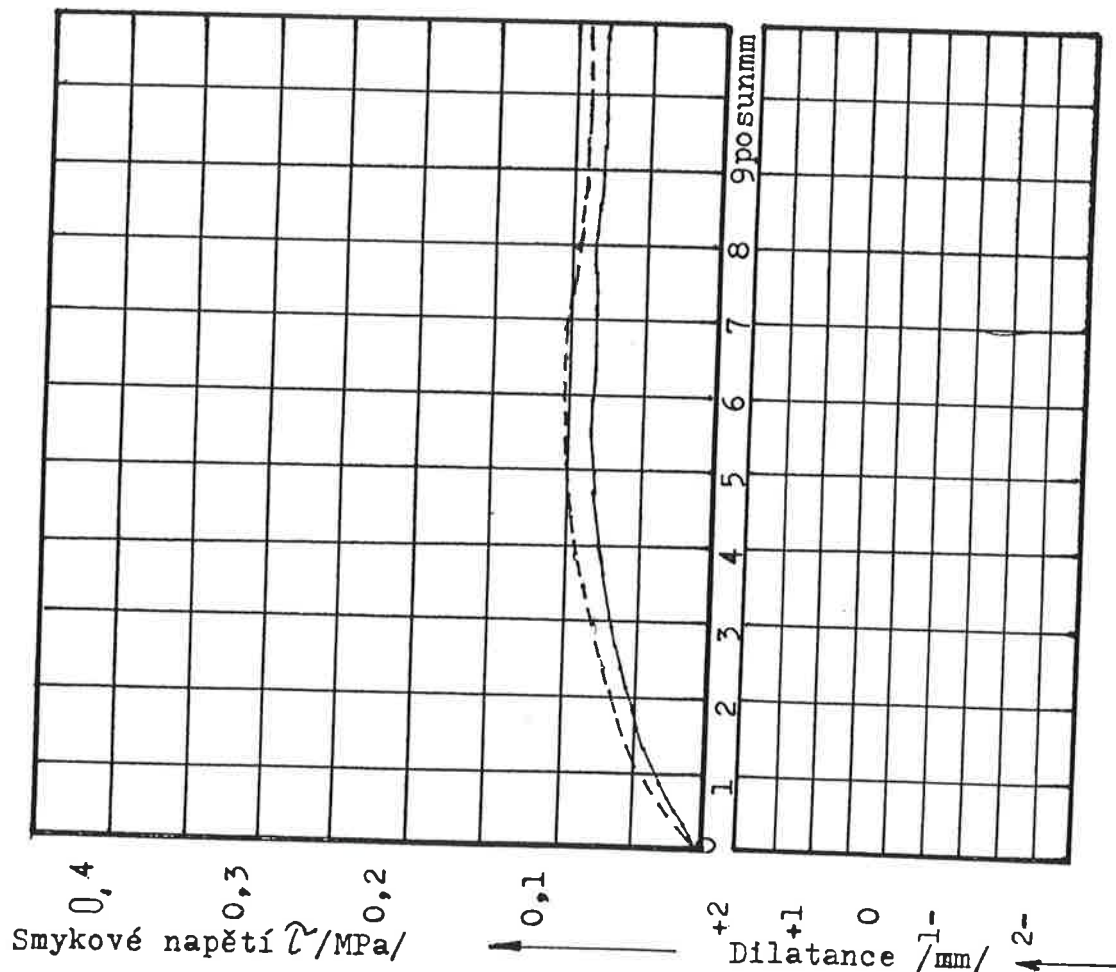
KRABICOVÁ SMYKOVÁ

Lokalita : ČESKÁ LÍPA Tillia

ZKOUŠKA ODVODNĚNÁ dle ČSN 72 1030

Parametry: efektivní-reziduální-totální

Číslo vzorku: 2043 Sonda : J 1 Hloubka m : 3,8-4,0



Parametry smykové pevnosti

$\tan \phi = 0,500$ $\tan \phi_R =$
 $\phi = 26,8^\circ$ $\phi_R =$
 $c = 0,025$ $c_R =$

Průměrné fyzikální parametry před zkouškou

vlhkost %
 objemová hmotnost vlhká kg.m^{-3}
 sušiny kg.m^{-3}

KRABICOVÁ SMYKOVÁ

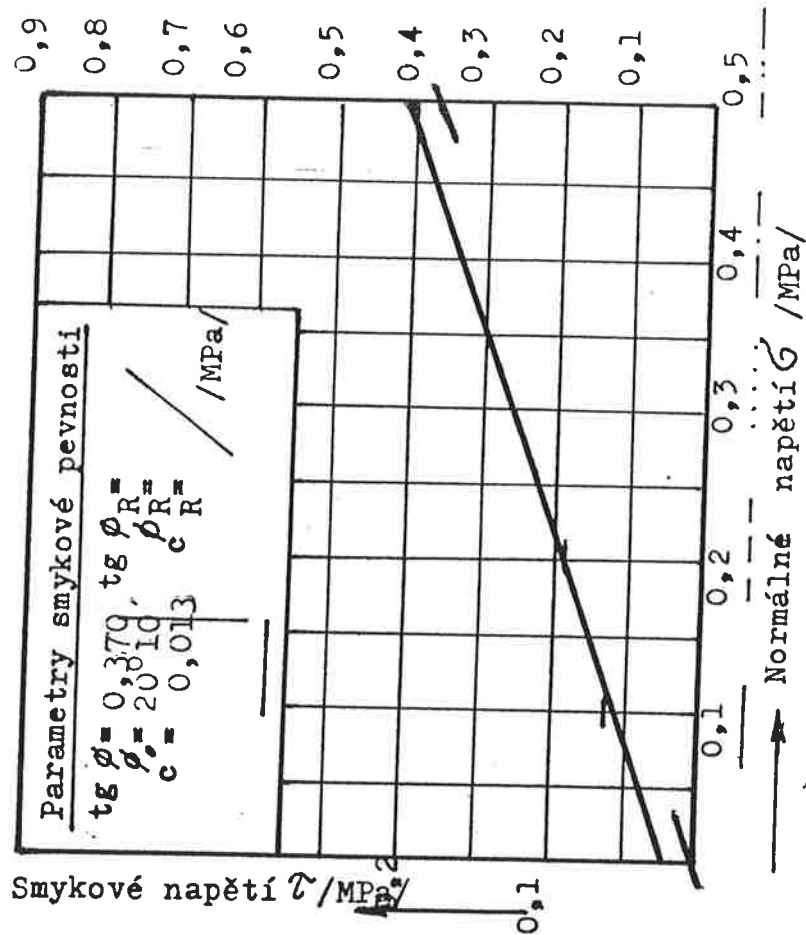
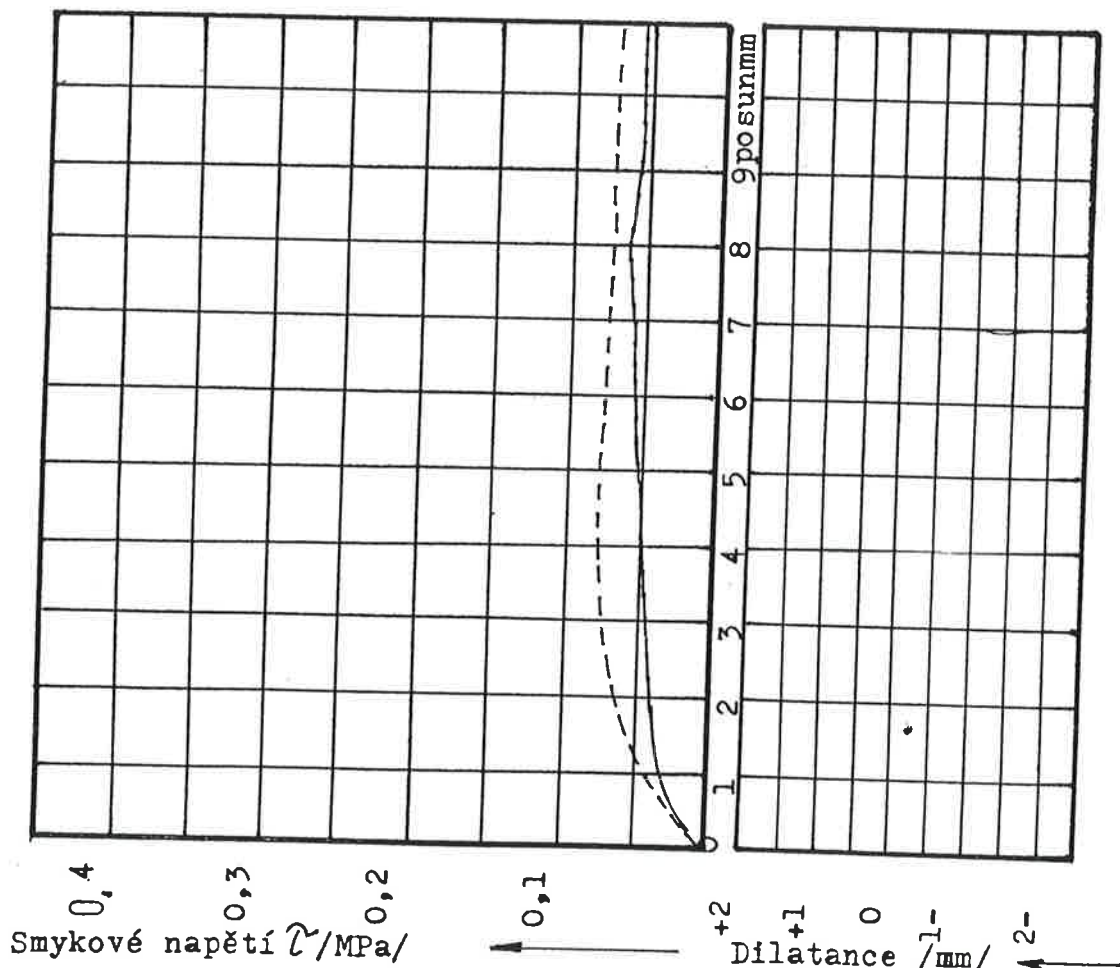
Lokalita : ČESKÁ LÍPA tillia

ZKOUŠKA ODVODNĚNÁ dle ČSN 72 1030

Parametry: efektivní-reziduální-totální

Číslo vzorku: 2044 Sonda : J 1

Hloubka m : 5,8-6,0



Průměrné fyzikální parametry před zkouškou

vlhkost

%

objemová hmotnost vlhká

kg.m⁻³

sušiny

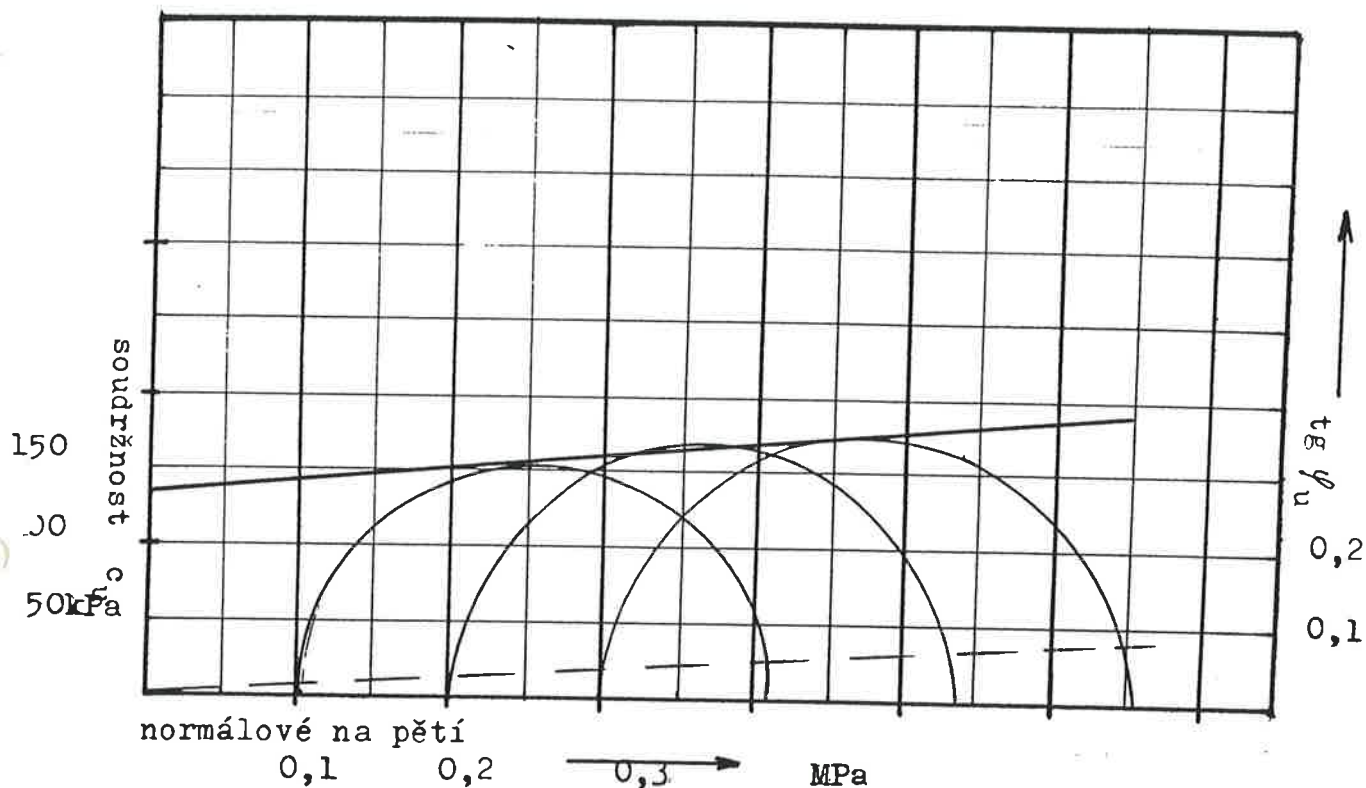
kg.m⁻³

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKY SMYKOVÉ PEVNOSTI- ZEMIN
nekonsolidovaná, neodvodněná zkouška

Název lokality :
Česká Lípa TILIA

Číslo vzorku :
Sonda : HV 1

1966
Hloubka : 5,3-5,



Průměrné fyz. parametry před zkouškou

vlhkost 40,2 %:

objemová hmotnost

po vysušení :

pórovitost :

stupeň nasycení :

zdánlivá hustota

pevných částic :

zeminy :

komor. tlak/MPa/

0,1 + 0,2 + 0,3 MPa

Totální parametry smykové pevnosti :

$tg \phi_u$: 0,065

ϕ_u : 3,4°

c_u : 130 kPa

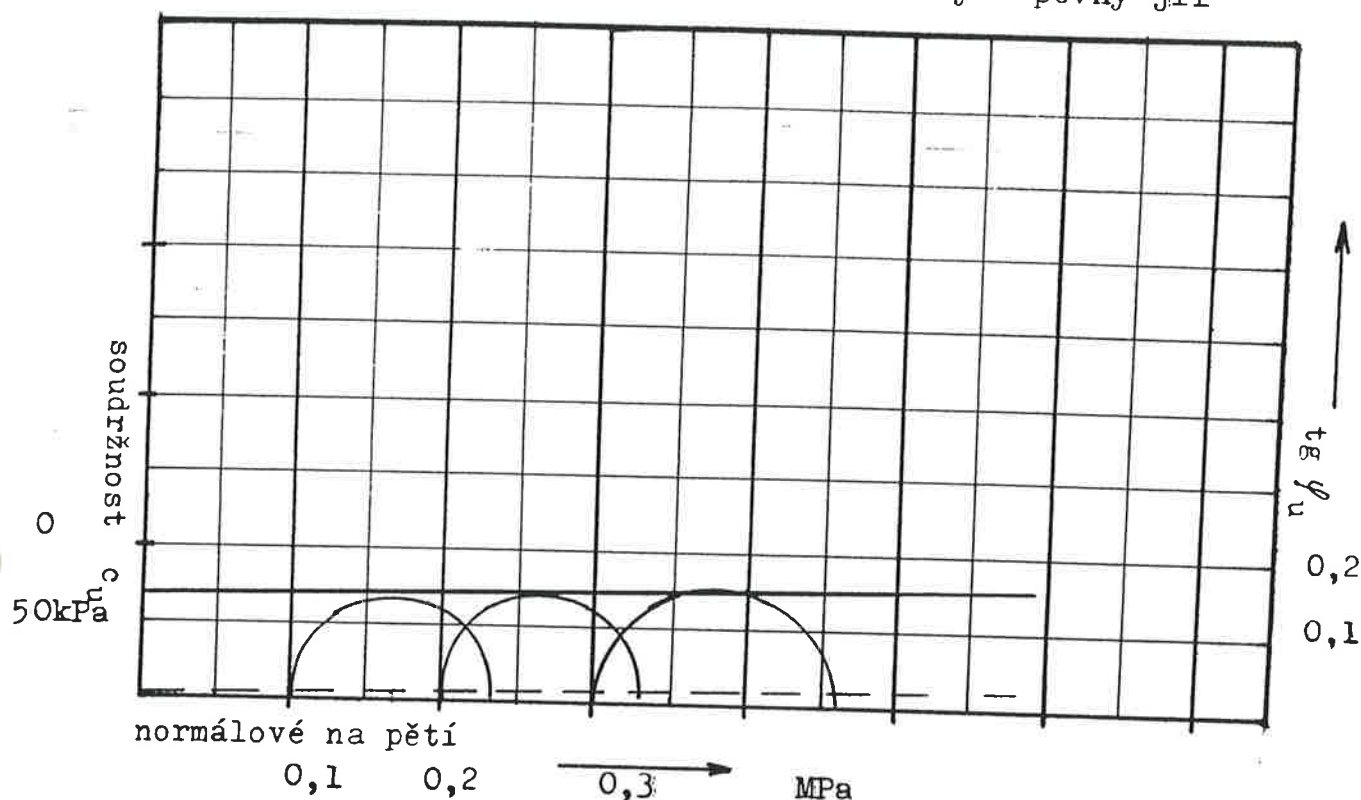
GEO V. NOSKOVÁ
laboratoř mechaniky zemín a vod
Klíšská 23 - tel. 28561
400 01 ÚSTÍ nad Labem

Milová

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKY SMYKOVÉ PEVNOSTI ZEMIN
nekonsolidovaná, neodvodněná zkouška

Název lokality :
Česká Lípa TILIA

Číslo vzorku : 1965
Sonda : bez ozn. Hloubka :
tuhý - pevný jíł



Průměrné fyz. parametry před zkouškou
vlhkost : 36,20 %
objemová hmotnost :
po vysušení :
pórovitost :
stupeň nasycení :
zdánlivá hustota
pevných částic :
zeminy :

komor. tlak / MPa /
0,1 + 0,2 + 0,3 MPa

Totální parametry smykové pevnosti :
 $tg u$: 0,02
 ϕ_u : 1,10°
 c_u : 70 kPa

GEOT. V. NOŠKOVÁ
laborator mechaniky zemin a vod
Klíšská 23 - tel. 28561
400 01 ÚSTÍ nad Labem

Antoni



Inženýrská geologie a hydrogeologie
Mgr. Julius Šuka, La Sokolovnou 702, 533 41 Lázně Bohdaneč

Městské divadlo Česká Lípa

Výpočet přítoků do stavební jámy

Lázně Bohdaneč, únor 2006

Výtisk č.: 3

1. Úvod

Výpočet přítoku do stavební jámy pro projektovanou výstavbu objektu Městského divadla Česká Lípa, byl proveden na základě objednávky projekční organizace MORIX s.r.o. Praha, ze dne 27. 1. 2006.

Pro posouzení přítoků do stavební jámy, byly použity výsledky podrobného inženýrsko – geologického průzkumu, provedeného na lokalitě v měsíci únor 2004 (Ščuka J., únor 2004).

V rámci průzkumných prací, z hlediska řešené problematiky bylo vyhloubeno 5 vrtů (s označením CL 1 až CL 5) a pro vyhodnocení byly využity rovněž archivní vrty (HV 1, HV 2 a HV 3). Čerpací zkouška byla provedena pouze na vrtu HV 1, kde na základě reinterpretační archivních údajů, byl vypočten koeficient filtrace kolektoru podzemní vody na lokalitě.

Výpočet přítoku do stavební jámy byl proveden dle podkladů projekční organizace pro stavební jámu rozměrů cca 50 x 35 m, s hloubkou 6,0 m a 8,0 m pod kótou 256,90m n.m.

2. Výchozí údaje pro výpočet přítoků do stavební jámy

Výpočet hydraulických parametrů byl přezván z údajů naměřených při realizaci stoupací zkoušky na vrtu HV 1. Z interpretace zkoušky byl pro kolektor podzemní vody na lokalitě stanoven koeficient filtrace $k_f = 1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Kolektorem podzemní vody na lokalitě jsou kvartérní hlinité a písčité sedimenty (v části projektované stavební jámy navážky), které jsou pravděpodobně v hydraulické vazbě s podzemní vodou méně propustného, podložního křídového kolektoru. Hladinu podzemní vody v průzkumných vrtech provedených v rámci podrobného inženýrsko – geologického průzkumu v roce 2004 uvádíme v následující tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 Hladina podzemní vody v průzkumných vrtech

Označení vrtu	Hladina podzemní vody v m p.t.	Hladina podzemní vody v m n.m.
CL 1	2,72	245,93
CL 2	3,40	248,89
CL 3	4,50	250,67
CL 4	4,60	250,20
CL 5	4,50	249,75
HV 1	4,54	251,60
HV 2	4,25	251,96
HV 3	4,16	252,00
Průměr	4,08	250,125

Zjištěné hydraulické parametry byly následně použity pro výpočet přítoků do projektované stavební jámy.

Z přehledu je patrné, že pro projektovanou niveletu přízemí objektu 256,9 m n.m., v případě hloubky stavební jámy -4,00 m p.t. (tj. 252,90 m n.m.), nebude docházet k přítokům podzemní vody. Pro realizaci stavební jámy bude žádoucí pouze zabezpečení odčerpávání srážkových vod z plochy stavební jámy. Pro začáteční snižování hladiny podzemní vody, do doby odčerpání statických zásob podzemní vody ze stávajících navážek, je ale nutno počítat s větší vydatností čerpání z objektu stavební jámy.

Následující výpočet přítoků do stavební jámy je proveden pro dvě hloubky stavební jámy.

3. Orientační výpočet přítoků do stavební jámy

Výpočet je proveden pro dvě hloubky stavební jámy:

a) hloubka stavební jámy 6,0 m p.t., tj. na úrovni 250,90 m n.m.

b) hloubka stavební jámy 8,0 m p.t., tj. na úrovni 248,90 m n.m.

Pro orientační výpočet přítoku do stavební jámy obdélníkového půdorysu cca 50 x 35 m je použita rovnice odvozena pro kruhovou studnu o poloměru r_0 , za který se dosazuje náhradní poloměr ρ_n vypočtený dle vztahu:

$$\rho_n = \sqrt{\frac{F_n}{\pi}}$$

kde: - F_n je plocha stavební jámy a po dosazení pro jámu rozměrů cca 50 x 35 m a $F_n = 1750,0 \text{ m}^2$ je hodnota $\rho_n = 23,6 \text{ m}$.

Pro případ a) je vydatnost přítoku ze svahů do stavební jámy Q_1 pak vypočtené ze vztahu:

$$Q_1 = \frac{\pi \cdot k_f (H^2 - h_0^2)}{\ln \frac{R}{\rho_n}}$$

kde:

k_f - je koeficient filtrace ($1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$)

H - je výška hladiny v kolektoru (4,08 m)

h_0 - je požadovaná hladina podzemní vody po snížení (2,86 m) a

R - je dosah depresního kužele podle Sichardtova vztahu po snížení

$$R = 3000 \cdot \Delta s \cdot \sqrt{k_f}$$

vypočtena hodnota depresního kužele pro $\Delta s = 0,775 \text{ m}$ (pro snížení 0,775 m tj. 250,90 m n.m.) dosáhne v předmětném horninovém prostředí cca 247 m.

Po dosazení a provedení výpočtu je pak přítok podzemní vody ze svahů stavební jámy:

$$Q_1 = 0,00087 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}, \text{ tj. cca } 0,87 \text{ l.s}^{-1}, 75,2 \text{ m}^3/\text{den}.$$

Vydatnost přítoku podzemní vody ze dna do stavební jámy Q_2 pak počítáme ze vztahu:

$$Q_2 = \frac{2 \pi \cdot k_f \cdot h_0 \cdot \rho_n}{\pi/2 + \arcsin \frac{\rho_n}{D + D^2 + \rho_n^2}} + 0515 \frac{\rho_n}{D} \ln \frac{R + \rho_n}{4D}$$

Po dosazení a provedení výpočtu je pak:

$$Q_2 = 1,62 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}, \text{ tj. cca } 1,62 \text{ l.s}^{-1}, 140 \text{ m}^3/\text{den}.$$

Celkový přítok podzemní vody do nezapažené stavební jámy rozměrů 50 x 35 m pak reprezentuje hodnotu: $Q_1 + Q_2 = 75,2 + 140,0 \text{ m}^3/\text{den} = 215,2 \text{ m}^3/\text{den}$, tj. cca $2,49 \text{ l.s}^{-1}$.

Na základě empirických výpočtů, je orientačně stanovený přítok podzemní vody do nezapažené stavební jámy na $2,49 \text{ l.s}^{-1}$. Pro začáteční snižování hladiny podzemní vody (do doby odčerpání statických zásob podzemní vody), je ale nutno počítat s vyšší vydatností čerpání z jímacích objektů.

Vzhledem na stísněné poměry na lokalitě pro založení svahované stavební jámy, předpokládáme realizaci štětovnicové stěny po obvodu jámy (případně, tzv. Benátskou zeď “).

V případě hloubení stavební jámy vpažené štětovnicemi vetknutými do podložních jílovců po celém obvodu stavby délkou štětovnic 8,0 m, vetknutých do podložních jílovců do hloubky cca 0,50 m, bude hodnota redukce přítoků do stavební jámy následující:

$$Q_1 = 0$$

pro hodnotu Q_2 platí redukce ΔQ (%) dle poměru c/D ,

kde: c je hloubka zaražení štětovnice do nepropustné vrstvy (0,50 m)

D je mocnost propustné vrstvy (0,775 m)

je poměr $c/D = 0,65$ a odpovídající poměr redukce $\Delta Q = 32$ % tj. $0,50 \text{ l.s}^{-1}$

Výsledná orientační hodnota přítoku podzemní vody ze dna stavební jámy reprezentuje:

$$Q_2 = 0,50 \text{ l.s}^{-1}, \text{ tj. cca } 45 \text{ m}^3/\text{den}$$

Čerpání podzemní vody doporučujeme provádět buď širokoprofilovou studnou vyhloubenou uprostřed projektované stavební jámy po vybudování těsnicí stěny a před zahájením těžebních prací pod úrovní podzemní vody, nebo čerpáním z nově realizovaných jímacích vrtů vyhloubených v každém rohu projektované stavební jámy. Definitivní způsob odvodňování stavební jámy lze rozhodnout pouze na základě finanční kalkulace.

Vzhledem na skutečnost, že v průběhu čerpání podzemní vody ze stavební jámy dojde k depresi hladiny podzemní vody i v širším okolí a k možnosti snížení únosnosti základové půdy, doporučujeme před zahájením čerpání provést aktuální stavebně – technickou dokumentaci okolních budov, především objektů bez hlubinného založení základů.

Pro případ b) - (hloubka stavební jámy 8,0 m, tj. 248,9 m n.m.) je rovněž vydatnost přítoku ze svahů do stavební jámy Q_1 vypočtená ze vztahu:

$$Q_1 = \frac{\pi \cdot k_f (H^2 - h_0^2)}{\ln \frac{R}{\rho_n}}$$

kde:

k_f – je koeficient filtrace ($1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$)

H – je výška hladiny v kolektoru (4,08 m)

h_0 – je požadovaná hladina podzemní vody po snížení (3,30 m) a

R – je dosah depresního kužele podle Sichardtova vztahu po snížení

$$R = 3000 \cdot \Delta s \cdot \sqrt{k_f}$$

je vypočtena hodnota depresního kužele pro $\Delta s = 1,225 \text{ m}$ (pro snížení 1,255 tj. 248,90 m n.m) dosáhne v předmětném horninovém prostředí cca 390,70 m.

Po dosazení a provedení výpočtu je pak přítok podzemní vody ze svahů stavební jámy:

$$Q_1 = 1,07 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}, \text{ tj. cca } 1,07 \text{ l.s}^{-1}, 92,5 \text{ m}^3/\text{den}.$$

Vydatnost přítoku podzemní vody ze dna do stavební jámy Q_2 pak je opět počítán ze vtahu:

$$Q_2 = \frac{2 \pi \cdot k_f \cdot h_0 \cdot \rho_n}{\pi/2 + \arcsin \frac{\rho_n}{D + D^2 + \rho_n^2} + 0,515 \frac{\rho_n}{D} \ln \frac{R + \rho_n}{4D}}$$

Po dosazení a provedení výpočtu je pak:

$$Q_2 = 3,57 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}, \text{ tj. cca } 3,60 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}, 311,0 \text{ m}^3/\text{den}.$$

Celkový přítok podzemní vody do nezapažené stavební jámy rozměrů 50 x 35 m pak reprezentuje hodnotu: $Q_1 + Q_2 = 92,5 + 311,0 \text{ m}^3/\text{den} = 403,5 \text{ m}^3/\text{den}$, tj. cca $4,67 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Na základě empirických výpočtů, je orientačně stanovený přítok podzemní vody do nezapažené stavební jámy na $4,67 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Rovněž v tomto případě je vzhledem na stísněné poměry na lokalitě založení svahované stavební jámy nereálné a předpokládáme realizaci štětovnicové stěny po obvodu jámy (případně, tzv. Benátskou zeď “).

V případě hloubení stavební jámy vypozažené štětovnicemi vetknutými do podložních jílovců po celém obvodu stavby délkou štětovnic 10,0 m, vetknutých do podložních jílovců do hloubky cca 0,50 m, bude hodnota redukce přítoků do stavební jámy následující:

$$Q_1 = 0$$

pro hodnotu Q_2 platí redukce ΔQ (%) dle poměru c/D ,

kde: c je hloubka zaražení štětovnice do nepropustné vrstvy (0,50 m)

D je mocnost propustné vrstvy (0,57 m)

je poměr $c/D = 0,88$ a odpovídající poměr redukce $\Delta Q = 64$ %

Výsledná orientační hodnota přítoku podzemní vody ze dna stavební jámy reprezentuje:

$$Q_2 = 2,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}, \text{ tj. cca } 200 \text{ m}^3/\text{den}$$

Čerpání podzemní vody doporučujeme provádět buď širokoprofilovou studnou vyhloubenou uprostřed projektované stavební jámy po vybudování těsnicí stěny a před zahájením těžebních prací pod úrovní podzemní vody, nebo čerpáním z nově realizovaných jímácích vrtů vyhloubených v každém rohu projektované stavební jámy. Definitivní způsob odvodňování stavební jámy lze rozhodnout pouze na základě finanční kalkulace.

4. Závěr

Na základě provedených výpočtů přítoků podzemní vody do stavební jámy pro projektovanou stavbu Městského divadla na lokalitě Česká Lípa lze konstatovat:

- 1) Pro hloubku stavební jámy -4,0 m, bude hladina podzemní vody pod úrovní základové desky a po odčerpání statických zásob podzemní vody v navážkách, bude nutno odčerpávat pouze srážkové vody,
- 2) Pro hloubku zapažené stavební jámy -6,0 m, bude přítok do stavební jámy reprezentovat hodnotu cca $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ tj. cca $45 \text{ m}^3/\text{den}$,

- 3) Pro hloubku zapažené stavební jámy –8,0 m, bude přítok do stavební jámy reprezentovat hodnotu cca $2,3 \text{ l.s}^{-1}$ tj. cca $200 \text{ m}^3/\text{den}$.

Pro začáteční snižování hladiny podzemní vody (do doby odčerpání statických zásob podzemní vody) je ale nutno počítat s vyšší vydatností čerpání z jímacích objektů.

Vzhledem na skutečnost, že v průběhu čerpání podzemní vody ze stavební jámy dojde k depresi hladiny podzemní vody i v širším okolí a k možnosti ovlivnění únosnosti základové půdy, doporučujeme před zahájením čerpání provést aktuální stavebně – technickou dokumentaci okolních budov, především objektů bez hlubinného založení základů.

V Lázních Bohdaneč dne 1.2. 2006

Odpovědný řešitel : Mgr. Julius Ščuka
odborná způsobilost MŽP ČR poř.č.1386/2001
Ž.L.č. v okresním živnostenském rejstříku: 33756



5. Použita literatura

- Bažant Z. 1981: Zakládání staveb, SNTL Praha 1981
Kněžek J. 1993: Čerpání Česká Lípa, objekt Tillia (manuskript)
Peter P., Kos J., Tkaný Z., Verfel J., 1973: Zakládání staveb, SNTL Praha 1973
Ščuka J., 2004: Městské divadlo Česká Lípa, ZZ z podrobného IG průzkumu
Šimek J., Holoušová T. 2001: Zakládání staveb 10, ČVUT Praha 2001