





# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Inženýrskogeologický průzkum

## Karlín – stoková síť

číslo úkolu 52050

Název úkolu:	Karlín – stoková síť
Objednatel:	Pražská vodohospodářská společnost a.s. Cihelná 4, Praha 1, 118 00

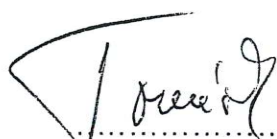
Praha, květen 2004

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Inženýrskogeologický průzkum

### Karlín – stoková síť

číslo úkolu 52050



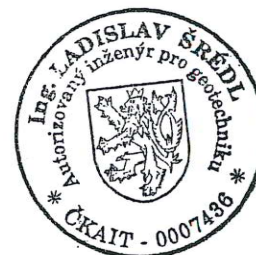
RNDr. Jiří Tomášek  
odpovědný řešitel



Ing. Ladislav Šrédl  
řešitel úkolu



Praha, květen 2004





## OBSAH :

<b>1. Úvod</b>	<b>str. 2</b>
<b>2. Použité podklady a způsob zpracování</b>	<b>2</b>
<b>3. Inženýrskogeologické poměry</b>	<b>4</b>
3.1. <i>Geologická stavba zájmového území</i>	4
3.2. <i>Hydrogeologická charakteristika</i>	6
<b>4. Geotechnické zhodnocení</b>	<b>6</b>
4.1. <i>Popis a zatřídění zemin a hornin na staveništi</i>	6
4.2. <i>Chemizmus a vliv podzemní vody</i>	10
4.3. <i>Základové poměry</i>	11
4.4. <i>Zemní práce</i>	12
<b>5. Závěr</b>	<b>13</b>

## Přílohy vázané v textu :

Příloha č. 1	Situace širšího zájmového území v měřítku 1 : 15 000
Příloha č. 2	Situace sond v měřítku 1 : 1000
Příloha č. 3	Geologické řezy A - A' až D - D' v měřítku 1 : 1000/200 s vysvětlivkami
Příloha č. 4	Dokumentace nových sond
Příloha č. 5	Psaná dokumentace archivních sond
Příloha č. 6	Výsledky laboratorních zkoušek a rozborů zemin
Příloha č. 7	Výsledky chemických rozborů podzemní vody
Příloha č. 8	Geofyzikální průzkum - zpráva
Příloha č. 9	Měřická zpráva a seznam souřadnic

## Rozdělovník :

Výtisk č. 1 - 6	Pražská vodohospodářská společnost a.s., Cihelná 4, Praha 1
Výtisk č. 7	SGS Středočeská geologická společnost s.r.o., Kostelní 44, Praha 7
Výtisk č. 8	Geofond Praha

## 1. Úvod

Na základě výzvy a.s. PVS Praha k předložení nabídky č.j. 552/04/3/03 ze dne 23. 3. 2004 jsme zpracovali nabídku na provedení geologického průzkumu pro zpracování projektové dokumentace k povolení stavby v podobě zadávací dokumentace investiční akce „Vybudování protipovodňových opatření na stokové síti v oblasti Karlína. Naše nabídka byla přijata a na základě požadavků zpracovatele PD, kterým je Hydroprojekt CZ a.s. Praha jsme realizovali průzkumné práce jejichž vyhodnocení tímto předkládáme.

Zkoumané území se nalézá na bývalém Rohanském ostrově, který zanikl zasypáním vedlejšího vltavského ramene v oblasti dnešní čtyřproudové vozovky Pobřežní ulice. Náleží do katastrálního území Karlín a je součástí Prahy 8.

Průzkumné práce byly prováděny pro přestavbu stávajícího sběrače v úseku ulice Sokolovská - vltavská výpusť a připravované stavby retenční nádrže na Rohanském ostrově.

Průzkum je evidován u zhotovitele SGS Středočeská geologická společnost s.r.o. pod zakázkovým číslem 52050.

Svým rozsahem podléhaly průzkumné práce, ve smyslu zákona 366/2000 a souvisejících prováděcích vyhlášek, registraci v České geologické službě - Geofondu, kde byly zaevidovány.

## 2. Použité podklady a způsob zpracování

Jako podklad pro realizaci průzkumu nám projektant předal kopii barevného leteckého snímku v měřítku 1 : 1000, do kterého byly zakresleny stávající veřejné inženýrské sítě, projektované změny včetně zmenšeného rozsahu retenční nádrže, a do kterého zakreslil přibližné umístění 4 nových průzkumných vrtů, kterými současně vymezoval požadovaný rozsah sondážních prací.

V průběhu vyhodnocovacích prací nám dále poskytl vícebarevný soutisk projekčního situačního plánu v měř. 1 : 500 s vyznačenou souřadnicovou sítí JTSK a větší verzi retenční nádrže. Současně nám poskytl digitální verzi tohoto plánu, kterou jsme po zmenšení do měřítka 1 : 1000 použili pro zpracování přílohy č. 2.

Před zahájením terénních prací jsme ve spolupráci s pracovníky PRE prověřili průběh podzemních elektrických kabelů a s pracovníky Metrostavu ostatní místní



rozvody podzemních sítí v místech navržených vrtů, aby nedošlo k jejich narušení vrtnými pracemi.

Z archivních prací jsme použili především výsledky IG mapování na listu SMO 1 : 5000, list Praha 6 - 1 (Rudolf Šimek, PÚDIS Praha, 1970), uložené v Geofondu Praha. Vedle vlastní interpretace archivní sondáže jsme vycházeli z vymapování holocenních náplavů vedlejšího ramene Vltavy v IG mapě a jejich obecného hodnocení v širším okolí při zpracování geologického řezu A - A' a pro obecný popis vrstvy v textu této zprávy.

Pro tento řez byly použity též výsledky geofyzikálních měření prováděných mezi novými vrty J 3 a J 4 a v jejich těsném sousedství. Práce spočívaly ve vertikálním elektrickém sondování (VES) a mělké refrakční seismice (MRS) Oba typy měření potvrdily nepravidelný průběh báze navážek i povrchu skalního podloží, které naznačily i vzdálenější archivní sondy. Rozsáhlejší použití geofyzikálních měření nebylo možné, vzhledem k terénním překážkám a hustotě podzemních inženýrských sítí, které negativně ovlivňují měřené hodnoty. Měření a jejich vyhodnocení provedla firma GEONIKA s.r.o. Praha a komplexní výsledky jsou v příloze č. 8.

Nové vrty označené J 1 - J 4 jsme s ohledem na přístupnost terénu a výskyt podzemních inženýrských sítí umístili co nejbližše místům vyznačených projektantem v předaného podkladu. Vrty realizovala dle našich pokynů firma Stavební geologie IGHG s.r.o. Tachlovice soupravou Hütte 202 TF pod vedením vrtmistra p. Poustevského. Vrty byly směrově i výškově zaměřeny firmou GeoNet Praha, v.o.s..

Po odvrtání sond bylo vrtné jádro ihned zdokumentováno a odebrány vzorky zemin a vody k laboratorním zkouškám a rozborům. Vzorky byly denně odváženy ke zpracování do laboratoře. Celkem byly odebrány 4 porušené a 2 technologické vzorky zemin a 2 vzorky podzemní vody. Následně byly všechny vrty likvidovány prostým záhozem.

Vzorky odebrané z vrtů jsme svěřili ke zpracování firmě Gematest s.r.o. Praha. Vzorky zemin byly ve všech případech podrobeny základním klasifikačním zkouškám a zrnitostnímu rozboru. U 3 vybraných vzorků byl stanoven obsah organických látek U technologických vzorků byla dále stanovena minimální a maximální ulehlost. Vzorky vody byly určeny ke zkrácenému chemickému rozboru pro stavební účely.

Z nově provedených průzkumných vrtů byly po doplnění blízkými archivními sondami sestaveny geologické řezy v liniích sledujících jednak trasu navržené stoky, jednak obvod retenční nádrže. Pro označení archivních sond jsme použili čísla pražské dokumentace na výše uvedeném listu. Sondy použité přímo pro konstrukci řezu mají předznamenáno písmeno A. Sondy pouze promítnuté do linie řezu z větší vzdálenosti jsou v řezech označeny písmenem P (průmět). U těchto sond nemusí



odpovídat dokumentace hranicím vymezených v řezech. Původní označení archivních sond, názvy úkolů a autoři dokumentace jsou uvedeni u každé archivní sondy v záhlaví.

Vrstvy vymezené v řezech představují současně geotechnické schema zájmového území. V řezech byly vyčleněny 4 geologické vrstvy, rozčleněné po zpracování sond archivní dokumentace do osmi geotechnicky jednotně hodnocených poloh. Oproti předběžnému hodnocení přibyla poloha holocénních náplavových hlín v omezeném úseku u Sokolovské ulice.

Komplexní geotechnické vyhodnocení spolu s posouzením hydrogeologických poměrů jsou předmětem předkládané zprávy. Dokumentace všech výše uvedených prací je uvedena v jednotlivých přílohách za textem této zprávy.

### 3. Inženýrskogeologické poměry

#### 3.1. Geologická stavba zájmového území

**Předkvarérní podloží (4)** je budováno ordovickými sedimenty Barrandienu, řazenými v IG mapě **k vrstvám zahořanským (chlustínským)**. V blízkém okolí ulice Sokolovské mohou vystupovat z jejich podloží i starší břidlice bohdalecké, které jsou jílovité a poněkud měkčí. V řezech nejsou samostatně vymezeny, protože pro to nebyly zjištěny podklady a z hlediska stavebního záměru to není důležité, protože podložní horniny se nalézají podstatně hlouběji, než zasahuje předpokládaný stavební záměr s rekonstrukcí stoky.

V archivní dokumentaci jsou ve vrtech dokumentovaných L. Svobodou řazeny podložní břidlice vesměs do vrstev černínských (vinických). Toto zařazení zpochybnil i autor IG mapy jejich přeřazením do zahořanských vrstev. Lze jen konstatovat, že toto určení se i nám jeví jako pravděpodobnější, protože podle makroskopického popisu odpovídá i hornina zastižená v nových vrtech typickým polohám zahořanských vrstev, které se odlišují od vrstev vinických nejen poněkud světlejším zbarvením, ale především celkově vyšší pevností a vyšším podílem siltového i písčitého sedimentu. Proto používáme toto zařazení i v dalším textu, i když paleontologicky nebyly tyto vrstvy jednoznačně určovány.

**Kvartérní pokryv** tvoří **terasové sedimenty (3)** údolní maninské terasy Vltavy, její **holocénní sedimenty (2)** a nejmladší - **antropogenní sedimenty - navážky (1)** recentního stáří.

**V terasových sedimentech** jsou na základě nových vrtů vymezeny tři stupně, s mírně odlišnými podmínkami vzniku, které ovlivňují i jejich geotechnické



charakteristiky. V archivních vrtech není toto členění možné, protože celá poloha terasových sedimentů je v nich popisována téměř vždy jako jedna vrstva bez přihlídnutí k proměnlivému složení dílčích poloh. Toto členění je proto nutno chápat vždy jako značnou generalizaci, protože lokální proměnlivost říčních sedimentů ve všech stupních je častá. Základním prvkem terasové sedimentace je vždy štěrk, nepravidelně doplňovaný písčitou a hlinitojílovitou složkou. Teprve v nejmladších sedimentech se štěrková příměs postupně snižuje až místy i mizí (plážové písky).

**Holocénní sedimenty (2)** jsou zastoupeny v geologických řezech dvěma zcela odlišnými typy zemin. Jsou to povodňové hlíny zakrývající povrch terasových sedimentů, které se vyskytují v omezeném rozsahu u Sokolovské ulice. Tyto zeminy se vyskytují především jižně od zkoumaného území, do kterého zasahují pouze severním okrajem svého pravobřežního rozšíření.

Podstatnější význam mají nejmladší říční náplavy jejichž výskyt je omezen na vedlejší koryto Vltavy oddělující Rohanský ostrov od karlínského břehu. Pro všechny je typická vysoká příměs organických látek. Jejich výskyt byl ověřen především nejstaršími vrty realizovanými ještě v původním říčním korytu. Právě v těchto vrtech byly zastíženy v širším okolí v samostatných vrstvách sedimenty s organickým podílem. Po zasypaní vedlejšího koryta jsou v dalších archivních sondách pod zátěží popisovány obvykle přímo terasové náplavy štěrkopískového charakteru. Z toho vyplývá, že v centrálních částech koryta byly tyto sedimenty buď odstraněny vodním proudem a usazovaly se pouze při obou březích (jak jsme naznačili i v geologických řezech), nebo výskyt těchto zemin v náplavách do nich zatlačených byl autory archivní dokumentace zanedbán.

V nových vrtech bylo prokázáno, že nejhlubší část náplav byla zatlačena do organických náplavů, které tvoří podstatnou část výplně hrubozrnného skeletu při bázi antropogenních sedimentů. Jejich výskyt tak byl při břehu ostrova potvrzen, i když v pozměněné formě, protože jejich samostatná poloha nebyla zjištěna. Pokud tvoří zeminy se zřetelným organickým podílem vložky v terasových náplavech, nepřesahuje celkový obsah organických látek v souvrství povolené meze pro základové půdy, což prokázaly i nově odebrané vzorky z poloh s nejvyšším obsahem těchto vložek.

**Navážky (1)** uzavírají vrstevní sled a výrazně převýšily původní povrch terénu na Rohanském ostrově. V geologických řezech naznačené hlubší výskyty navážek tvoří jednak výplň původního koryta, jednak zastřené starší úpravy terénu po stavbách, nebo těžbě písku. Vyznačeny jsou na základě kombinace výsledků geofyzikálních měření, archivní sond i nových sond.

### 3.2. Hydrogeologická charakteristika

V zájmovém území se nalézají stálá **kvartérní zvědná** podzemní vody vázaná na silně propustné terasové sedimenty. V horninovém prostředí s průlinovou propustností je vyvinuta spojitá hladina podzemní vody, navazující přímo na hladinu vody ve volném říčním toku. Izolantem zvědně je zajišťovaný povrch ordovických břidlic.

Úroveň hladiny podzemní vody je v rozsahu zkoumaného území prakticky totožná se stavem vody v řece. To potvrdily i nové vrty, realizované postupně v jejich číselném pořadí. Postupný pokles hladiny ve Vltavě v době průzkumných prací se projevil i na úrovni ustálených hladin podzemní vody ve vrtech, takže jejich propojení v geologických řezech působí jako by voda tekla „do kopce“.

Vysoká průlinová propustnost (stanovená dle metody Mallet-Pasquant ze zrnitostních rozborů odvozenými hodnotami  $K = 1,6 \cdot 10^{-3} - 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ ) a značné množství poříční vody působí, že v netěsněných stavebních jámách nelze prakticky snížit hladinu vody čerpáním.

V době průzkumných prací se podzemní voda nalézala v úrovních 180,15 až 180,50 m n. m., což lze označit za běžný průměrný stav. Výraznější pokles hladiny nastává pouze v déletrvajících suchých obdobích a s touto situací je třeba počítat.

## 4. Geotechnické zhodnocení

### 4.1. Popis a zařazení zemin a hornin na staveništi

Geologická stavba znázorněná v geologických řezech v příloze číslo 3 a popsaná v předchozí kapitole, vymezuje s přihlédnutím ke geotechnickým vlastnostem zemin celkem osm geotechnických vrstev. V této kapitole uvádíme popis jejich základních charakteristik. Čísla použitá pro označení vrstev v geologických řezech jsou shodná s číslováním vrstev v následujícím popisu a tabelárních přehledech.

Základní zařazení zastižených hornin podle ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy (dále jen norma), ČSN 72 1002 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby a ČSN 73 3050 - Zemní práce jsou uvedeny v následující přehledné tabulce č. 1. Hodnoty geotechnických vlastností potřebné pro návrh a posouzení základových konstrukcí i zabezpečení stavebních jam, jsou uvedeny v tabulce č. 2 na konci této kapitoly.



**Tabulka č. 1**

číslo	vrstva	ČSN 73 1001		ČSN 72 1002 vhodnost zemin do		ČSN 73 3050
		třída	symbol	násypu	podloží	třída těžitel. <sup>2/</sup>
1	navážky	- <sup>1/</sup>	F, S, G - Y	nevhodné	IX - X	3 - 4
2	a náplavy s org. příměsí	- <sup>1/</sup>	F, S, G - O	nevhodné	X	2 - 4
	b povodňová hlína	F 4	CS <sub>1</sub> , MS <sub>1</sub>	vhodné	IV - V	2 - 3
3	a nejmladší ter. náplavy	S 3	S - F(G - F)	vhodné až velmi vhodné	III - V	3 - 4
	b terasové písčité štěrky	G 3	G - F (GP)	vhodné až velmi vhodné	I - III	4
	c bazální teras. náplavy	G 3	G - F	vhodné až velmi vhodné	I - III	4
4	a zvětralá břidlice	R 5	- <sup>4/</sup>	(málo vhodné) <sup>3/</sup>	- <sup>4/</sup>	3
	b pevná břidlice	R 4	- <sup>4/</sup>	(málo vhodné) <sup>3/</sup>	- <sup>4/</sup>	5

*Vysvětlivky a poznámky k tabulce č. 1:*

- <sup>1/</sup> Nelze využívat jako základovou půdu, není normou hodnoceno.
- <sup>2/</sup> Zatřídí se v uvedeném rozmezí podle skutečného stavu ve výkopišti v době těžby, v závislosti na konzistenci a lokálním obsahu hrubých zrn.
- <sup>3/</sup> Hodnocena je zemina vzniklá jako rozpojený výkopek.
- <sup>4/</sup> Horniny skupiny R nejsou v uvedených normách hodnoceny.

**Navážky (1)** pokrývají celé území a v dílčích částech kanalizační stoky budou tvořit jedinou zeminu zastiženou výkopem. Nejvyšší mocnosti dosahují v prostoru zasypaného říčního koryta, kde byly částečně zatlačeny i do holocénních sedimentů. V dokumentaci vrtů jsou rozlišeny navážky s převažujícím podílem stavebního rumu (s výraznou převahou zlomků červených cihel), zastižené polohy betonu a vozovek a ostatní navážky, reprezentující proměnlivé materiály obvykle ve značně různorodé směsi (hlína, štěrk, písek, popel, škvára, cihly). V řezech však tvoří nedělenou vrstvu, protože jejich vznik byl zcela chaotický a jednotlivé typy navážek se mění skokem. Ve výkopech se budou převážně chovat jako nesoudržné zeminy. Většinou jsou středně až silně ulehlé, s kolísavým jemnozrnným podílem, který je lokálně zpevňuje. Tyto zeminy je třeba obecně považovat za nevhodnou základovou půdu, zejména v místech, kde zasahují až pod hladinu podzemní vody a obsahují výplň z organických zemin.

**Náplavy s organickou příměsí (2a)** nemají jednotnou charakteristiku a představují velmi různorodé sedimenty od jílovitého bahna měkké až kašovitě konzistence až po hlinité písky se štěrky. Ve větší mocnosti jsou popsány pouze ve



starších archivních sondách umístěných v širším okolí stavby. V nejbližší archivní sondě č. 340 jsou popsány pouze jako černý sypký náplav.

V nových vrtech byly zastiženy pouze ve výplni hrubozrnné navážky stavebního rumu jako černé písčité bahno měkké až tuhé konzistence (vrt J 1) a v několika drobných proplástkách o mocnosti 3 - 10 cm, střídajícími se s hlinitým pískem a štěrčikovými polohami cm řádu v nejmladších terasových sedimentech (vrty J 1 a J 2). Vzorky odebrané z těchto poloh k laboratornímu rozboru na organické látky však ve všech případech prokázaly celkový obsah organických látek menší než 50 % povoleného limitu a zeminu jako základovou půdu v těchto místech nepoškozuje.

Všechny typy zemin v předpokládaném výskytu znázorněném v geologických řezech na základě archivních údajů jsou znehodnoceny vyšší organickou příměsí, dávající zemině typické šedočerné zbarvení i hnilobný zápach. Také nízký stupeň konzistence u soudržných zemin a nízká ulehlost písčitých náplavů dále umocňují nepříznivé vlastnosti těchto sedimentů. Vesměs se jedná o zeminy pro zakládání nevhodné a přechod kanalizační stoky tímto prostorem bude nutno řešit podle náročnosti navržené konstrukce.

**Náplavové hlíny (2b)** jsou zastoupené jílovitopísčitými hlínami tuhé až pevné konzistence, která závisí na jejich nasycení vodou, obvykle v souvislosti s ročním obdobím ve kterém jsou těženy. Tyto zeminy byly zastiženy pouze v jedné archivní sondě na křižovatce v Sokolovské ulici (č. 565). Ovlivňovat budou relativně příznivě pouze zemní práce, protože jsou snadno rozpojitelné a udrží se ve strmějších stěnách než dále zastižené navážky. Vzhledem k jejich malé mocnosti a omezenému rozsahu výskytu však mají pro stavební záměr jen velmi omezený význam.

**Nejmladší terasové náplavy (3a)** jsou zrnitostně značně proměnlivé a obsahují častěji zřetelný podíl jemnozrnných zemin. Vznikaly jednak na povrchu terasových sedimentů, kde jsou zastoupeny především různě zahliněnými písky, nebo písky se štěrky, jednak po druhotném zahlubování koryta do starších sedimentů, která vyplnily zrnitostně velmi různorodými materiály. Vyskytují se zde vedle písků i velmi hrubé štěrky, většinou s vyšším hlinitým podílem. Místy byly zjištěny i silně jílovité štěrky s vložkami štěrkovitých jílů. Na svazích bývalých koryt, která putovala v celé šířce říční nivy, navazují, nebo se i mísí s holocénními náplavy s organickým podílem. Do této vrstvy jsou též zařazeny polohy vzniklé přeplavováním sedimentů u nejmladších říčních břehů, do kterých tak vnikají drobné vložky holocénních sedimentů s nižší organickou příměsí.

**Terasové písčité štěrky (3b)** představují nejmocnější polohu terasové sedimentace. Jedná se převážně o hrubé štěrky s písčitou příměsí a nízkým podílem jemnozrnných zemin. Hrubá zrna nad 3 cm tvoří 30 - 50 % celkové hmotnosti, zatímco obsah středního až drobného štěrku je značně omezený. Obsah hlinitojílovité frakce je většinou prakticky nezřetelný. Je však třeba vzít v úvahu, že



zemina je opět převážně zvodnělá a při těžbě se nejjemnější částice ze zeminy snadno vyplavují. Nad hladinou podzemní vody je místy hlinitá příměs zřejmá. Přesto i v těchto polohách odebrané vzorky zeminy vykazují příměs jemnozrnné zeminy pod 15 %. Laboratorní rozbor nově odebraných vzorků řadí štěrky v této poloze do třídy G 2, nebo G 3 těsně při hranici s vyšší třídou. Zbarvení je převážně v hnědých, méně často hnědošedých tónech. Tyto štěrky, stejně jako následující vrstva, jsou i přes vztlak podzemní vody v podstatě ulehle.

**Bazální terasové štěrky (3c)** náleží dle výsledků laboratorních zkoušek do třídy G 3. Celá poloha se nalézá trvale pod hladinou podzemní vody, takže štěrky jsou zcela zvodnělé. Přesto však je ve vytěženém jádru přes vliv vody jemnozrnná příměs zcela zřetelná. Zbarvení převládá v této poloze šedozelené až sytě šedé. Nepravidelně se zde vyskytují 5 - 20 cm mocné polohy silně jílovitého písku se štěrky až štěrkovitého jílu, zejména při bázi vrstvy. Tyto drobnější polohy v některých vrtech zastížené při bázi souvrství lze makroskopicky zařadit až do třídy G 5. Zrnitostní složení je v celé poloze více proměnlivé a vedle velmi hrubých štěrků s četnými zrny  $> 15$  cm se vyskytují i polohy drobnozrnné, mající až charakter hrubozrnného písku s vysokým podílem štěrčků a ojedinělými valouny velikosti 1 až 7 cm.

**Zvětralé břidlice (4a)** byly denudovány tokem Vltavy a nově se pod jejími náplavy vyvinuly pouze v nepatrné mocnosti 10 - 30 cm, nebo i zcela chybí. V archivních sondách tato poloha není obvykle vymezována a v řezech proto není vykreslena, i když je poměrně pravděpodobné, že se i zde v malých mocnostech častěji vyskytuje. Technicky to jsou střípkovitě rozpadlé zvětralé břidlice s jílovitou mezerní hmotou. Pevnější úlomky tvoří obvykle skelet, který rychle přechází do mírně rozvolněných, pouze navětralých poloh.

**Zahořanské vrstvy v nezvětralém stavu (4b)** tvoří písčitojílovité a prachovité břidlice až siltovce, tmavošedé až modravě šedé, tenké vrstevnaté, úlomkovitě rozpadavé. Vyskytují se v nich i velmi pevné polohy pelokarbonátů, tvořící čočky a pecky. V nových vrtech však nebyly zastížené. Přesto se jedná o poměrně pevnou horninu, řazenou dříve k dobře zpevněným poloskalním sedimentům, patřící po křemencích a letenských vrstvách k nejpevnějším ordovickým břidlicím. Při poměrně plochém uložení vrstev může jejich pevnost působit i dílčí problémy při těžbě v rýhách milánských stěn zahloubených více pod jejich povrch.

Pro výpočty mezních stavů základových konstrukcí doporučujeme používat následující hodnoty směrných normových charakteristik, které současně lze využít i pro návrhy konstrukcí zajišťujících stěny výkopů při respektování dále uvedených doporučení. Pokud bude nutno použít ve výpočtech totální smykové parametry pro náplavovou hlínu třídy F 4, doporučujeme použít hodnoty  $\varphi_u = 0^\circ$  a  $c_u = 50$  kPa.

**Tab. č. 2**

čís.	geotechnická vrstva	ČSN 73 1001						
		třída	$\varphi_{ef}$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	$\beta$ (1)	$E_{def}$ (MPa)	$R_{dt}^{1/}$ (MPa)
<b>1</b>	navážky	F,G - Y	nevhodná základová půda					
<b>2</b>	a organic. náplavy	F,G - O	nevhodná základová půda					
	b povodňová hlína	F 4	24	10	18,0	0,62	4 - 6	0,150
<b>3</b>	a terasové	S 3 <sup>2/</sup>	31	0	> 17,5	0,74	20 - 25	0,225
	b sedimenty	G 3	36	0	19	0,83	90	0,300
	c Vltavy	G 3	33	0	19	0,83	80	0,300
<b>4</b>	a vrstvy	R 5	u hornin se normou neurčuje			0,74	20	0,200
	b zahořanské	R 4	u hornin se normou neurčuje			0,83	> 80	0,400

Vysvětlivky k tabulce č. 2:

- <sup>1/</sup> Pro písky a štěrky jsou uvedeny nejmenší hodnoty platné pro šířku základu 0,5 m. Větší šířky (viz norma) mají výpočtovou únosnost i více jak dvojnásobnou.
- <sup>2/</sup> Pokud se v poloze vyskytují lokálně rozsáhlejší štěrkové polohy platí hodnoty a zařazení vrstvy 3c.

Uvedené hodnoty je možno považovat za minimální. Objemová hmotnost  $\gamma$  je uvedena pro suchou zeminu a hodnotí se jako tíha vyvozující minimální konsolidaci podzákladí nad hladinou podzemní vody. Pod hladinou je třeba snížit tíhu o vztlak. Pro stabilitní výpočty a stanovení zemního tlaku na roubení je třeba uvažovat hodnoty suché zeminy o 10 % vyšší.

Pro suché navážky doporučujeme použít pro stanovení zemního tlaku hodnoty  $\varphi_{ef \text{ min.}} = 26^\circ$  a  $c_{ef} = 0$  kPa (zvodnělé  $\varphi_{ef \text{ min.}} = 23^\circ$ ) a  $\gamma = 20$  kN.m<sup>-3</sup>. U holocéních náplavů nelze vzhledem k proměnlivosti stanovit jednotnou hodnotu geotechnických vlastností, a pokud bude třeba z hlediska stavebního záměru získat přesnější informace, bude nutné průzkum v konkrétních místech doplnit.

#### 4.2. Chemizmus a vliv podzemní vody

Současný chemizmus podzemní vody byl ověřován laboratorně 2 rozbory vzorků odebraných z vrtů J 2 a J 3. Při odběru byl fixován obsah CO<sub>2</sub> mramorovým práškem. Výsledkové protokoly jsou uvedeny v příloze č. 7. Dosažené výsledky



vykazují v obou případech značnou shodu ve většině sledovaných složek, avšak zásadní rozdíl ve stupni agresivity ovlivněné obsahem CO<sub>2</sub>.

Z provedených zkrácených chemických rozborů pro stavební účely vyplývá, že slabě alkalická voda kalcium bikarbonátového typu je podle ČSN 73 1215 i současného znění ČSN EN 206 -1 hodnocena ve vzorku z vrtu J 2 jako neagresivní a z vrtu J 3 jako silně agresivní podle ČSN 73 1215 (na stupni *ha*), resp. X A2 podle ČSN EN 206 -1.

Rozhodující složkou byly v obou případech výsledky Heyerovy zkoušky agr. CO<sub>2</sub>, jehož přítomnost byla v obou vzorcích fixována ihned při odběru. Významný rozdíl výsledných hodnot může být ovlivněn dvěma faktory. Buď oba vzorky postihují dlouhodobou skutečnost a vzorek J 2 potom reprezentuje neagresivní poříční vodu terasových sedimentů a voda z vrtu J 3 je útočná vlivem kontaktu s materiály navážek a bahenních náplavů, nebo hrál významnější roli časový faktor odběru vzorku.

Vzorek z vrtu J 2 byl odebírán z vypažené sondy více jak 12 hod. po jejím dokončení a ustálení hladiny podzemní vody. Naopak vzorek z vrtu J 3 byl odebrán cca 0,5 hod. po skončení vrtání, ihned po stoupnutí hladiny na ustálenou úroveň, aby bylo možno vrt odpažit a zlikvidovat. Nelze proto vyloučit, že ve vodě stojící déle v pažení, došlo k postupnému odloučení útočného CO<sub>2</sub>, který se ve vzorcích právě pro své prchavé schopnosti fixuje. V každém případě je nutno s přítomností útočné složky v podzemní vodě počítat a vzhledem k možné migraci podzemních vod v silně propustném prostředí doporučujeme proti jejím účinkům chránit všechny konstrukce, které s ní mohou přijít do styku.

Agresivní složkou je pouze obsah útočného CO<sub>2</sub> v hodnotě 46,2 mg CO<sub>2</sub>/l. Ostatní sledované složky nevykazují útočné účinky na beton.

#### **4.3. Základové poměry**

Výškové uspořádání navrhovaných staveb nám nebylo sděleno a zřejmě bude ještě předmětem dílčích úprav na základě výsledků tohoto průzkumu. Základové poměry pro navrženou stoku jsou znázorněny v geologickém řezu A - A' v příl. č. 3/1. Ten spolu s ostatními řezy zachycuje i zjištěné poměry pro založení retenční nádrže.

Základové poměry stoky je nutno ve smyslu ČSN 73 1001 (dále jen norma) označit za složité. V předpokládané úrovni zakládání se v částech trasy nalézají zeminy nevhodné (navážky a v jejich podloží též zeminy s vyšší organickou příměsí). Naopak mimo oblast hlubokých zavážek tvoří základovou půdu vesměs vysoce únosné štěrky. Staveniště (výkop pro sběrač) je dále ovlivňováno výskytem útočné podzemní vody, zhoršující dále kvalitu navážek. Podzemní voda je silně útočná na beton a veškeré konstrukce, které s ní mohou přijít do styku je nutné proti jejím účinkům vhodně ochránit.



Hluboké závážky byly nepravidelně ověřeny i v prostoru navržené retenční nádrže, kde též zasahují i více jak 2,5 m pod zastiženou hladinu podzemní vody. Ze zjištěných skutečností je zřejmé, že půdorysný tvar vedlejšího ramene Vltavy byl původně podstatně složitější, než naznačuje IG mapa a v některých místech bylo koryto podstatně širší, nebo uměle rozšiřováno např. těžbou štěrkopísků. V každém případě zde byly vedle hlubokých závážek v blízkosti původního říčního ramene zastiženy i v relativním nitru ostrova zbytky betonových konstrukcí v hloubce více jak 4 m pod dnešním povrchem terénu. Jejich výskyt může značně komplikovat práce při zajišťování stavební jámy.

Pokud bude základová spára retenční nádrže umístěná v celém rozsahu pod navážkami budou základové poměry ve všech případech jednoduché. Všechny vrstvy zde zastižených hornin představují vhodnou a dostatečně únosnou základovou půdu pro navrženou konstrukci, protože i při jejím naplnění dojde spíše k odlehčení než přetížení základové spáry. Naopak u prázdné nádrže zasahující hluboko pod hladinu podzemní vody bude konstrukce vystavena značnému vztlaku, kterému musí vzdorovat i při vysokých průtokových stavech hladiny v řece i poříční podzemní vody. Je proto nutné počítat i s možností úplného zanoření nádrže pod vodu na počátku povodní (před jejím plněním). Z hlediska účinnosti podzemní vody platí pro retenční nádrž totéž co pro vliv této vody na kanalizační stoku.

#### **4. 4. Zemní práce**

Hloubení výkopů na staveništi bude možno většinou provádět bez podstatnějších problémů běžnými zemními stroji. Hloubení může komplikovat nahodilý výskyt starších betonových základů a konstrukcí pohřbených v navážkách a pod kótou cca 181 m n. m. i výskyt podzemní vody, jejíž úroveň bude vždy závislá na průtokových množstvích ve volném toku Vltavy.

Zatřídění těžených zemin podle ČSN 73 3050 je uvedeno v tab. č. 1 v předchozí kapitole 4.1. V případě výskytu zbytků stavebních konstrukcí a jejich základů v navážkách, neposuzuje se jejich odstranění z výkopu jako zemní práce, ale postupuje se podle hodnocení demoličních prací.

Výkopy s nezatíženou horní hranou svahu lze provádět nad hladinou podzemní vody do hloubky 1,5 m nepažené, se svislými stěnami ve všech soudržných zeminách. Jejich výskyt je však omezen pouze na začátek trasy rekonstruovaného kanalizačního sběrače a případný výskyt soudržných zemin na povrchu navážek.

Ostatní nesoudržné zeminy je nutno nad hladinou podzemní vody buď svahovat, nebo zajistit pažením. Vzhledem k převážně nesoudržným navážkám tvořícím ve značné mocnosti povrchovou vrstvu, doporučujeme provádět svahované



výkopy s nezatíženou horní hranou svahu do hloubky 1 m ve sklonu 3 : 2, v intervalu 1 - 2 m ve sklonu 1 : 1 a hlubší (po hladinu podzemní vody) ve sklonu 2 : 3, včetně podložních štěrků.

Výkopy pod hladinou podzemní vody doporučujeme zásadně pažit. Pažená část výkopu by měla vystupovat min. 0,5 m nad předpokládanou maximální hladinu podzemní vody v době stavby za předpokladu jejich krátkodobého otevření a tomu odpovídající dostatečně přesné prognóze.

Vhodnost kombinace svahovaného a paženého výkopu je dána ekonomickou výhodností i snazší realizací tohoto řešení, avšak na druhé straně ji omezují jak prostorové možnosti lokality, tak i bezpečnostní hlediska, jejichž vliv vzrůstá s předpokládanou délkou výstavby. U výkopu otevřeného po několik ročních období, nebo v době zvýšeného nebezpečí povodňových stavů, je nutno počítat s víceletými extrémy a podle toho stanovit i úroveň pažení.

Pro zásypy výkopů sběrače je většina vytěžených zemin nevhodná, protože ji převážně tvoří materiály navážek s převahou stavebního rumu. Doporučujeme však zvážit selektivní ukládání terasových sedimentů z jejich podloží tam, kde budou výkopem zastíženy, protože ty představují velmi vhodné materiály. Pro zásypy lze současně využít tytéž zeminy těžené v jámě retenční nádrže v podstatně vyšším zastoupení. I zde však bude nutné selektivně odstraňovat materiály navážek.

Hluboké výkopy retenční nádrže zasahující až k bázi terasové sedimentace bude třeba provádět pod ochranou kotvených mlánských stěn. Jejich použití bude zřejmě nutné i z hlediska těsnění stavební jámy a čerpání podzemní vody.

U výkopů zasahujících jen mírně pod hladinu podzemní vody lze použít i štětové stěny jako netěsněnou jímku. V tomto případě je však nutné počítat s dostatečným zahlobením stěn aby bylo zamezeno provalení dna jímky vztlakem podzemní vody a s postupem po dílčích uzavřených úsecích, umožňujících čerpání vody z vytvořené jímky. Poměrně pomalý a komplikovaný postup zemních prací v tomto případě značně snižuje vhodnost této metody pouze pro případ značně omezeného zastížení podzemní vody v podélně spádovaném výkopu.

## 5. Závěr

Předkládané zhodnocení splnilo požadavky projektanta stanovené zadáním úkolu. Je zpracováno na úrovni průzkumu pro projektovou dokumentaci k povolení stavby a obsahuje všechny geotechnické podklady potřebné pro volbu způsobu založení navržených staveb, způsobu zajištění stěn výkopů, jejich ovlivnění podzemní vodou i možnosti využití místních zemin v rámci připravované rekonstrukce.

Zájmové území má složité základové poměry. Na lokalitě se vyskytují navážky pro zakládání nevhodné o mocnosti i přes 10 m a v jejich podloží se zřejmě místy nalézají i značně stlačitelné zeminy s vyšším organickým podílem, do kterých se bazální část navážek zatlačila. To ovlivňuje zejména navrženou trasu rekonstruovaného sběrače, který bude zčásti umístěn v navážkách, zvodnělých při obvyklých stavech průtočných množství pod kótou 180,5 m n. m. Při vysokých stavech hladiny ve Vltavě se stejně zvyšuje hladina podzemní vody a zvodnění navážek je úměrně vyšší. Podzemní voda je silně agresivní (CO<sub>2</sub>) na stupni XA2 podle ČSN EN 206 - 1.

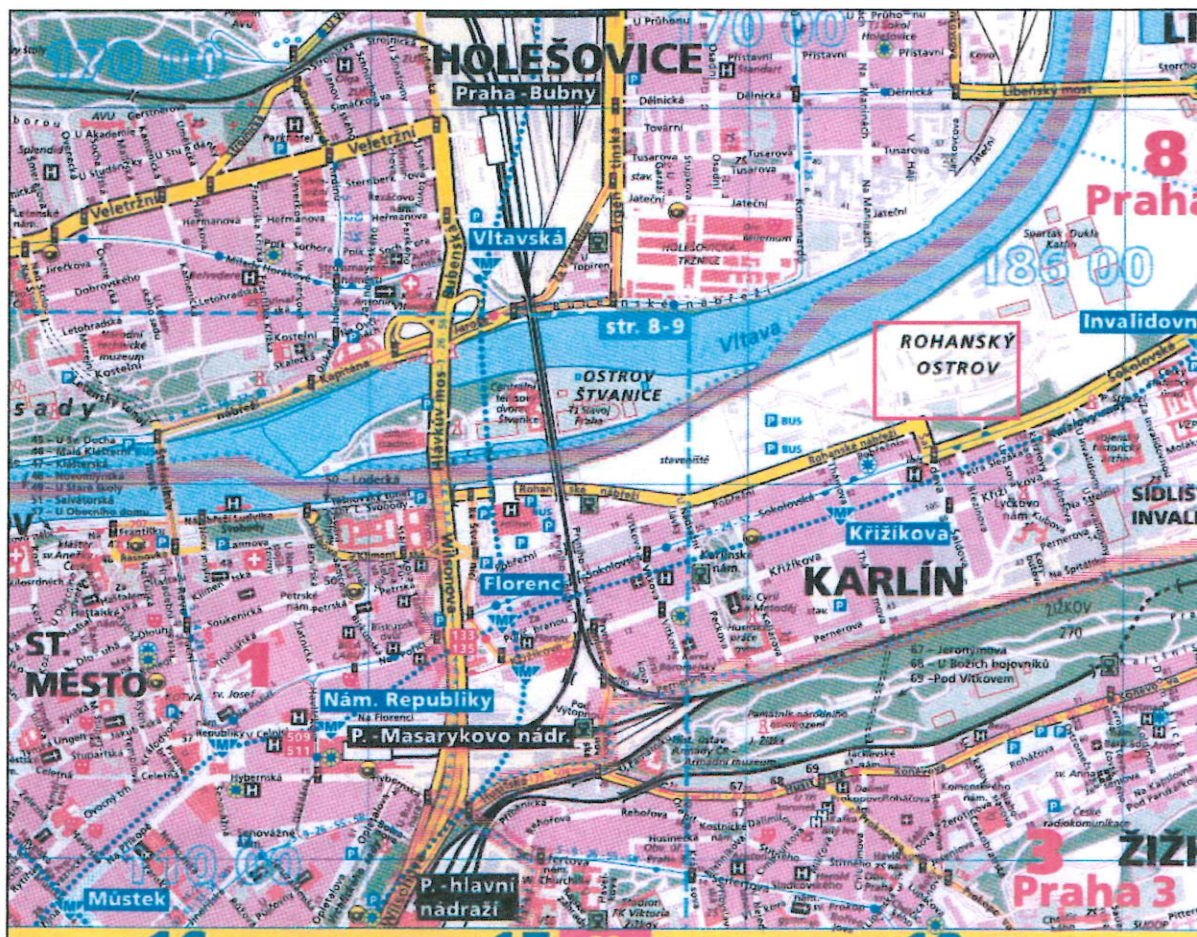
Obdobné poměry byly zastiženy i v navrženém prostoru retenční nádrže, i když plošný rozsah hlubokých zavážek je zde poměrně menší a vzhledem k charakteru stavby mohou mít podstatně menší vliv. U této stavby je zejména nutno posoudit vliv vztlaku vody při maximálním stavu na prázdnou nádrž. Podle zvolené hloubky zakládání bude zřejmě nejvíce náročné zabezpečení stěn stavební jámy. Při zakládání pod bází zastižených navážek jsou pro nádrž všechny typy hornin velmi vhodnou základovou půdou.

Tento posudek vychází z požadavků projektanta na jeho rozsah i charakter vyhodnocení. Po přijetí konečného projektového řešení doporučujeme zvážit vhodnost doplnění dosavadních inženýrskogeologických informací podle potřeb a náročnosti navržených konstrukčních řešení. Budou-li zjištěny jiné okolnosti než uvádíme v tomto posudku, vyhrazujeme si právo jejich posouzení.

V Praze, dne 12. května 2004


Ing. Ladislav Šrédí





širší zájmové území



 <b>Středočeská geologická společnost s.r.o.</b>	Akce: <b>Inženýrskogeologický průzkum Karlín –stoková síť</b>	Odpovědný řešitel: RNDr. J. Tomášek
	Číslo úkolu: <b>52050</b>	Vypracoval: RNDr. Miloš Čeleda
Měřítko: 1 : 15 000	Název přílohy: <b>Situace širšího zájmového území</b>	Číslo přílohy:
Datum: květen 2004		<b>1</b>

**SGS****Středočeská  
geologická společnost  
s.r.o.**

Měřítko: 1 : 1 000

Datum: květen 2004

Akce:

**Karlín – stoková síť**

Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu:

**52050**

Název přílohy:

**Situace sond**

Odpovědný řešitel:

RNDr. J. Tomášek


Vypracoval:

Ing. Ladislav Šrédl

Číslo přílohy:

**2**



 <b>Středočeská geologická společnost s.r.o.</b>	Akce: <b>Karlín – stoková síť</b> Inženýrskogeologický průzkum	Odpovědný řešitel: RNDr. J. Tomášek
	Číslo úkolu: <b>52050</b>	Vypracoval: Ing. Ladislav Šrédl
Měřítko: 1 : 1000/200	Název přílohy:  <b>Geologické řezy A-A' až D-D' s vysvětlivkami</b>	Číslo přílohy:  <b>3</b>
Datum: květen 2004		

**SGS****Středočeská  
geologická společnost  
s.r.o.**

Akce:

**Karlín –stoková síť**

Inženýrskogeologický průzkum

Odpovědný řešitel:

RNDr. J. Tomášek

Číslo úkolu:

**52050**

Vypracoval:

Ing. Ladislav Šrédl

Měřítko: 1 : 100

Název přílohy:

**Dokumentace nových sond**

Číslo přílohy:

**4**

Datum: květen 2004

SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná, Kostelní 44/1300		<h2 style="margin: 0;">GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</h2>		<h1 style="margin: 0;">J 1</h1>	
Vrtmistr: Poustevský Typ soupravy: Hütte 202 TF Datum provedení - od: 19. 4. 2004 - do: 19. 4. 2004		Hloubka sondy [m]: 15.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 8.00 Z = 180.28 ustálená [m]: Hl.= 7.80 Z = 180.48		Y= 740309.04 X= 1042363.46 Z= 188.28 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m]	do: [m]	vrtáno DN [mm]	od: [m]	do: [m]	paženo DN [mm]
			Okres: Praha 8 Katastr.území: Karlín Mapa 1:25000: 12-243		

od	do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV
0.00	0.40	1: Navážka , černá škvára a popel s drceným lomovým štěrkem, nesoudržná
0.40	3.00	5: Stavební suť , z červených cihel vel. 1 - 15 cm s výplní jemnozrnného písku, nesoudržná, suchá
3.00	3.40	1: Navážka , písčité hlíny pevné konzistence, hnědé, s uhlíky popela a drobnou stavební drtí
3.40	4.80	5: Stavební suť , od hloubky 4,0 m s vložkami malty, rezavé hlíny a úlomky opuky vel. až 20 cm a drobným kovovým odpadem
4.80	6.00	1: Navážka , písčité hlíny pevné konz., černohnědé, s vtačenými úlomky cihel, opuky a uhlíky popela, páskovaná bělavě žlutým a hnědým pískem
6.00	7.00	5: Stavební suť , s pískem
7.00	8.80	1: Navážka , písčitého štěrku se stav.rumem, silně vlhká až mokrá, v hl. 7,2 - 8,0 m s vysokým podílem černé org. hlíny ve vložkách a závalcích
8.80	9.50	1: Navážka , ostrohranný štěrk se zmy vel. 0,5 - 3 cm, ojed. 7 cm, mokrý, písčitý, s ojedinělými úlomky cihel a opuky
9.50	10.20	1: Navážka , dtto s výplní hnědé hlíny a černého bahna s drobnými střípky břidlice, na bázi hrubý stavební rum (cihly)
10.20	11.90	48: Písek hlinitý se štěrkem, hrubozrnný, zrna vel. 0,5 - 3 cm do 20 %, s drobnými vložkami černého písčitého bahna; v pol. 10,8 - 11,0 m zelený silně jíl. písek se štěrkem, na bázi balvan opuky 18 cm
11.90	13.90	63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, až štěrk jílovitý s proplástky písčitého jílu s vyšší organickou příměsí
13.90	14.30	137: Břidlice silně zvětralé, střípkovitě rozpadavá s četnými rezavými povlaky Fe oxidů a jílovitou mezerní hmotou
14.30	15.00	139: Břidlice navětralé, písčitojílovitá, tmavošedá, úlomkovitě rozpadavá na ploché desky vel 1 - 5 cm, tence vrstevnatá, úlomky v ruce obtížně lámavé

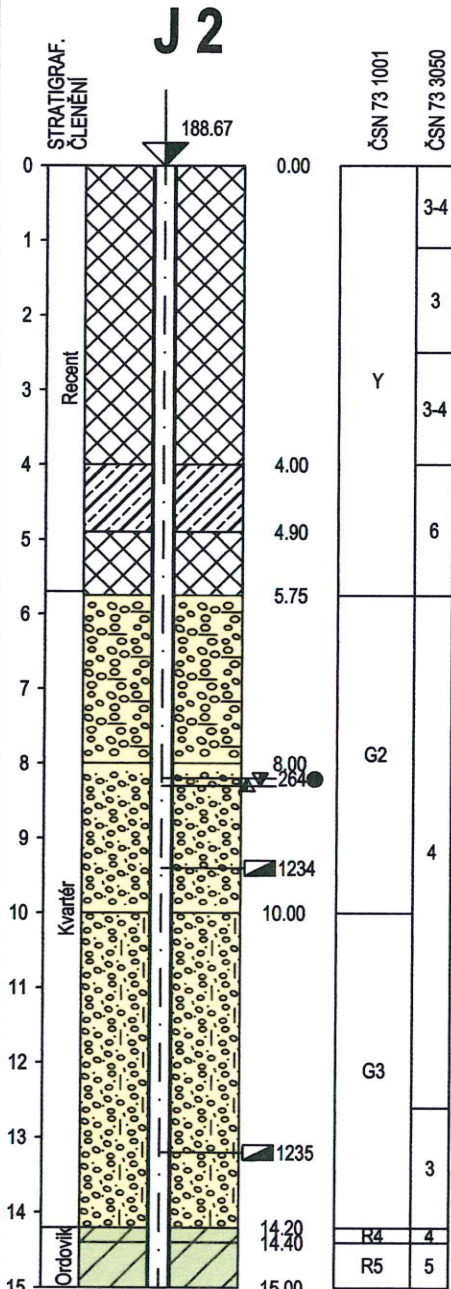
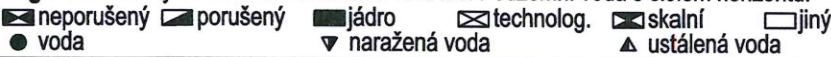
**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu.

neporušený  
  porušený  
  jádro  
  technolog.  
  skalní  
  jiný

voda  
  naražená voda  
  ustálená voda

**Poznámka:**



SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná, Kostelní 44/1300			<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>J 2</b>
Vrtmistr: Poustevský Typ soupravy: Hütte 202 TF Datum provedení - od: 20. 4. 2004 - do: 20. 4. 2004		Hloubka sondy [m]: 15.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 8.30 Z = 180.37 ustálená [m]: Hl.= 8.20 Z = 180.47		Y= 740324.03 X= 1042305.80 Z= 188.67 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Praha 8 Katastr.území: Karlín Mapa 1:25000: 12-243	
			<b>od</b>	<b>do</b>	<b>GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV</b>
			0.00	1.10	1: Navážka , ostrohranného lomového štěrku s pískem a stavebním rumem, sypká, nepravidelně zahliněná
			1.10	1.90	1: Navážka , - žlutohnědý slabě zahliněný písek s postupně přibývajícimi valounky do 2 cm
			1.90	2.50	1: Navážka , - dtto, valounků vel. 0,5 - 2,5 cm, ojed. až 5 cm až 35 %
			2.50	4.00	1: Navážka , - štěrk písčitý, zahliněný až jílovitý, přechází v cca 25 % poloh až do štěrkovitého jílu pevné konzistence s valouny 1 - 7 cm, hojnými, hnědý až tmavohnědý, s ojedinělými drobnými úlomky cihel
			4.00	4.90	7: Beton , - šikmo uložená deska přes průměr vrtu o proměnlivé tloušťce - horní plocha ve sklonu cca 20, dolní 35 stupňů, min. tl 8, max. 13 cm.
			4.90	5.75	1: Navážka , hlína silně štěrkovitá až hlinitý štěrk s hojnými úlomky cihel, hnědočerná, s organickým podílem
			5.75	8.00	65: Štěrk jílovitý , podřízeně písčitohlinitý, valouny 6 - 12 cm cca 25 až 30 %
			8.00	10.00	62: Štěrk špatně zrněný, zvodnělý, valouny vel 5 - 15 cm (cca 30 %) s výplní písku a drobného štěrčku (hlinitá složka částečně vypraná těžbou pod vodou)
			10.00	12.60	63: Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, hnědošedý až tmavošedý, valouny 5 - 17 cm, střídají se polohy hrubého štěrku s vložkami zelenošedého až černého silně štěrkovitého písčitého jílu s organickou příměsí; nejvýraznější v polohách 10,7 - 10,9 a 12,4 - 12,6 m
			12.60	14.20	63: Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, zelenošedý, valouny 0,5 - 3, ojed. 7 cm do 35 %
			14.20	14.40	137: Břidlice silně zvětralé, šedohnědá, střípkovitě až úlomkovitě rozpadavá, s četnými rezavými povlaky Fe oxidů na ploškách odlučnosti a jílovitou mezní hmotou
			14.40	15.00	139: Břidlice navětralé, písčitojílovitá, tmavošedá, tence deskovitě odlučná, úlomkovitě rozpadavá
<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem horizontu. 					
<b>Poznámka:</b> .					
Název akce: <b>Karlín - kanalizační síť,</b>			Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: 52050
Dokumentoval: Šrédli	Vyhodnotil: Šrédli	Zpracoval: Šrédli	Příloha č.: 4 - 2		



SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná, Kostelní 44/1300		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>J 3</b>	
Vrtmistr: Poustevský Typ soupravy: Hütte 202 TF Datum provedení - od: 21. 4. 2004 - do: 21. 4. 2004		Hloubka sondy [m]: 12.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 5.60 Z = 180.06 ustálená [m]: Hl.= 5.50 Z = 180.16		Y= 740351.15 X= 1042410.52 Z= 185.66 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Praha 8 Katastr.území: Karlín Mapa 1:25000: 12-243	

**J 3**

od	do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV
0.00	0.40	1: Navázka , humózní hlína kamenitá s drnem
0.40	0.80	1: Navázka , lomový štěrk (makadam) se zmy 8 - 15 cm
0.80	1.60	1: Navázka , hlína písčitá, černohnědá, s valouny štěrku a úlomky cihel do 4 cm
1.60	5.50	5: Stavební suť , s velkými kusy cihel a škváropísčitou výplní
5.50	7.05	5: Stavební suť , dtto zvodnělá, s podřízenými polohami drobnějšího říčního štěrku
7.05	8.30	48: Písek hlinitý se štěrkem, valouny 0,5 - 3, ojed. až 5 cm místy velmi hojné (až písčitý štěrk)
8.30	10.50	62: Štěrk špatně zrněný, hrubý, val. 2 - 17 cm nad 30 % s výplní drobně štěrčíkového písku
10.50	11.20	65: Štěrk jílovitý , až silně hlinitý, částečně drobnější, zrna do 10 cm, tmavě šedý až hnědošedý
11.20	11.50	137: Břidlice silně zvětřalé, až rozložené, jílovitě rozpadlá, se střípky a úlomky méně zvětřalé horniny
11.50	12.00	139: Břidlice navětřalé, písčitojílovitá, pevná, úlomkovitě rozpadavá, šedá až tmavošedá

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

neporušený  
  porušený  
  jádro  
  technolog.  
  skalní  
  jiný

voda  
  naražená voda  
  ustálená voda

**Poznámka:**

SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná, Kostelní 44/1300		<h2 style="margin: 0;">GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</h2>		<h1 style="margin: 0;">J 4</h1>	
Vrtmistr: Poustevský Typ soupravy: Hütte 202 TF Datum provedení - od: 21.. 4. 2004 - do: 22. 4. 2004		Hloubka sondy [m]: 15.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 8.00 Z = 179.99 ustálená [m]: Hl.= 7.80 Z = 180.19		Y= 740386.13 X= 1042284.01 Z= 187.99 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Praha 8 Katastr.území: Karlín Mapa 1:25000: 12-243	

od	do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV
0.00	0.10	6: Konstrukce vozovky , asfaltobeton ohrubné vrstvy
0.10	0.40	7: Beton , litý - podloží vozovky
0.40	0.60	1: Navázka , drcený lomový štěrť se zrný do 10 cm
0.60	3.70	1: Navázka , hnědé písčité hlíny pevné konzistence se štěrťkem (valouny 1 - 4 cm hojně, ojed až 15 cm) a úlomky cihel
3.70	5.60	63: Štěrť s příměsí jemnozrné zeminy, šedohnědý, valouny vel. 1 - 5 cm hojně, ojed. až 12 cm
5.60	8.00	62: Štěrť špatně zrněný, hrubozrnější, zrna 5 - 15 cm nad 25 % , místy i přes 20 cm, výplň tvoří hlinitý písek až silně písčité hlína se štěrťkem
8.00	11.70	62: Štěrť špatně zrněný, nepravidelně hlinitý, se zrný 3 - 13 cm cca 30 % , zvodnělý (praný těžbou ?), s výplní hnědého, drobně štěrťčikového písku
11.70	14.20	63: Štěrť s příměsí jemnozrné zeminy, zelenošedý, hrubý, nepravidelně zastoupený valouny velikostí 3 - 12 cm, v poloze 12,0 - 12,5 m velmi hrubý (zrna 7 - 18 cm přes 50 % výnosu), ve výplni je zachován jílovitý písek
14.20	14.40	65: Štěrť jílovitý , drobnozrný, s četnými úlomky břidlice, s výplní písčitého jílu až jílovitého písku
14.40	14.50	137: Břidlice silně zvětralé, střípkovitě rozpadlá s jílovitou mezerí hmotou, tmavě šedá
14.50	15.00	139: Břidlice navětralé, úlomkovitě rozpadavá, šedá až tmavě šedá

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


neporušený  
  porušený  
  jádro  
  technolog.  
  skalní  
  jiný

voda  
 ▼ naražená voda  
 ▲ ustálená voda

**Poznámka:**

..



 <b>Středočeská geologická společnost s.r.o.</b>	Akce: <b>Karlín –stoková síť</b> Inženýrskogeologický průzkum	Odpovědný řešitel: RNDr. J. Tomášek
	Číslo úkolu: <b>52050</b>	Vypracoval: Ing. Ladislav Šrédl
Měřítko:	Název přílohy:  <b>Psaná dokumentace archivních sond</b>	Číslo přílohy:  <b>5</b>
Datum: květen 2004		

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STR. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Čís. zak.:	Akce: Karlín- Rohanský ostrov	Sonda č. V	Průř. dok. č. 226
Popis:	Podnik: Artesia	Rok	Mapa P 6-1/67
Souřadnice y = 740.425 m	x = 1042.227 m	z = 182,70 m	

Vrtaná sonda pro navrhovaný " Karlínský most "

Dnešní povrch - 188,2 m

- 240 hrubý písčité štěrky
- 665 hrubý písčité štěrky s velkými valouny
- 690 břidlice

Údaj o hladině podzemní vody chybí



OBJEKT: ÚSTAV DOPRAVY A INŽENÝRSKÝCH SLUŽEB, PRÁHA 8, SEDELSKÁ 50, STŘEDNÍ			
102-IM	Archa beniny- proplachovací kanál	sonda n. H 1	Prac. dok. č. 340
svoboda L.	Podnik GP	Arch. č. 1961	Mapa P 6-1/67
740,281 m	1042,415 m	1-176,74-dno	1-211

- 100 písčitohlinitý náplav, sedy, sypký
- 310 šterky s hlinitým pískem, valouny o vel.  $\phi$  4 až 15 cm ( 60 %)
- 520 šterky s hrubým pískem, valouny do vel. 20 až 25 cm ( 70 % )
- 650 pevná břidlice, dlátovaná

Hladina vody zastižena 210 ( 180,84)



2955/II	název: Mělník, národní sportovní stadion	Číslo v. 3	Průzk. dok. č. 468
SVĚDČENÍ Svoboda L.	Podnik: GP-ZEG	Arch. č. 1961	Mapa P 6-1/67
Výš. nadmoř. 740,428 m	x = 1042,244 m	y = 188,50 m	Rel. P 12210

- 320 stavební navážka
- 1350 písčité štěrky, valouny do 25 cm - 65 %
- 1380 eluvium břidlice
- 1540 černínské břidlice, pevné

Hladina podzemní vody ustálena 790 ( 180,60 )



Mesto: 03-2955/IM	Miesto: Manirý, národný športový štadión	Sériové č. V 4	Mesto: 03-2955 469
Popis: vrbodla L.	Podnik: GP-Z-G	Arch. 1961	Mesto: P 5-1/61
Správca: 740.425 m	x = 1042.339 m	z = 182,01 m	104 P 14210

- |      |  |
|------|--|
| 870  | stavební navažka                             |
| 1210 | písečný štěrk s valouny do 15 cm             |
| 1230 | šedohnědé eluvium černínských břidlic, pevné |
| 1330 | modrosedé černínské břidlice, pevné          |

# hladina podzemní vody zastižena 960

ustalena 700 (- 181,01)



Objekt OP-2955-II	AKCE stavby ; národní sportov. stadion	Sonda E V 5	Průzk. dok. č. 470
Podlaží Svoboda I.	Podlaží OP-250	Arch. č. 1961	Mapa P. 6-1/57
Nadmořská výška 140.332 m	1042.219 m	180,42	KP P 12210

- 480 stavební navázka
- 1290 písčité štěrky a velouny do 15 až 20 cm
- 1320 sedimenty eluvium černinských břidlic, pevné, suché
- 1420 modrošedé černinské břidlice, pevné

Hladina podzemní vody zastřešena 980

ustálena 800 (-180,42)



Číslo zak. 93-2955 /IM	Adresa Mániny, baroční sportovní stadion V 6	Stavba č. 1961	Prac. dok. č. 471
Posl. Svoboda L.	Podnik GP-ZSG	Arch. č. 1961	Mapa P 6-I/67
Souřadnice Y 740,302 m	X = 1042,311 m	Z = 189,13 m	Rok P 12210

- 350 stavební navážka
- 800 zemní navážka
- 1050 stavební navážka
- 1450 štěrka s pískem, valouny do 8 max. 20 cm, 70 %, zbytek hrubozrnný světlé hnědý písek
- 1550 černínské břidlice, pevné

Hladinapodzemní vody zastižena 1050 ,

ustálena 830 ( 180,83 )



Číslo 00-2955/II	Akce Lanškrounský, národní sportovní stadion	Sonda V 7	Průzk. č. 412
Objekt Svoboda I.	Plachta OF-ZPG	Arch. č. 1961	Mapa P 6-1/67
Návrhová výška 740.288 m	1042.393 m	168,35 m	Rok P 12210 V

1260 stavební návěška

1490 písek se šterkem, valouny do 25 cm, 65 %, zbytek  
středně zrnitý písek

1520 tmavěšedé eluvium břidlice

1680 tmavěšedé černínské břidlice, pevné

Hladina podzemní vody zatížena a ustálena 780 (160,55)



Čís. zak. 8/5-4614-0100-3	Akce: Sokolovská-GO komunikace	Sonda č. K 8	Praž. dok. č. 565
Popsal: Hudek J.	Podnik: PUDIS	Arch. č. 1966	Mapa 1-6-1/67
Souřadnice Y = 740,341	X = 1042,529	Z = 186,55	F, K

200 x 170 x 220

- 16 dlažební kostky
- 20 pískový podsyp - rezavě hnědý hlinitý posyp
- 120 hnědá písčitá hlína s ojedinělými valounky křemene do velikosti 8 cm, slabě soudržná, tuhá
- 200 hnědý hlinitý písek, středně zrnitý, přirozeně vlhký
- 220 hnědý písek se šterkem (valouny do vel. 5-10 cm)

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.



Číslo 8903-KHM	Akce Karlín-Pobřeží	Sondač HV 1	Praž.dok.č. 633
Popis Rajgl F.	Podnik IGHP	Rok 1968	Mapa P-6-1/67
Souřadnice Y = 740.470	X = 1042.478	Z = 185,48	57.625
			V, čerp.pokus

- 40 hnědá písčitá hlína - navedená
- 60 kamenitá navážka, tmavá břidlice
- 280 navážka - hlína, cihly, břidlice
- 390 dlažba - žulové kostky
- 820 betonové zdivo - ochranná přístavní zeď
- 1030 hrubé zvedné štěrkopisky o Ø přes 122 vrtu
- 1130 tmavě šedomodrá břidlice

Hladina podzemní vody naražena v hl. 360 cm (181,88)  
ustálána v hl. 330 cm (182,18)

Hladina vody před čerpáním 181,7 - hladina Vltavy  
na kotě 179,09 (přísklopeném Trojském jezu).

V první depresi při snížení hladiny o 1 m klesala  
vydatnost z počátečních 6,45 l/vt. na 5,00 l/vt.

Při snížení o další 1 m klesla vydatnost z počáteč-  
ních 10,00 l/vt. na 6,25 l/vt.

Třetí deprese byla čerpána pouze 24 hodin. Za tuto  
dobu byla hladina snížena pouze na kotu 179,3 a vydatnost  
byla 7,14 l/vt.



**SGS****Středočeská  
geologická společnost  
s.r.o.**

Akce:

**Karlín – stoková síť**  
Inženýrskogeologický průzkumOdpovědný řešitel:  
RNDr. J. Tomášek

Číslo úkolu:

**52050**Vypracoval:  
GEMATEST s.r.o.

Měřítko:

Název přílohy:

Číslo přílohy:

Datum: květen 2004

**Výsledky laboratorních zkoušek a  
rozborů zemin****6**

## ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: **851**

Celkový počet listů: 12

List číslo: 1/12

Název zakázky

**KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ**

Objekt

Název a adresa zadavatele

SGS-STŘEDOČESKÁ GEOL.SPOL. S.R.O. KOSTELNÍ  
44/1300

Číslo zakázky zadavatele

52050

Laboratorní čísla vzorků

1232-1235, 1246-1247

Odběr vzorků in situ zajistil


*zadavatel*

Datum odběru vzorků in situ


Datum dodání do laboratoře 21.04.2004

Název použitého zkušebního postupu

Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN 72 1012 


Laboratorní stanovení meze plasticity zemin

ČSN 72 1013 

Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

ČSN 72 1014 

Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku

ČSN 72 1017 

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin

ČSN 72 1018 (1970)

Základová půda pod plošnými základy


ČSN 73 1001

Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii

ČSN 72 1001

Malé vodní nádrže

ČSN 75 2410

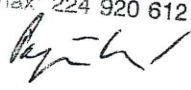
Zkoušky označené akreditační značkou  byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené zkušební laboratoři **GEMATEST s.r.o.**® Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro akreditaci pod číslem 1291.

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 27.4. 2004

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

**GEMATEST s.r.o.**  
Laboratoř Geomechaniky  
Vyšehradská 47, Praha 2  
tel./fax: 224 920 612





MECHANIKA ZEMIN

13/5/2004

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **52050**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 1 11,5 - 11,8 1232 PORUŠENÝ	J 1 12,6 - 12,8 1233 PORUŠENÝ	J 2 9,4 - 9,8 1234 PORUŠENÝ	J 2 13,2 - 13,6 1235 PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	14,9	6,9	7,1	7
VLHKOST HRUBOZRN. FRAKCE [%]	3,6	0,8	1,2	2,2
JEMNOZRN. FRAKCE [%]	22,8	14,4	19,5	15,1
MEZ TEKUTOSTI [%]	21	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ
MEZ PLASTICITY [%]	14	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ
INDEX PLASTICITY [%]	7	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	S3 S-F	G3 G-F	G2 GP	G3 G-F
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	S3 S-F	G3 G-F	G2 GP	G3 G-F
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	S-F	G-F	GP	G-F
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S3 S-F	G3 G-F	G2 GP	G3 G-F
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	KAŠOVITÁ+			
INDEX KONZISTENCE	-0,25	NELZE	NELZE	NELZE
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	3,5	NELZE	NELZE	NELZE
BARVA VZORKU	ŠEDOHNĚDÁ	ŠEDÁ	HNĚDÁ	ŠEDOHNĚDÁ
TVAR ZRN	stejnorozm.	stejnorozm.	stejnorozm.	stejnorozm.
TVAR ZRN	polozaobl.	polozaobl.	polozaobl.	polozaobl.
OBSAH ORGANICKÝCH LÁTEK [%]	1,3	0,7	0,4	
OBSAH ORGANIC. UHLÍKU [%]	0,8	0,4	0,2	

(\*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

MECHANIKA ZEMIN

27/4/2004

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ**

ČÍSLO ÚKOLU : **52050**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 4 4,0 - 5,0 1246 TECHNOL.	J 4 8,0 - 9,0 1247 TECHNOL.		
VLHKOST [%]	5	8,5		
VLHKOST HRUBOZRN. [%]	0,3	0,6		
FRAKCE JEMNOZRN. [%]	11,5	25,9		
FRAKCE				
MEZ TEKUTOSTI [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ		
MEZ PLASTICITY [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ		
INDEX PLASTICITY [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ		
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	G3 G-F	G3 G-F		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	G3 G-F	G3 G-F		
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	G-F	G-F		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	G3 G-F	G3 G-F		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ				
INDEX KONZISTENCE	NELZE	NELZE		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	NELZE		
BARVA VZORKU	TM.HNĚDÁ	SV.HNĚDÁ		
TVAR ZRN	ploš. prot.	ploš. prot.		
TVAR ZRN	polozaobl.	polozaobl.		
MINIMALNÍ ULEHLOST [kg/m <sup>3</sup> ]	1667,8	1631,4		
MAXIMÁLNÍ ULEHLOST [kg/m <sup>3</sup> ]	2151,2	2112,8		

(\*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ



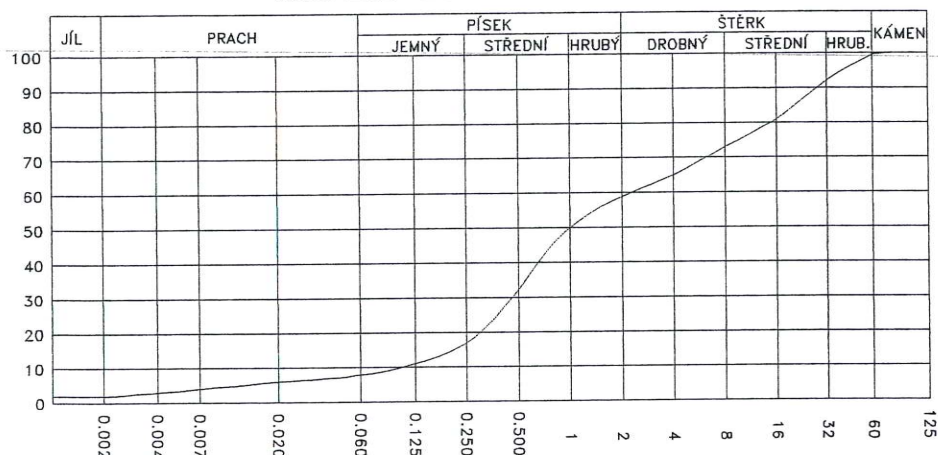
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ

Sonda: J 1 hloubka [m]: 11.5– 11.8 lab. číslo: 1232

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



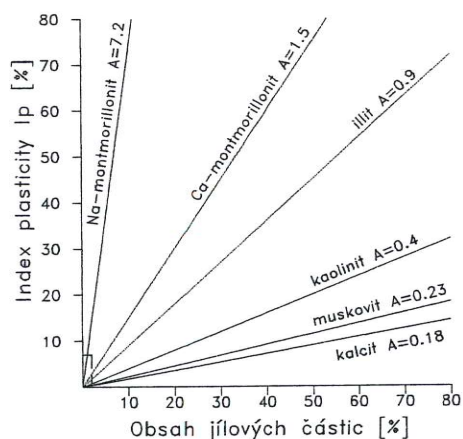
Obsah frakce [%]	
JÍL	2
PRACH	6
PÍSEK	51
ŠTĚRK	41
$C_u$	22.364
$C_c$	0.895

Vlhkost  $w = 14.9\%$

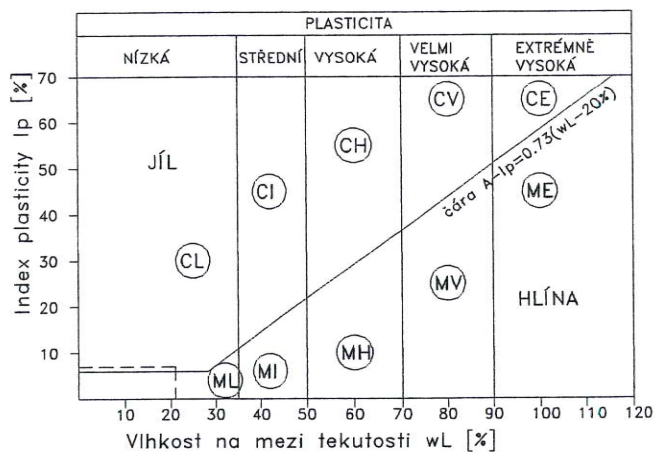
Atterbergovy meze :  $l_p = 7$   $w_p = 14$   $w_L = 21\%$

Konzistence : -0.25 KAŠOVITÁ

## KOLOIDNÍ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDOHNĚDÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 S3 S-F	Název zeminy PÍSEK S PŘÍMĚSÍ
Klasifikace ČSN 731001 S3 S-F	JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 721001 S-F	Podloží III+IV+V
Klasifikace ČSN 752410 S3 S-F	Násyp VELMI VHODNÁ

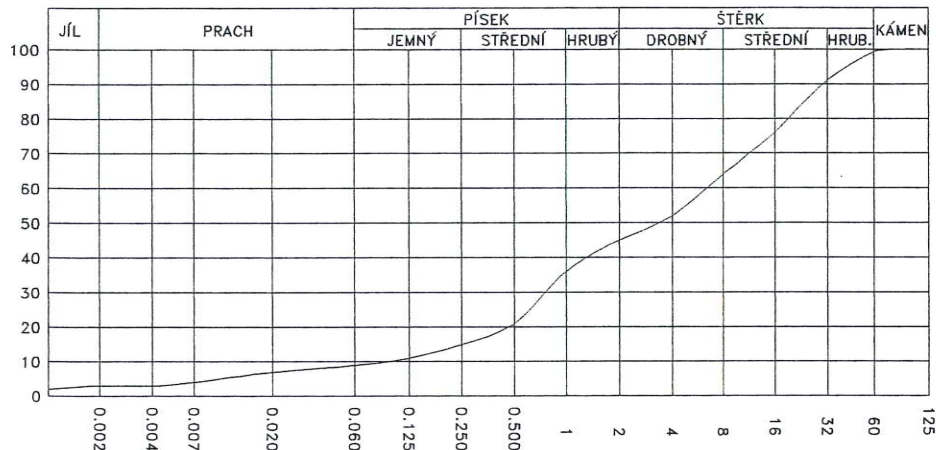
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ

Sonda: J 1 hloubka [m]: 12.6– 12.8 lab. číslo: 1233

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	3
PRACH	6
PÍSEK	36
ŠTĚRK	55
C <sub>u</sub>	70.922
C <sub>e</sub>	1.021

Vlhkost  $w = 6.9 \%$

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 G3 G-F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
Klasifikace ČSN 731001 G3 G-F	JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 721001 G-F	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ



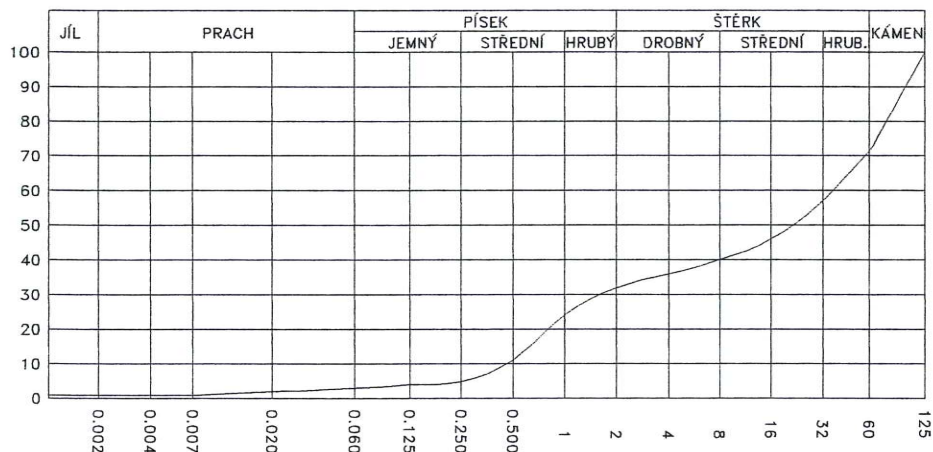
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ

Sonda: J 2 hloubka [m]: 9.4– 9.8 lab. číslo: 1234

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	1
PRACH	2
PÍSEK	29
ŠTĚRK	41
C <sub>u</sub>	82.500
C <sub>c</sub>	0.177

Vlhkost w = 7.1 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 G2 GP	Název zeminy ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNITÝ
Klasifikace ČSN 731001 G2 GP	
Klasifikace ČSN 721001 GP	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G2 GP	Násyp VELMI VHODNÁ

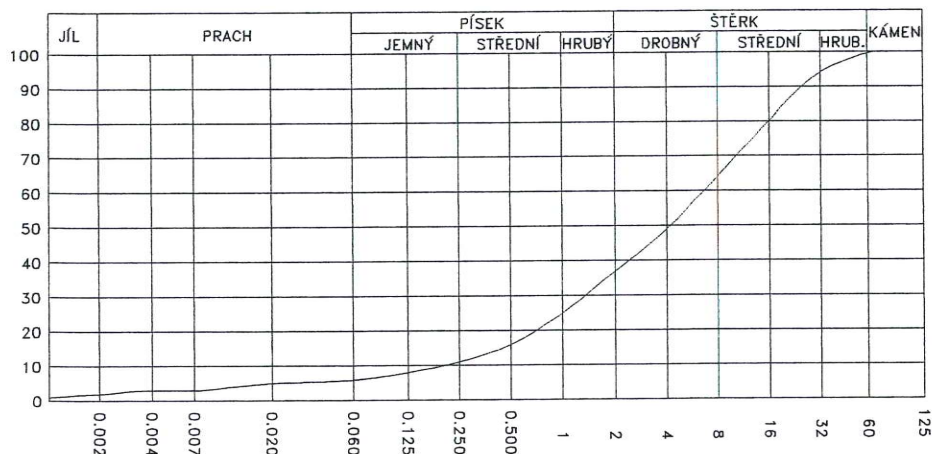
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ

Sonda: J 2 hloubka [m]: 13.2– 13.6 lab. číslo: 1235

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	2
PRACH	4
PÍSEK	31
ŠTĚRK	63
C <sub>u</sub>	33.280
C <sub>c</sub>	1.389

Vlhkost w = 7.0 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDOHNĚDÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 G3 G-F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
Klasifikace ČSN 731001 G3 G-F	JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 721001 G-F	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ



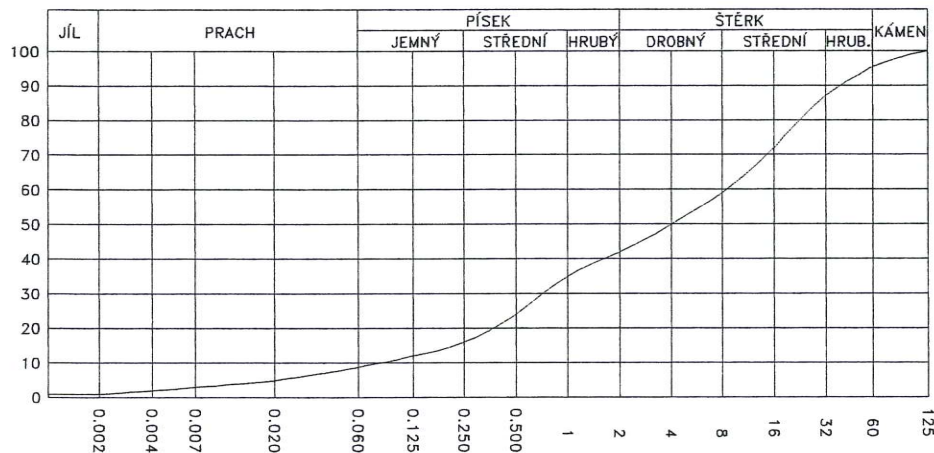
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ

Sonda: J 4 hloubka [m]: 4.0– 5.0 lab. číslo: 1246

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	1
PRACH	8
PÍSEK	33
ŠTĚRK	54
C <sub>u</sub>	102.973
C <sub>c</sub>	0.828

Vlhkost w = 5.0 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	TM.HNĚDÁ
Uhličitany	Organické příměsi	
Klasifikace ČSN 721002	G3 G-F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 731001	G3 G-F	
Klasifikace ČSN 721001	G-F	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410	G3 G-F	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

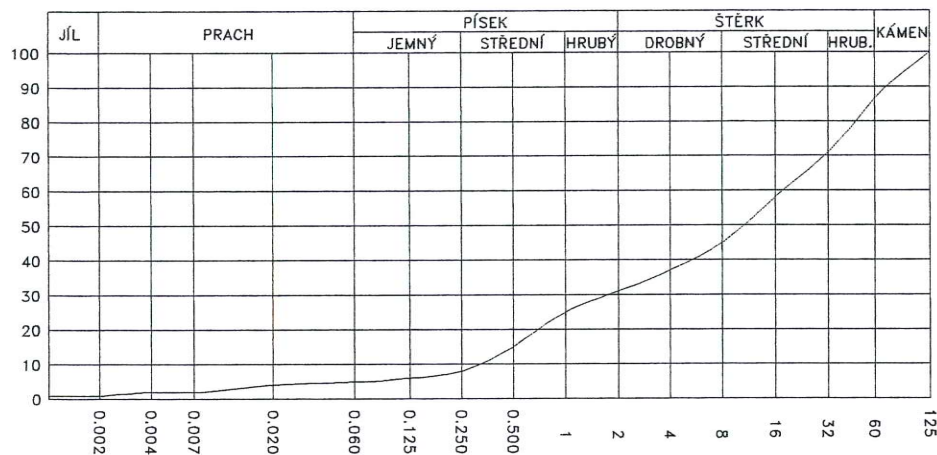
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ

Sonda: J 4 hloubka [m]: 8.0– 9.0 lab. číslo: 1247

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	1
PRACH	4
PÍSEK	26
ŠTĚRK	57
C <sub>u</sub>	57.436
C <sub>c</sub>	0.566

Vlhkost w = 8.5 %

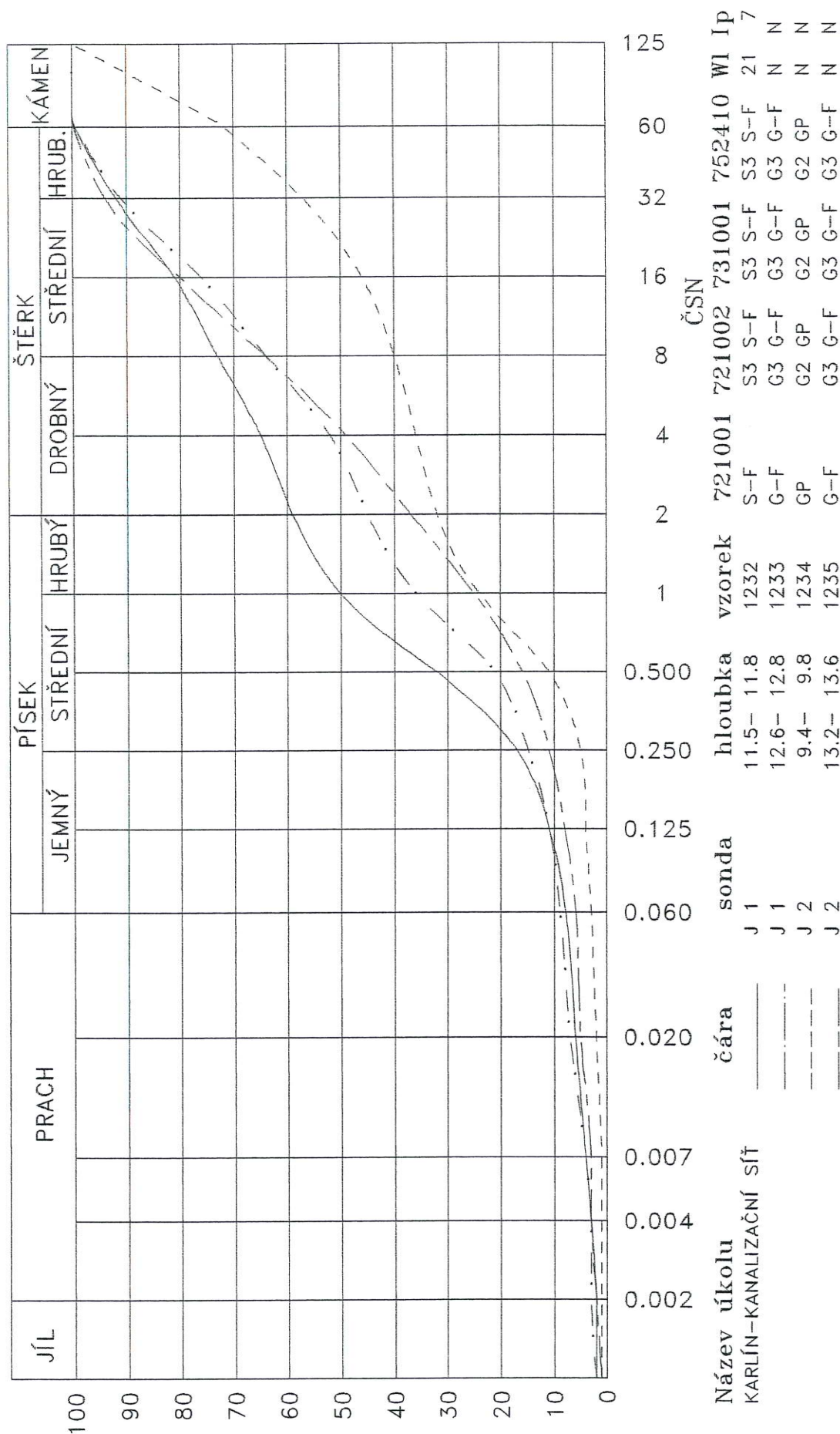
Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

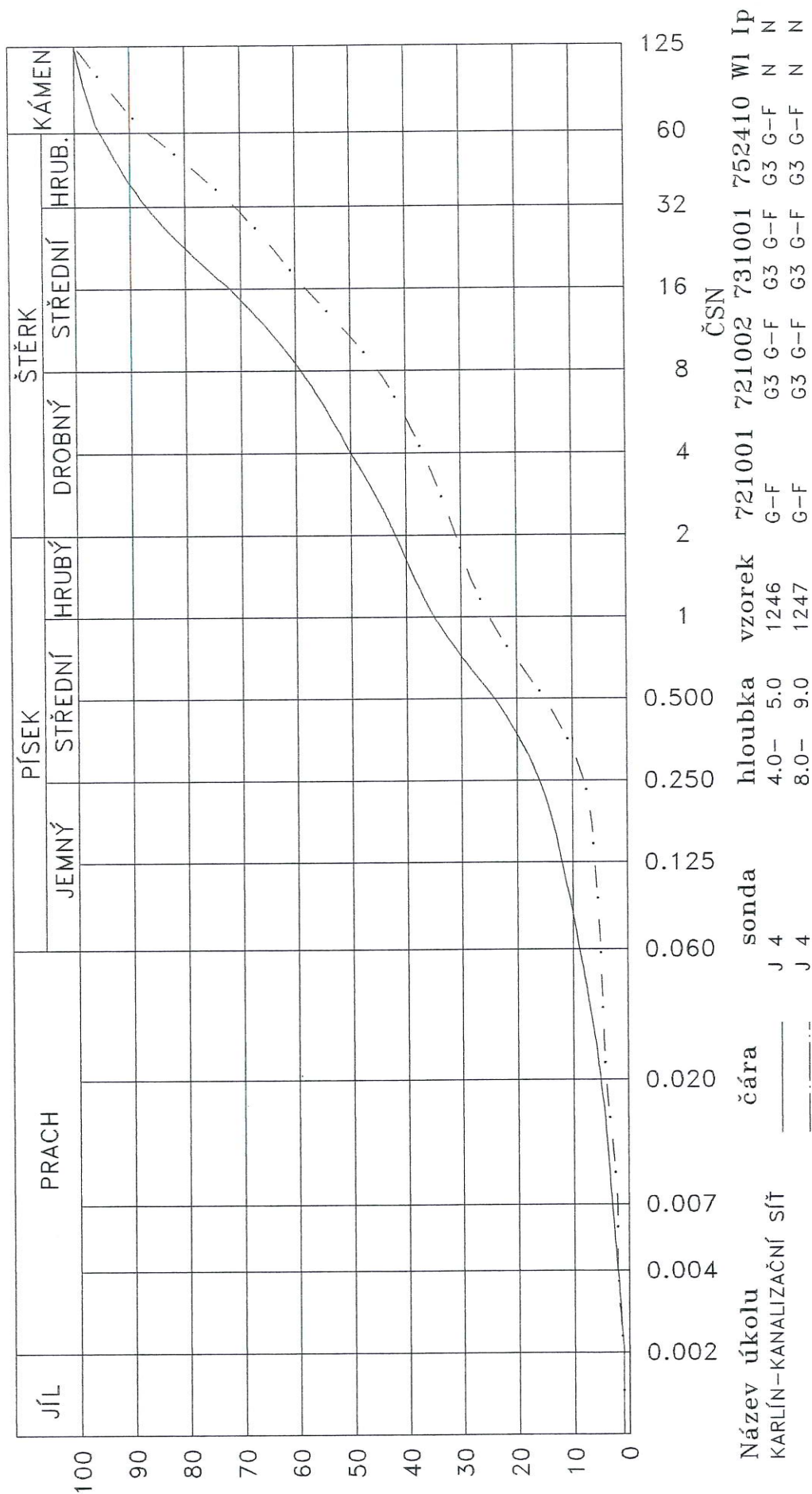
Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku SV.HNĚDÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 G3 G-F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
Klasifikace ČSN 731001 G3 G-F	JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 721001 G-F	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ



## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN





## Klasifikace podle ČSN 72 1002


NÁZEV ÚKOLU : **KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **52050**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro	
						Podloží	Násyp
1232	J 1	11,5 - 11,8	S3 S-F	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	III+	
1233	J 1	12,6 - 12,8	G3 G-F	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	IV+V	VELMI VHODNÁ
1234	J 2	9,4 - 9,8	G2 GP	NEPATRNÁ	NENAMRZAVÉ	I+	VHODNÁ+
1235	J 2	13,2 - 13,6	G3 G-F	NEPATRNÁ	NENAMRZAVÉ	II+III	VELMI VHODNÁ
1246	J 4	4,0 - 5,0	G3 G-F	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	I+	VHODNÁ+
1247	J 4	8,0 - 9,0	G3 G-F	NEPATRNÁ	NENAMRZAVÉ	II+III	VELMI VHODNÁ

## Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : **KARLÍN-KANALIZAČNÍ SÍŤ**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **52050**

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
1232	J 1	11,5 - 11,8			$2,2000 \cdot 10^{-4}$	$1,0885 \cdot 10^{-4}$
1233	J 1	12,6 - 12,8			$6,0000 \cdot 10^{-4}$	$8,8360 \cdot 10^{-5}$
1234	J 2	9,4 - 9,8			$2,2000 \cdot 10^{-3}$	$2,1007 \cdot 10^{-3}$
1235	J 2	13,2 - 13,6			$1,6000 \cdot 10^{-3}$	$4,3403 \cdot 10^{-4}$
1246	J 4	4,0 - 5,0			$3,2000 \cdot 10^{-4}$	$7,0001 \cdot 10^{-5}$
1247	J 4	8,0 - 9,0			$1,6000 \cdot 10^{-3}$	$1,0332 \cdot 10^{-3}$

 <b>Středočeská geologická společnost s.r.o.</b>	Akce: <b>Karlín – stoková síť</b> Inženýrskogeologický průzkum	Odpovědný řešitel: RNDr. J. Tomášek
	Číslo úkolu: <b>52050</b>	Vypracoval: GEMATEST s.r.o.
Měřítko:	Název přílohy: <b>Výsledky chemických rozborů podzemní vody</b>	Číslo přílohy: <b>7</b>
Datum: květen 2004		



# GEMATEST spol. s r.o.

Analytická laboratoř  
Dr.Janského 954  
252 28 ČERNOŠICE

tel. 251 64 21 89  
fax. 251 64 21 54  
604 96 08 36

Laboratoř geomechaniky Praha  
Akreditovaná laboratoř ČIA č.1291  
Vyšehradská 47  
120 00 PRAHA 2  
tel. 224 91 98 05  
tel / fax 224 92 06 12  
602 32 28 15

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : SGS - Středočeská geologická s.r.o., Praha

Název akce : Karlín

Ozn.vzorku : J2

Datum odběru : 21.04.04

Č.protokolu : 3167/04/1

Č.vzorku : 264

pH : 7.20

Vodivost mS/m : 96.00

Lang.index : -0.50

Vzhled vody : bezbarvá průhledná

Zápach : bez pachu

Sediment : slabý  
hnědý

KNK 8.3 mmol/l : 0.00

KNK 4.5 mmol/l : 6.20

ZNK 4.5 mmol/l : 0.00

ZNK 8.3 mmol/l : 0.94

CO2 volný mg/l : 41.36

CO2 bikarb. mg/l : 272.80

CO2 karb. mg/l : 0.00

CO2 agr. Heyer mg/l : 0.00

Kationty mg/l mmol/l

NH4 1.25 0.07

Ca 112.22 2.80

Mg 25.54 1.05

Anionty mg/l mmol/l

Cl 56.58 1.60

OH 0.00 0.00

HCO3 378.30 6.20

CO3 0.00 0.00

SO4 117.69 1.22

Stupeň agresivity podle ČSN 73 1215:  
neagresivní

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206 - 1 :  
neagresivní

Ca + Mg (tvrdost) mmol/l : 3.85 Reakce vody : slabě alkalická

V Černošicích 26.04.2004

Ing.Alexandr Manda  
vedoucí analytické laboratoře

GEMATEST spol. s r.o.  
Dr. Janského 954 ©  
252 28 ČERNOŠICE II

# GEMATEST spol. s r.o.

Analytická laboratoř  
Dr.Janského 954  
252 28 ČERNOŠICE

tel. 251 64 21 89  
fax. 251 64 21 54  
604 96 08 36

Laboratoř geomechaniky Praha  
Akreditovaná laboratoř ČIA č.1291  
Vyšehradská 47  
120 00 PRAHA 2  
tel. 224 91 98 05  
tel / fax 224 92 06 12  
602 32 28 15

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : SGS - Středočeská geologická s.r.o., Praha  
Název akce : Karlín  
Ozn.vzorku : J3  
Datum odběru : 21.04.04  
Č.protokolu : 3167/04  
Č.vzorku : 265

pH : 7.40  
Vodivost mS/m : 96.00  
Lang.index : -0.20  
Vzhled vody : bezbarvá, méně průhl.  
Zápach : bez pachu  
Sediment : velmi silný šedý

KNK 8.3 mmol/l :	0.00	CO2 volný	mg/l :	52.80
KNK 4.5 mmol/l :	4.10	CO2 bikarb.	mg/l :	180.40
ZNK 4.5 mmol/l :	0.00	CO2 karb.	mg/l :	0.00
ZNK 8.3 mmol/l :	1.20	CO2 agr. Heyer	mg/l :	46.20

Kationty	mg/l	mmol/l	Anionty	mg/l	mmol/l
NH4	1.86	0.10	Cl	71.37	2.01
Ca	114.23	2.85	OH	0.00	0.00
Mg	17.02	0.70	HCO3	250.20	4.10
			CO3	0.00	0.00
			SO4	139.91	1.46

Stupeň agresivity podle ČSN 73 1215: ha  
silně agresivní (agr.CO2)

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206 - 1 : X A2  
agr.CO2 (X A2)


Ca + Mg (tvrdost) mmol/l : 3.55 Reakce vody : slabě alkalická

GEMATEST spol. s r.o.  
Dr. Janského 954 ©  
252 28 ČERNOŠICE II

V Černošicích 26.04.2004

Ing.Alexandr Manda  
vedoucí analytické laboratoře



 <b>Středočeská geologická společnost s.r.o.</b>	Akce: <b>Karlín –stoková síť</b> Inženýrskogeologický průzkum	Odpovědný řešitel: RNDr. J. Tomášek
	Číslo úkolu: <b>52050</b>	Vypracoval: Geonika s.r.o.
Měřítko:	Název přílohy: <b>Geofyzikální průzkum - zpráva</b>	Číslo přílohy: <b>8</b>
Datum: květen 2004		

## **KARLÍN – KANALIZAČNÍ SÍŤ**

## **GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM**

**autoři:** RNDr. Pavel Nikl  
RNDr. Richard Gürtler

**Praha  
květen 2004**



Název úkolu: **Karlín – kanalizační síť  
Geofyzikální průzkum**

Zaměření úkolu: geotechnický průzkum

Použité metody: mělká refrakční seismika, vertikální elektrické sondování

Objednatel: **SGS Středočeská geologická společnost, s.r.o.**  
Kostelní 44, 170 00 Praha 7  
IČ: 61246981 DIČ: CZ - 61246981

Zhotovitel: **GEONIKA, s.r.o., V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5**  
IČ: 4811767 DIČ: CZ - 4811767

Číslo zak. zhotovitele: **04-052**

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl  
RNDr. Richard Gürtler

Odpovědný řešitel zhotovitele: **RNDr. Pavel Nikl**

Odborná způsobilost zhotovitele: GEONIKA - RNDr. Pavel Nikl  
MŽP ČR poř. č. 1729/2003

Datum: 5 / 2004

počet výtisků zprávy: 0 – 9

rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA  
1 – 9 - SGS

---

Společnost Geonika je držitelem  
Certifikátů CQS a IQNet® č. CZ-2025/2002 a ITC® č. 02 0010 SJ  
o shodě systémů jakosti **ČSN EN ISO 9001 : 2001** pro požadované geologické práce

## O B S A H

1. Úvod
2. Terénní měření a zpracování dat
  2. 1. Mělká refrakční seismika
  2. 2. Vertikální elektrické sondování
3. Interpretace

## SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1. Situace seismického profilu a bodů VES, měř. 1 : 1 000  
Obr. 2. Seismický hloubkový a rychlostní řez na profilu 1, měř. 1 : 1 000 / 200  
Obr. 3. Interpretovaný odporový řez podle VES, měř. 1 : 1 000 / 200  
Obr. 4. Ukázky křivek VES mimo přehloubeného koryta (VES 6) a v přehloubeném korytě (VES 7)

## 1. Ú V O D

Na základě objednávky společnosti **SGS Středočeská geologická společnost, s.r.o.** provedli v rámci **geotechnického průzkumu** pracovníci firmy **GEONIKA, s.r.o.** geofyzikální průzkum podél trasy projektované kanalizace a retenční nádrže na Rohanském ostrově v Praze 8.

**Cílem** geofyzikálního průzkumu bylo v zadaném prostoru

- zjistit mělkou stavbu horninového prostředí a interpolovat výsledky vrtného průzkumu,
- určit hloubku podložních břidlic,
- pokusit se vymezit rozsah předpokládaného přehloubeného koryta řeky Vltavy.

Uvedené úkoly byly řešeny **mělkou refrakční seismikou (MRS)** a metodou **vertikálního elektrického sondování**.

## 2. TERÉNNÍ MĚŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ DAT

Terénní geofyzikální měření byla provedena pracovníky firmy GEONIKA v dubnu 2004. Zadaný prostor je z hlediska geofyzikálních měření nevhodný (ploty, zastavěné území, betonové a asfaltové plochy, provoz betonárky, atd.). Situování seismického profilu a bodů VES tak nemohlo být provedeno přímo nad kolektorem, ale podle terénních možností. Seismický profil tak byl vytyčen podél komunikace k betonárce a body



VES byly změřeny všude tam, kde bylo možné uzemnit elektrody a roztáhnout je aspoň na délku 60 m. Seismické měření bylo z důvodu vysoké úrovně nežádoucích šumů na hranici zpracovatelnosti, měření VES bylo ovlivněno nepříznivými podmínkami překvapivě mnohem méně a z 11 změřených bodů VES bylo pro konstrukci výsledného odporového řezu použito 7 bodů VES.

## 2. 1. Mělká refrakční seismika

Při měření MRS byla použita 24-kanálová aparatura TERRALOC Mk6 (Švédsko), seismická energie byla vzbuzována úderem kladiva. Z důvodu detailnosti měření a složitých podmínek měření byla použita modifikace vstřícných úderů s přístřelou, středovým úderem a úderem ve čtvrtinách roztažení, tj. na seismickém roztažení byla provedena registrace ze sedmi bodů. Seismický signál byl snímán geofony SM-4 vzdálenými vzájemně od sebe 4 m, délka seismického roztažení tak činila 92 m. Celkem byl změřen 1 seismický profil délky 92 m.

Interpretace byla provedena zjednodušenou metodou  $T_0$ , neboť kvůli vysoké úrovni seismických šumů nemohly být při interpretaci použity přístřely. Výstupem interpretace v každém měřeném bodě je hloubka seismického refrakčního rozhraní, seismická rychlost v pokryvu a seismická rychlost na povrchu interpretovaného rozhraní.

Výsledky interpretace seismického měření metodou MRS jsou graficky uvedeny v seismickém řezu na obr. 2 v měř. 1 : 1 000 / 200.

## 2. 2. Vertikální elektrické sondování

Metodou VES lze zjistit polohy subhorizontálních rozhraní a charakter zemin a hornin z hlediska litologického. Měrný odpor sedimentů je závislý na zrnitosti: S rostoucím průměrem zrn roste jejich měrný odpor, což souvisí se zastoupením vodivých jílových minerálů tvořících pelitickou složku a hrubších nevodivých zrn štěrkopísků a písků. Vhodně se tak doplňuje s metodou MRS, která popisuje fyzikální stav horninového masivu (pevnost a porušenost).

Metoda VES byla realizována se Schlumbergerovým uspořádáním elektrod AMNB s délkou potenčního dipólu  $MN = 2$  m. Maximální roztažení proudových elektrod  $AB_{max} = 54$  m zajistilo hloubkový dosah do cca 20 m. Pro měření byla použita aparatura GEVY 100 jako zdroj a měřič proudu a autokompenzační milivoltmetr MIMI II. V rámci tohoto projektu bylo změřeno 11 bodů VES v místech, kde to vůbec bylo možné. Pro interpretaci však bylo použito pouze 7 bodů VES.

Interpretací křivek VES lze zjistit změny měrného odporu hornin ve vertikálním směru v bodě odpovídajícím středu uspořádání AMNB. Interpretace změřených křivek zdánlivých měrných odporů byla provedena řešením inverzní úlohy. K výpočtu modelových křivek bylo použito programu, který řeší přímou úlohu VES pomocí třináctibodového filtru s hustotou vzorkování 8.872 bodů na dekádu a který iteračním postupem dle Marquardtova algoritmu hledá optimální model.

Výsledky interpretace jsou graficky zobrazeny v interpretovaném odporovém řezu na obr. 3.



### 3. INTERPRETACE

Výstupem interpretace geofyzikálních měření je seismický hloubkový a rychlostní řez a interpretovaný odporový řez (obr. 2 a 3). Seismický profil byl veden šikmo ke kanalizaci a byl od ní vzdálen až 35 m, proto se poněkud liší od odporového řezu. Ani body VES nemohly být situovány vždy přímo nad projektovanou kanalizací. Je také důležité vzít v úvahu velmi nepříznivé podmínky pro geofyzikální průzkum, které mají vliv na přesnost měření a tedy i interpretace. Výsledné geofyzikální řezy se tak mohou poněkud odlišovat od geologických řezů.

Podle **rychlosti seismických vln** (MRS) lze horninové prostředí rozčlenit na:

- 1. vrstva** - zahrnuje kvartérní uloženiny a navážky se seismickými rychlostmi kolem 500 m/s,
- 2. vrstva** - podložní břidlice se seismickými rychlostmi v rozmezí 2 500 – 4 000 m/s, což odpovídá navětralým až zdravým horninám.

Podle **měrných elektrických odporů** (VES) lze horninové prostředí rozčlenit na:

- navážky** - navážky mají měrné odpory v řádu stovek  $\Omega\text{m}$ ,
- fluviální sedimenty** – nad hladinou podzemní vody mají měrné odpory desítky  $\Omega\text{m}$ ,  
– pod hladinou podzemní vody mají měrné odpory kolem 10  $\Omega\text{m}$ ,
- břidlice** - mají měrné odpory 60 – 80  $\Omega\text{m}$ .

V proměřené části území, tj. přibližně mezi vrty J4 a J3 probíhá podloží pod navážkami a fluviálními sedimenty v hloubkové úrovni 172.5 - 175 m n.m. (obr. 3). Měrné odpory podložních břidlic jsou 60 – 80  $\Omega\text{m}$ , seismické rychlosti jsou vysoké 2 500 – 4 000 m/s a odpovídají navětralým horninám. Mocnost navážek je v úseku VES 1 až VES 6 asi 4 m. Mezi VES 6 a J 3 a VES 7 se mocnost navážek zvětšuje, tzn. zmenšuje se vrstva fluviálních sedimentů - začíná se projevovat přehloubené koryto. Na obr. 4 jsou vidět zřetelné rozdíly mezi křivkami VES 6 a VES 7. VES 6 (stejně jako ostatní VES) je mimo přehloubené koryto, VES 7 je již v přehloubeném korytě. Není v možnostech interpretačního programu zjistit případnou tenkou vrstvu fluviálních náplavů v prostoru přehloubeného koryta.

### 4. Z Á V Ě R

V rámci **geotechnického průzkumu** provedli pracovníci firmy **GEONIKA, s.r.o.** geofyzikální průzkum podél trasy projektované kanalizace a retenční nádrže na Rohanském ostrově v Praze 8.

**Cílem** geofyzikálního průzkumu bylo v zadaném prostoru zjistit mělkou stavbu horninového prostředí, určit hloubku podložních břidlic a pokusit se vymezit rozsah předpokládaného přehloubeného koryta řeky Vltavy.

I když podmínky geofyzikálního průzkumu byly velmi nepříznivé, bylo možné změřená data vcelku spolehlivě interpretovat. Výsledky interpretace jsou diskutovány v předchozí kapitole a graficky jsou prezentovány formou seismického a odporového řezu.





## Prezentace společnosti SGS Czech Republic, s.r.o.

Ostrava, 31.10.2007

### Program pracovního setkání

15.30 – 16.00	Příjezd účastníků
16.00 – 16.15	Wellcome drink
16.15 – 16.30	Úvodní slovo generálního ředitele společnosti
16.30 – 17.00	Prezentace inspekčních, verifikačních a testovacích aktivit SGS
17.00 – 18.00	Coffee break
18.00 – 23.00	Přátelská diskuse nad jednotlivými tématy možné spolupráce

V průběhu celé akce budou podávány speciality místní kuchyně a zámeckého sklípku

## Kdo je SGS ?

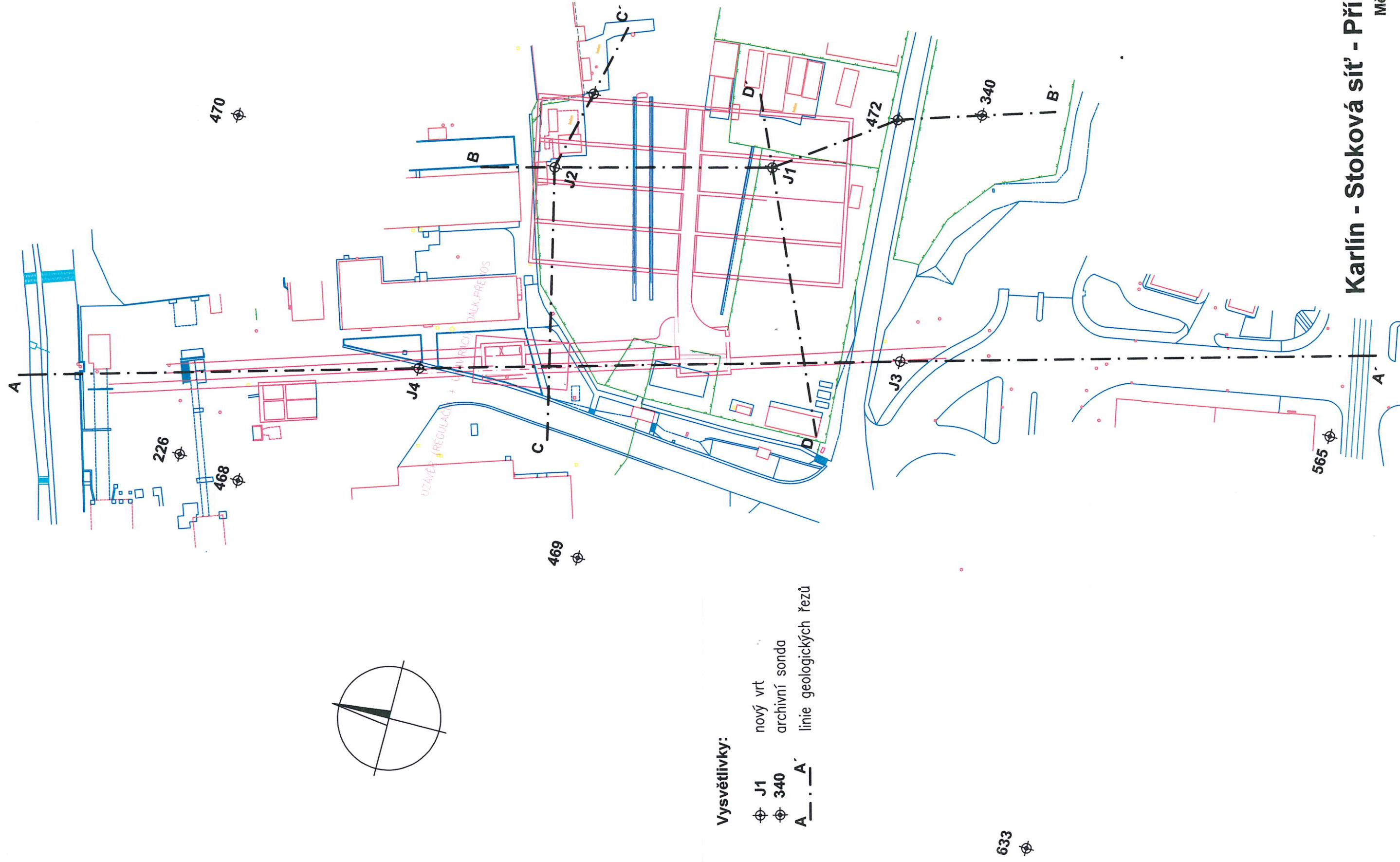
### SGS Group

- **SGS - Société Générale de Surveillance**, sídlící v Ženevě je **největší organizace na světě působící v oblasti kontroly a ověřování**
- Založená v roce 1878 v Rouenu jako *Goldstück, Hainzé & Co.*, pod názvem Société Générale de Surveillance od roku 1919

SGS Czechoslovakia a.s., byla založena v roce 1991, v roce 1993 pak vznikla SGS Czech Republic s.r.o.

**SGS Czech Republic, s.r.o.** poskytuje služby prostřednictvím svých více než 70-ti stálých zaměstnanců, pro specializované služby využívá spolupráce s nezávislými experty a odborníky zahraničních afilací SGS.

**Hlavní činnosti SGS** jsou v oblastech stavebnictví a geotechniky, životního prostředí, petrochemie, certifikace systémů a služeb, strojírenství a metalurgie, nerostů a surovin a také spotřebního zboží.





LEGENDA POUŽITÝCH VRSTEV A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	3b		Štěrk špatně zrněný
2a		Organická zemina	3a		Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy
1		Stavební suť	3c		Štěrk jílovitý
1		Konstrukce vozovky	4a		Břidlice silně zvětralé
1		Beton	4b		Břidlice navětralé
2b		Hlína písčitá			Kvartér
3a		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy			Holocén QH
3b		Písek hlinitý			Ordovik O
3b		Písek hlinitý se štěrkem			Recent

KLASIFIKACE:

Konzistence:

kašovitá	K
měkká	M
tuhá	T
pevná	P
tvrdá	R

Ulehlost:

kyprá	KY
středně ulehlá	SU
ulehlá	UL

Vrtatelnost:

první třída	I
druhá třída	II
třetí třída	III
šestá třída	VI

Stupeň zvětrávání

zdravá	Z
navětralá	N
mírně navětralá	M
silně zvětralá	S
zcela zvětralá	T

rozhraní vrstev ověřené

rozhraní vrstev předpokládané

označení vrstev

předkvartérní podklad  
předkvartérní skalní podklad  
předkvartérní podklad neověřený, nebo  
předkvartérní skalní podklad neověřený

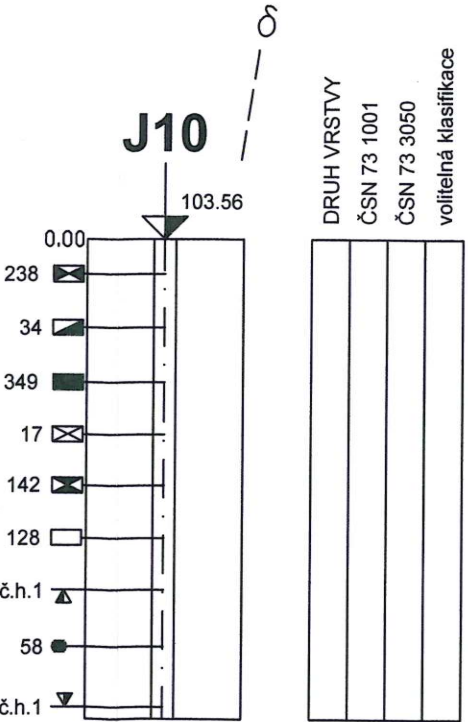
zlom

jméno sondy

nadmořská výška sondy

Vzorky:

neporušený vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku  
porušený vzorek zemin  
s lab. číslem vzorku  
porušený vzorek zeminy - jádro  
s lab. číslem vzorku  
technologický vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku  
skalní vzorek  
s lab. číslem vzorku  
jiný vzorek  
s lab. číslem vzorku  
hladina podzemní vody ustálená  
s číslem horizontu  
vzorek vody  
s lab. číslem vzorku  
hladina podzemní vody naražená  
s číslem horizontu



VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉMU PROFILU

SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná Kostelní 44/1300	Karlín - kanalizační síť	Vypracoval: Zodp. proj.: Šrédl Tomášek	Zak. číslo: 52050	Soub.	Příloha: 3
--	--------------------------	---	----------------------	-------	---------------

A

Pobřežní ul.

Sokolovská ul.



SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná Kostelní 44/1300	Karlín - stoková síť	Vypracoval: Šrđl Zodp. proj.: Tomášek	Zak. číslo: 52050	Soub.	Příloha 3-1
--	----------------------	--	-------------------	-------	-------------



B

C-C'

D-D'

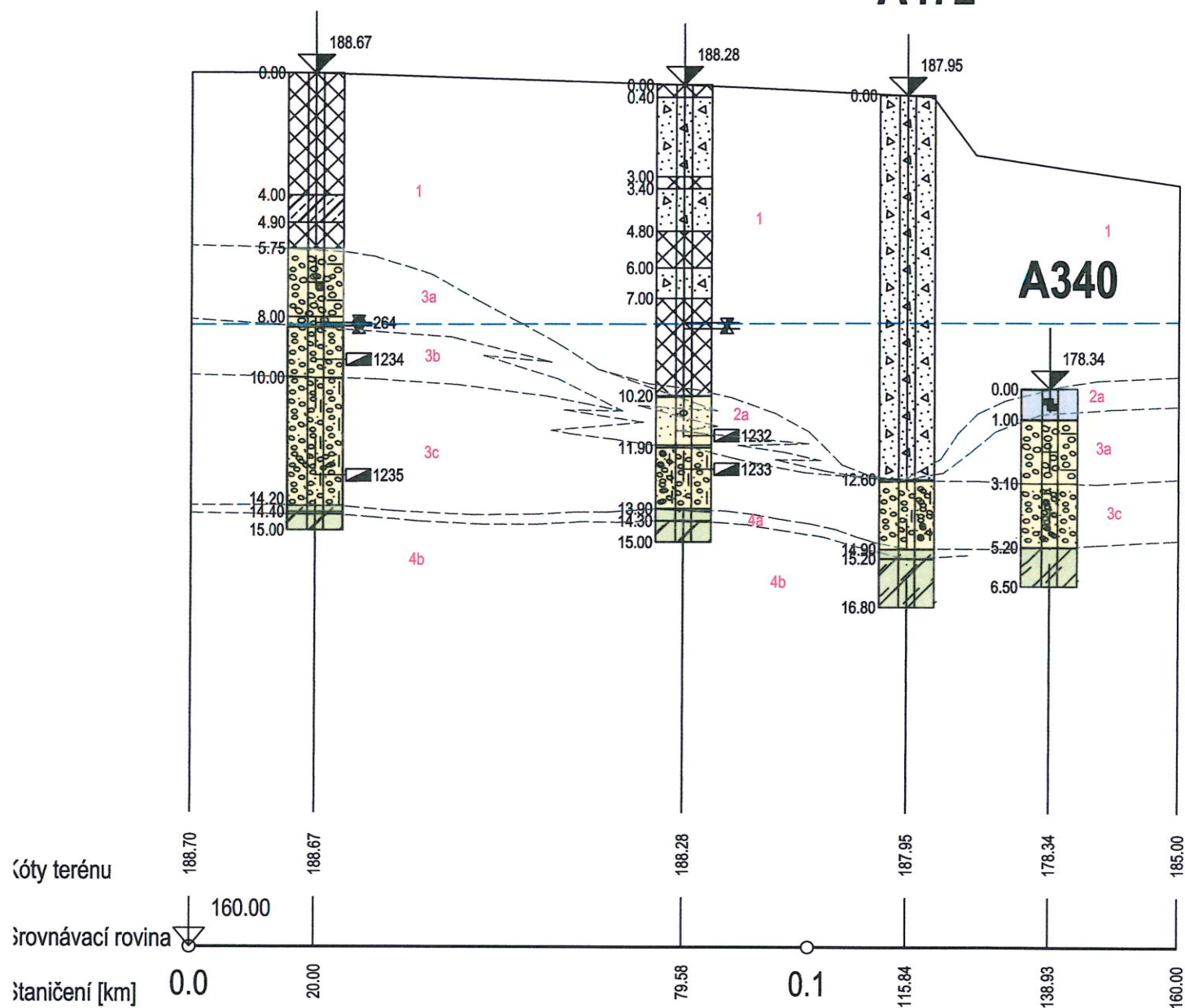
B'

J 2

J 1

A472

A340



## GEOLOGICKÝ PROFIL B-B' měřítko 1:1000/200

SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná Kostelní 44/1300	Karlín - stoková síť	Vypracoval: Zodp. proj.:	Šrédí Tomášek	Zak. číslo: 52050	Soub.	Příloha: 3-2
--	----------------------	-----------------------------	------------------	----------------------	-------	-----------------

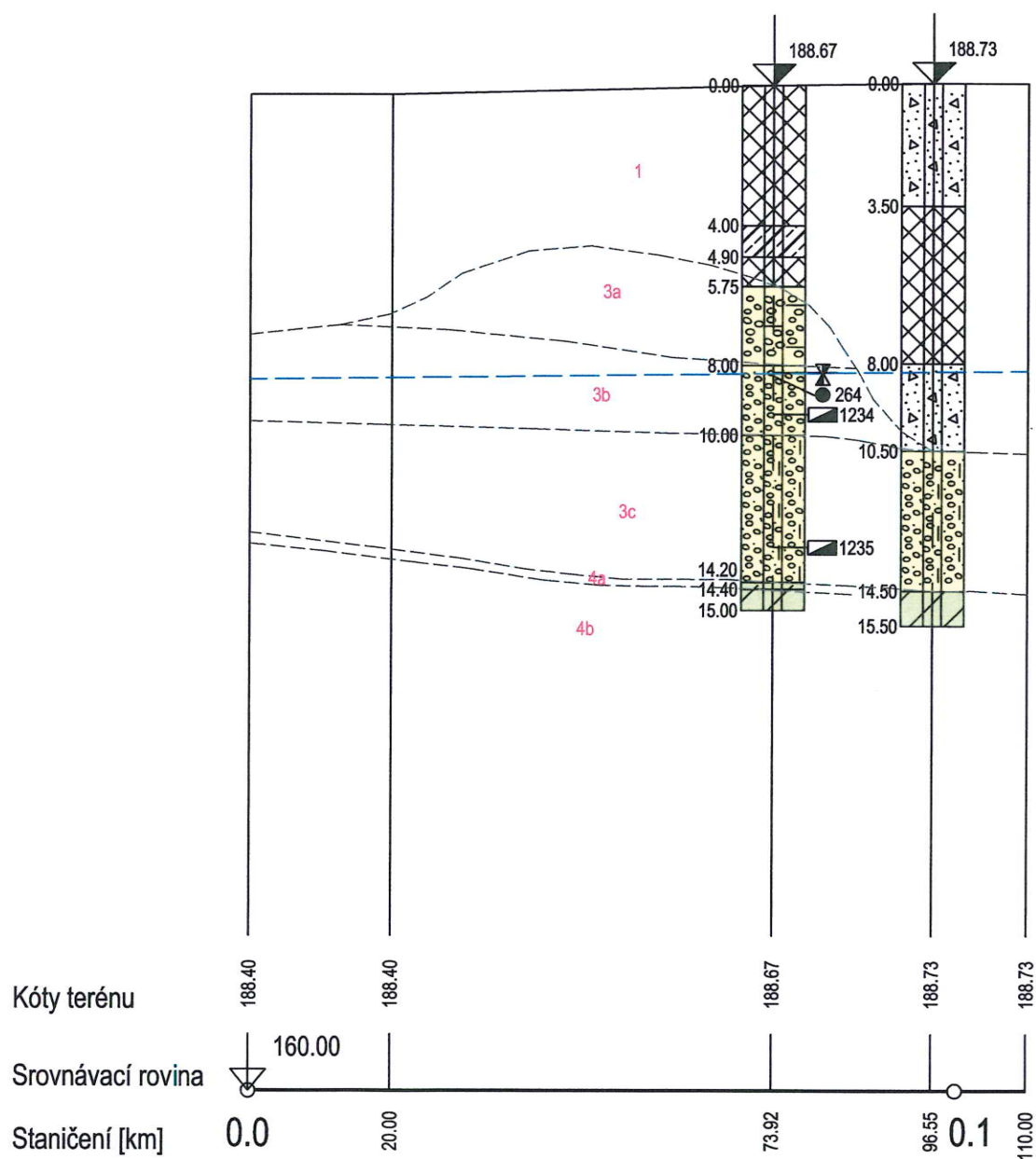
C

C'

A-A'

B-B'

J 2 A471



GEOLOGICKÝ PROFIL C-C' měřítko 1:1000/200

SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná Kostelní 44/1300	Karlín - stoková síť	Vypracoval: Zodp. proj.:	Šrédí Tomášek	Zak. číslo: 52050	Soub.	Příloha: 3-3
--	----------------------	-----------------------------	------------------	----------------------	-------	-----------------



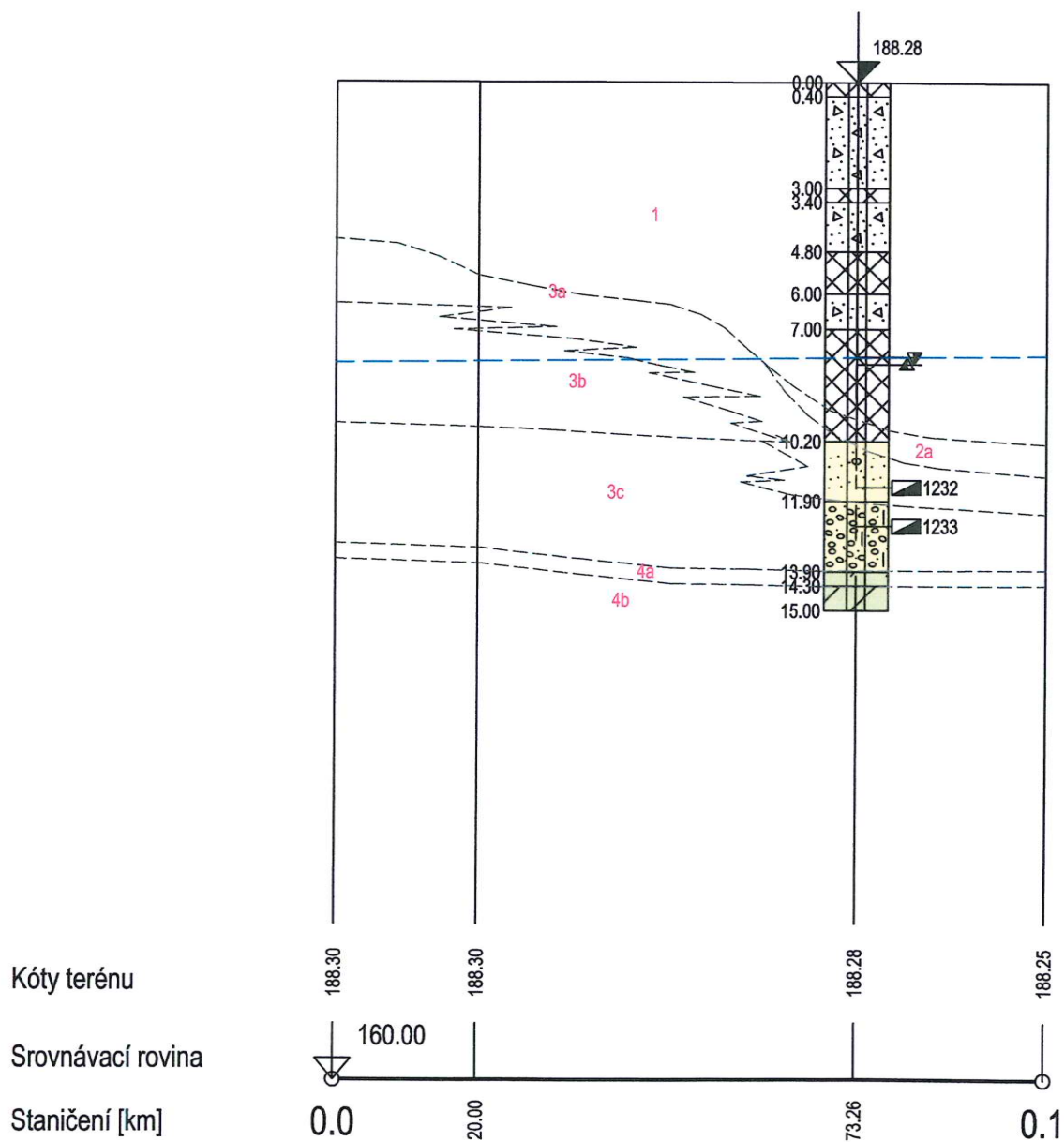
D

D'

A-A'

B-B'

J 1



## GEOLOGICKÝ PROFIL D-D' měřítko 1:1000/200

SGS s.r.o. 170 00 Praha 7 - Letná Kostelní 44/1300	Karlín - stoková síť	Vypracoval: Zodp. proj.:	Šrédí Tomášek	Zak. číslo: 52050	Soub.	Příloha: 3-4
--	----------------------	-----------------------------	------------------	----------------------	-------	-----------------