

Brno – Líšeňská, CDV
Inženýrskogeologický průzkum

Brno, červen 2009

GEOtest Brno, a. s.
Šmahova 112, 659 01 Brno
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942

tel.: **548 125 111**
fax: **545 217 979**
e-mail: **trade@geotest.cz**

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

Číslo a název zakázky: **09 7153 Brno – Líšeňská, CDV, ig. průzkum**

Objednatel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno

Evid. číslo Geofondu: 1338/2009

Brno – Líšeňská, CDV, ig. průzkum

**Inženýrskogeologický průzkum pro návrh založení nových
objektů v areálu Centra dopravního výzkumu v Brně na ulici
Líšeňská**

Odpovědný řešitel: **Mgr. Pavel Řezníček**
Zpracoval: **Mgr. Marek Novotný**
Výrobní manažer: **Mgr. Lubomír Pivnička**
Prověřil: **Ing. David Rupp**, oborový manažer
Schválil: **RNDr. Lubomír Klímek**, výrobní ředitel

RNDr. Lubomír Procházka

ředitel společnosti

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 1 – 4: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
5: Geofond
6: Archív akciové společnosti GEOTest Brno, a.s.

OBSAH

1. Úvod	1
2. Dosavadní prozkoumanost.....	1
3. Realizované terénní práce.....	2
4. Radonový průzkum	3
5. Laboratorní práce.....	3
6. Měřické práce	3
7. Stručný přehled přírodních poměrů.....	3
8. Inženýrskogeologické poměry na lokalitě	4
9. Geotechnické vlastnosti zemin.....	5
10. Závěry a doporučení pro zakládání.....	8

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace zájmového území	měřítko 1 : 25 000
2. Podrobná situace zájmového území	měřítko 1 : 500
3. Geologická dokumentace jádrových vrtů	měřítko 1 : 50
4. Vyhodnocení penetračních sond	
5. Inženýrskogeologické řezy (A-A' až C-C')	měřítko 1 : 500/100
6. Laboratorní zkoušky mechaniky zemin	
7. Zpráva o geodetickém zaměření geologickoprůzkumných děl	
8. Protokol k stanovení radonového indexu	
9. Technická zpráva o průběhu vrtných prací	
10. Fotodokumentace vrtných prací	

1. Úvod

Na základě poptávky na provedení inženýrskogeologického průzkumu, kterou akciové společnosti GEOTest Brno (zhotovitel) zaslal dne 30. 4. 2009 Ing. Jiří Kudláček z firmy Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (objednatel), byl dne 5. 5. 2009 vypracován nabídkový projekt inženýrskogeologických prací. Předmětem poptávaných prací byl podrobný inženýrskogeologický průzkum lokality pro návrh založení nových objektů v areálu Centra dopravního výzkumu, v.v.i. (dále jen CDV) v Brně na ulici Líšeňské. Rozsah a specifikace průzkumných prací vyšly z požadavku objednatele prací. Jedná se o tři nové objekty, z toho dvě samostatně stojící budovy, první s označením NOVÁ BUDOVA o 6 NP a 1 PP (garáže), druhá s označením HADN+LGZP pouze o 1 NP. Třetí budova pak bude spojovat stávající hlavní budovu CDV s nově projektovanou šestipatrovou budovou formou průchozího „krčku“ a dle sdělení objednatele bude mít 3 NP. Současně bylo požadováno určení radonového indexu pozemku v místě projektovaných objektů.

Zakázka byla v GEOTestu Brno, a.s. zaevidována pod názvem **Brno – Líšeňská, CDV, ig. průzkum** a bylo jí přiděleno zakázkové číslo **09 7153**. Zpracováním zakázky byl pověřen Mgr. Marek Novotný, samostatný zpracovatel stř. 3310, odpovědným řešitelem je Mgr. Pavel Řezníček, držitel odborné způsobilosti č. 1872/2004 v oboru inženýrská geologie.

Podmínky provádění díla, doba plnění smlouvy, cena a platební podmínky jsou zakotveny ve Smlouvě o dílo uzavřené mezi objednatelem a zhotovitelem prací dne 21. 5. 2009, jejíž nedílnou součástí byl i výše zmíněný nabídkový projekt inženýrskogeologických prací.

Zástupce objednatele předal zhotoviteli před zahájením prací geodeticky zaměřenou situaci zájmového území v měřítku 1 : 500, vyjádření o podzemních inženýrských sítích a souhlas se vstupem na dotčený pozemek v jeho vlastnictví.

Společnost GEOTest Brno, a. s. je držitelem „Systému ochrany zdraví při práci“ dle OHSAS 18001 a certifikace dle ČSN EN ISO 9001 „Systém managementu jakosti (QMS)“ a ČSN EN ISO 14001 „Systém environmentálního managementu (EMS)“, které získala v roce 2000. Certifikace obou posledně jmenovaných systémů byla v roce 2006 obhájena při externím auditu firmy Det Norske Veritas (DNV).

2. Dosavadní prozkoumanost

V prostoru areálu firmy CDV, v.v.i. v Brně – Líšni, mezi ulicemi Křtinskou a Líšeňskou provedl GEOTest Brno, a.s. doplňkový inženýrskogeologický průzkum pro prověření zakládání na pilotách stavby administrativní budovy zmíněné firmy. Průzkum pod zakázkovým číslem 97 0504 byl dokončen v září 1997, odpovědným řešitelem této průzkumné akce byl RNDr. Ivan Veselý. Tento průzkum navázal na předchozí posouzení staveniště provedené GEOTestem Brno, a.s. v červenci 1997 pod zakázkovým číslem 97 0350.

V těsném sousedství zájmového prostoru CDV, v.v.i., v areálu firmy .A.S.A., spol. s r.o. pak provedl GEOTest Brno, a.s. v roce 2000 celkem tři po sobě následující etapy inženýrskogeologického průzkumu pro stavbu administrativní budovy. Nevhodné základové poměry (více než 10 m mocnost návěžek) v tomto prostoru vedly k postupným změnám situování objektu a nutnosti prozkoumat základové poměry pro změněnou pozici administrativní budovy.

3. Realizované terénní práce

Zájmové území se nachází v Brně, v městské části Brno - Líšeň, v prostoru trojúhelníku, jehož strany jsou tvořeny ze SZ ulicí Křtinskou, z J ulicí Líšeňskou a z V plotem oddělujícím lokalitu od sousedního pozemku firmy .A.S.A., spol. s r.o. Prostor inženýrskogeologického průzkumu je schematicky zobrazen v příloze č. 1 na listu topografické mapy M-33-106-A (Brno) v měřítku 1 : 25 000 .

Terénní práce inženýrskogeologického průzkumu byly ve výše vymezeném území v areálu patřící CDV realizovány ve dnech 18. 5. až 20. 5. 2009. Na lokalitě bylo provedeno celkem 5 sond statické penetrace o celkové výsledné metráži 70 bm v rozpětí hloubek 10 - 15 m a 5 jádrových vrtů o celkové výsledné metráži 60 bm v rozpětí hloubek 7 - 15 m.

Penetrace byly provedeny penetrační soupravou PAGANI TG 63 / 100 pod vedením p. Vítka, jádrové vrtly realizovala firma HS geo, s.r.o. vrtnou soupravou URB 2A na podvozku ZIL pod vedením vrtmistra p. Vodrážky. Vrtly byly hloubeny bez použití výplachu (na sucho) jádrově jádrovnicí osazenou TK korunkami průměru 195 mm (0 – 1 m) a 156 mm (zbylá metráž). Během vrtání bylo průběžně odebíráno jádro, které bylo ukládáno do strojních vzorkovnic. Po geologické a fotografické dokumentaci a odběrech vzorků zemin bylo jádro použito k záhozu vrtů. Technická zpráva o průběhu vrtných prací je náplní přílohy č. 9.

Přehled o skutečných hloubkách jednotlivých průzkumných vrtů a sond a odebraných vzorcích zemin ve vrtech podává následující tabulka č. 1.

Základní přehled o provedených průzk. inženýrskogeologických sondách Tabulka č. 1

označení vrtu/sondy	hloubka vrtu/sondy [m p. t.]	hloubka odběru vzorků zemin a hladiny podzemní vody [m p. t.]			
		technologický	porušený	neporušený	voda
J-1001	15,00	2,5-3,0	4,7-4,9	8,1-8,2;12,1-12,2	suchý
J-1002	15,00	---	10,0-10,3	3,5-3,7	suchý
J-1003	15,00	2,3-3,4	---	---	suchý
J-1004	7,00	---	1,2-1,4	4,5-4,6	suchý
J-1005	8,00	---	---	2,0-2,2	suchý
SP-11	10,00	---	---	---	---
SP-12	15,00	---	---	---	---
SP-13	15,00	---	---	---	---
SP-14	15,00	---	---	---	---
SP-15	15,00	---	---	---	---

J – jádrový vrt

SP – sonda statické penetrace

Geologické popisy vrtů, včetně hloubek odebraných vzorků zemin jsou obsahem přílohy č. 3 této závěrečné zprávy. Popisy průběhu penetračních sond spolu s jejich interpretací jsou v příloze č. 4.

Místa jednotlivých průzkumných děl a linie inženýrskogeologických řezů jsou přehledně vynesena v situaci v měřítku 1 : 500 v příloze č. 2.

Geologická stavba a inženýrskogeologické poměry zájmového území jsou vykresleny a prezentovány ve zkonstruovaných inženýrskogeologických řezech v měřítku 1 : 500/100 v příloze č. 5.

4. Radonový průzkum

Dle požadavku objednatele byl na lokalitě dne 12. 5. – 13. 5. 2009 v místě předpokládaného situování budoucích objektů (cca 1400 m²) realizován radonový průzkum. Základním úkolem radonového průzkumu je určení radonového indexu pozemku, který vychází z přímého stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu ve vzorcích odebraných v daném rozsahu a síti. Zabezpečuje se jím požadavek na umístování staveb a přístaveb s obytným a pobytovým prostorem a slouží pro účely podle § 6, odst. 4 a 5 zákona (§ 59 odst. 1, písmeno e) a podle § 94 vyhlášky 307/2002 Sb z 13. června 2002 k rozhodování o způsobu provedení izolací stavby a o dalších nezbytných opatřeních proti průniku radonu z podloží, popsaných v ČSN 73 0601 - ochrana staveb proti radonu z podloží. Stanovení radonu se provádí podle schváleného doporučení k metodice stanovení radonového indexu pozemku (SÚJB, březen 2004).

Podle výsledků měření je prostor předpokládané výstavby nových objektů v celém rozsahu v kategorii středního radonového indexu, což vyžaduje u uvedených staveb jednoduchá opatření proti radonu podle ČSN 73 06 01.

Podrobné výsledky průzkumu jsou formou výstupního protokolu ke stanovení radonového indexu prezentovány v příloze č. 8 této závěrečné zprávy.

5. Laboratorní práce

Z jádrových vrtů byly během hloubení odebírány vzorky zemin pro stanovení jejich geotechnických parametrů. Odebrané vzorky zemin (neporušené 7 ks tř.2, porušené 3 ks tř.3 a technologické 2 ks tř.4) byly předány k laboratorním klasifikačním rozborům a zkouškám fyzikálních a mechanických vlastností do akreditované laboratoře mechaniky zemin GEOTestu Brno, a.s.

Výsledky laboratorních zkoušek provedených v akreditovaných laboratořích mechaniky zemin (LMZ) naší akciové společnosti jsou prezentovány v příloze č. 6.

6. Měřické práce

Místa jádrových vrtů a penetračních sond v terénu před započítím vrtných prací vytyčili pracovníci geodetického střediska GEOTestu Brno, a.s. v souřadném systému JTSK a výškovém systému Balt po vyrovnání ve spolupráci se zpracovatelem úkolu podle objednatelem průzkumu dodané situace projektovaných administrativních budov. Zpráva o geodetickém zaměření geologickoprůzkumných děl tvoří přílohu č. 7 této závěrečné zprávy.

7. Stručný přehled přírodních poměrů

Z geomorfologického hlediska leží zájmové území ve Šlapanické pahorkatině, která je součástí většího orografického celku Pratecké pahorkatiny. Jedná se o nížinnou pahorkatinu,

kteřá je součástí Dyjsko – svrateckého úvalu náležícího k soustavě Vněkarpatských sníženin. Vlastní zájmový prostor leží na severním okraji vyvýšeniny zvané Nová Hora, v sedle oddělujícím ve směru východ – západ líšeňský kotlinovitý úval od sníženiny v prostoru Juliánova. Současný reliéf území je odrazem složitých tektonických a geologických poměrů v tomto prostoru. Předkvartérní podklad je budován granodiority brněnského masívu, vápenci jurského stáří a denudačními reliktami neogenních sedimentů reprezentovanými vespod jemnými jílovitohlinitými sedimenty marinní geneze, přecházející v horních partiích do písků až štěrků fluviální geneze. Nadložní kvartérní uloženiny jsou reprezentovány převážně sprašovými sedimenty eolické a eolickodeluviální geneze. Jejich mocnost dosahuje v blízkém okolí zájmového území až kolem 20 m. Hladina podzemní vody v tomto prostoru nebyla sondami současného průzkumu, ani jinými sondami realizovanými v rámci předchozích průzkumů zastižena.

8. Inženýrskogeologické poměry na lokalitě

Inženýrskogeologické poměry v zájmovém prostoru jsou v této kapitole popsány na základě údajů získaných z jádrových vrtů a penetračních sond současného průzkumu a s případným přihlédnutím ke skutečnostem zjištěným při provádění průzkumných prací na lokalitě a v jejím bezprostředním okolí v minulosti. Geologická stavba v prostoru dotčeném průzkumnými pracemi je přehledně prezentována v inženýrskogeologických řezech A-A' až C-C', které tvoří obsah přílohy č. 5.

V místě projektovaných budov bylo provedeno 5 jádrových inženýrskogeologických vrtů (dva délky 15 m v prostoru šestipodlažní NOVÉ BUDOVY, tři vrtů délek 15, 7 a 8 m v prostoru jednopodlažního objektu HADN+LGZP) a 5 sond statické penetrace (jedna délky 10 m v prostoru spojovacího „krčku“ a po dvou délky 15 m v místech obou výše uvedených objektů). Dále je uveden přehled průzkumem zastižených vrstev směrem od povrchu do podloží:

Povrch terénu celého zájmového území je pokryt **navážkami** o mocnosti do 1 m, tvořenými písčitou až prachovitou hlínou, humózní se zbytky kořenů, s občasnými úlomky cihel, kameniva, betonu a skla o mocnosti do 1 m. Jedná se o přemístěný, částečně i navezený umělý svrchní půdní horizont, který vznikl jako výsledek rekultivačních a stavebních prací v původním prostoru bývalé cihelny, na jejímž nedotěženém výběžku byla postavena na konci 90. let minulého století současná budova CDV. Hlinitá navážka je převážně ulehlá (pevná), slabě zavlhlá. Vzhledem k předchozím průzkumům realizovaným v okolí zájmové lokality východním směrem (sousední prostor firmy .A.S.A., spol. s r.o.), které prokázaly přítomnost poměrně mocných nehomogenních navážek tvořících výplň vytěženého původního hlíníku, a které by mohly zasahovat i pod zájmový prostor zamýšlené výstavby nových objektů CDV, především pod budovu HADN+LGZP, bylo jedním z hlavních úkolů aktuálního průzkumu ověření jejich přítomnosti. Realizovaným průzkumem byly tyto navážky zastiženy pouze ve vrtu J-1003 (SV roh objektu HADN+LGZP) v mocnosti cca 10 m (v úrovni 275,3 až 265,05 m n. m.). V okolních sondách již toto souvrství navážek nebylo potvrzeno a lze tak konstatovat, že na lokalitu tyto zasahují jen v minimálním rozsahu ve formě odtěženého klínu sprašových hlín a zpětně zavezeného směsí přemístěných spraší a stavebního rumu. Nejsnáze ho lze definovat jako nepravidelný polokruh o poloměru cca 10 až 15 m se středem ve vrtu J-1003. Geologický průzkum v tomto místě dále ukázal, že navážky v tomto prostoru od povrchu terénu do hloubky cca 4,5 m p. t. a úrovně 270,8 m n. m. jsou převážně jen slabě ulehlé, a jsou v následné metrůžce cca 5 až 9 m p.t. odděleny přemístěnými ulehlými sprašovými hlínami, v současnosti již konsolidovanými, pod kterými se nachází zbylá poloha cca 1,2 m mocná se směsí opět kompaktní jílovité hlíny pouze s příměsí cihel a kameniva

(viz. fotodokumentace příloha č. 10). V ig řezech jsou navážky označeny číslem **1**.

Pod tímto přemístěným a navezeným horizontem bylo drtivou většinou (mimo vrt J-1003 viz. výše) průzkumných vrtů a sond ověřeno mohutné kvartérní homogenní souvrství eolických sprašových sedimentů reprezentovaných prachovitými až jílovitými hlínami. Toto souvrství je v nadloží omezeno výše popsanou vrstvou rekultivačních navážek a v podloží (cca 18 až 20 m -257,5 – 255,5 m n. m. – viz. archivní vrt J-101 – 103) nasedá na povrch fluvialních písků až štěrků, zbytků staré říční sedimentace řeky Svitavy. V rámci sprašového souvrství byl potvrzen ve většině vrtů fosilní půdní horizont, tvořený tmavohnědou hlínou.

Sprašové sedimenty tvoří na lokalitě základovou půdu ověřenou aktuálním průzkumem do hloubky 15 m (260,5 m n.m.), archivním průzkumem pak cca 18 – 20 m pod povrch terénu. Jsou reprezentovány **prachovitými až jílovitými hlínami**, světle hnědými, šedohnědými až hnědými, konzistence tuhé až pevné. Jedná se o souvrství sprašových sedimentů eolického původu, v různém stupni intenzity prostoupené vysráženým uhličitánem vápenatým, jednak ve formě žilek, prostupujících zeminou a taktéž ve formě kongrecí (cicvárů) o průměru až 3 cm. Z tohoto souvrství byly odebrány v různých hloubkových úrovních porušené i neporušené vzorky, jež zařadily prachovité hlíny dle klasifikace ČSN 73 1001 do třídy F6 CL, pevné konzistence s nízkou plasticitou. Na lokalitě byl taktéž zjištěn v rámci tohoto souvrství (vrt J-1001, J-1002, J-1005) v metrůžce cca 7,5 až 8,5 m (268 – 267 m n.m.) pod terénem tmavohnědý fosilní půdní horizont, který tvořil v teplejších obdobích pleistocénu povrch terénu, později v chladnějších obdobích byl překryt novou mocnou vrstvou sprašové (eolické) sedimentace. I z tohoto půdního horizontu byl odebrán porušený vzorek, jež zařadil vzorek dle klasifikace ČSN 73 1001 do třídy F4 CS – jíl písčitý, pevné konzistence. Vzhledem k tomu, že prachovité hlíny mohou být obecně náchylné k prosedání, byl u vybraných vzorků stanoven i součinitel prosedavosti (výsledky podrobně viz. kap. č. 9). V některých polohách sprašového souvrství byly zaznamenány lokální tenké laminy až vrstvičky do mocnosti 1 cm s významnějším podílem písčité frakce, ve vrtech J-1002 a J-1003 pak tato vrstva dosahovala v hloubce kolem 10 m pod terénem (265 m n.m.) mocnosti cca 0,5 m. Ve vrtu J-1002 byl odebrán z této polohy porušený vzorek, jež zařadil dle klasifikace ČSN 73 1001 tuto hlínu do třídy F6 CL - jíl s nízkou plasticitou, pevné konzistence. V ig řezech je celé toto souvrství označeno číslem **2**.

Zbytky původního, svrchního rostlého povrchu terénu byly okrajově zachyceny ve vrtu J-1004 pod nejsvrchnějším navezeným horizontem. Jedná se o cca 0,5 m mocný horizont **humózních jílovitých hlín**, tmavě hnědý, tuhé až pevné konzistence. Rozbor porušeného vzorku odebraného z tohoto souvrství z úrovně 1,2 – 1,4 m pod terénem (274,5 – 274,3 m n.m.) zařadil jílovitou hlínu dle klasifikace ČSN 73 1001 do třídy F8 CV – jíl s velmi vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence.

V rámci archivního průzkumu (J-101 – 103) byly na lokalitě zaznamenány v podloží sprašového souvrství v hloubce 18 – 20 m pod terénem fluvialní písky až štěrky, zahliněné, ulehle, které dle klasifikace ČSN 73 1001 spadají do třídy S3-4 SM,SC až G4-5 GM,GC. V ig řezech je toto souvrství označeno číslem **3**.

Hladina podzemní vody nebyla žádným z průzkumných vrtů zastižena.

9. Geotechnické vlastnosti zemin

Geotechnické vlastnosti zastižených zemin, které jsou uvedeny níže v tabelární formě, byly získány na základě laboratorních zkoušek provedených na odebraných vzorcích zemin, hodnot získaných statickou penetrací i z archivních zpráv s přihlédnutím k normovým

hodnotám dle ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“. Číselné označení jednotlivých níže definovaných geotechnických komplexů je totožné s číselným označením v inženýrskogeologických řezech. Výsledky jednotlivých laboratorních zkoušek mechaniky zemin jsou prezentovány v příloze č. 6 „Laboratorní zkoušky mechaniky zemin“.

1. Navážky

Vzhledem k různorodému charakteru jednotlivých složek budujících vrstvu navážek nelze jednoznačně zařadit tyto materiály dle ČSN 73 1001 a stanovit jednotné geotechnické parametry pro vrstvu těchto specifických zemin. Proto uvádíme pouze zařazení jednotlivých typů materiálů navážek dle ČSN 73 3050 „Zemní práce“ do následujících tříd těžitelnosti: Nejsvrchnější písčité až prachovité hlíny s úlomky cihel, kameniva a dřeva – 2 - 3. třída těžitelnosti; přemístěné prachovité až jílovité hlíny tuhé až pevné konzistence s úlomky cihel, kameniva, dřeva, kovu a škváry (prostor kolem vrtu J-1003) – 3 - 4. třída těžitelnosti.

2. Kvartérní hlíny

Prachovité sprašové hlíny

Tabulka č. 2

Klasifikace dle ČSN 73 1001			F6 CI, CL
konzistence			pevná
objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	18,5
modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	viz. tabulka č. 4
Poissonovo číslo	ν	[1]	0,4
smyková pevnost			
- totální soudržnost	c_u	[kPa]	85
- totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	[°]	6
- efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	25
- efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	[°]	20
Tabulková výpočtová únosnost*	R_{dt}	[kPa]	200
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050			3

*při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3 m

Písčité hlína, jílovitá hlína humózní**Tabulka č. 3**

Klasifikace dle ČSN 73 1001			F4 CS	F8 CV
konzistence			pevná	tuhá až pevná
objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	19,0	20,5
modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	6	5
Poissonovo číslo	ν	[1]	0,35	0,42
smyková pevnost				
- totální soudržnost	c_u	[kPa]	70	50
- totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	8	0
- efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	22	8
- efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	22	14
Tabulková výpočtová únosnost*	R_{dt}	[kPa]	250	100
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050			3	

*při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3 m

Oedometrické moduly prachovitých hlín (s rekonsolidací)

Zkoušky stlačitelnosti prachovitých hlín byly zadány v základních oborech napětí 0 – 0,025 MPa, 0,025 – 0,05 MPa, 0,05 – 0,1 MPa, 0,1 – 0,2 MPa, 0,2 – 0,4 MPa a 0,4 – 0,6 MPa a realizovány v edometru dle ČSN CEN ISO/TS 17892-5.

Tabulka č. 4

Obory napětí [MPa]	0 – 0,025	0,025 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6
vrt J-1001 (2,5-3,0 m)	2,4	6,3	7,0	10	7,5	-
vrt J-1001 (8,1-8,2 m)	-	-	-	14,5	17,4	21,7
vrt J-1002 (3,5-3,7 m) bez vody	-	-	9,5	13	19,2	-
vrt J-1002 (3,5-3,7 m) s vodou	-	-	9,4	11,6	19,5	-
vrt J-1005 (2,0-2,2 m) bez vody	-	-	9,7	9,2	7,7	-
vrt J-1005 (2,0-2,2 m) s vodou	-	-	12,2	13,2	4,2	-

$$E_{\text{def}} = E_{\text{oed}} * \beta; \text{převodní koeficient } \beta = 1 - (2\nu^2/(1-\nu))$$

Součinitel prosedavosti 0% byl stanoven ve vzorcích z vrtů J-1001 (2,5 – 3 m) a J-1002 (3,5 – 3,7 m) v prostoru NOVÉ BUDOVY, ve vzorku J-1005 v metráži 2,0 – 2,2 m p. t. z prostoru objektu HADN+LGZP pak 1,2%. Hodnota větší jak 1% značí, že zemina je již prosedavá.

V rámci laboratorních zkoušek mechaniky zemin byly pro zeminy odebrané v prostoru NOVÉ BUDOVY (vrt J-1001) a v místě výskytu navážek (vrt J-1003) provedeny dvě standardní zkoušky zhutnitelnosti metodou Proctor standard. Jejich výsledkem (viz. tabulka č. 5) je zhutnitelnost dle ČSN 72 1015, která je dána maximální objemovou hmotností suché zeminy $\rho_{d,max}$ při optimální vlhkosti w_{opt} . Vzhledem k charakteru obou vzorků (třída 4), nelze získat údaje o přirozené vlhkosti, proto jsou v následující tabulce uvedeny hodnoty převzaté ze vzorků z obdobné metráže sousedních vrtů.

Tabulka č. 5

Sonda	J-1001	J-1003
Hloubka [m]	2,5-3,0	2,3-3,4
Klasifikace dle ČSN 73 1001	F6 CI	F6 CI
$\rho_{d,max}$ [kg/m ³]	1664	1737
w_{opt} [%]	20,8	17,4
vlhkost vzorku zeminy w [%]	18,6*	18,1**

*hodnota přirozené vlhkosti vzorku J-1005 (2,0 – 2,2 m)

**hodnota přirozené vlhkosti vzorku J-1002 (3,5 – 3,7 m)

Při hutnění v rámci stavebně-terénních úprav v okolí vrtu J-1003, budov (parkovací stání, obslužné komunikace) i suterénu podzemních garáží by se měly hodnoty vlhkosti prachovitých hlín blížit w_{opt} .

10. Závěry a doporučení pro zakládání

Předložená inženýrskogeologická zpráva zhodnotila inženýrskogeologické a základové poměry v místech plánované výstavby nových administrativně-technických objektů v areálu firmy Centra dopravního výzkumu, v.v.i. v Brně- Líšni.

Základové poměry pod projektovaným objektem NOVÁ BUDOVA a spojovacím „krčkem“ je na základě výše uvedených zjištění možné dle ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ označit za **jednoduché**. Základová půda se v rozsahu stavebního objektu podstatně nemění, jednotlivé vrstvy mají přibližně stálou mocnost a jsou uloženy téměř vodorovně. Základové poměry pod objektem HADN+LGZP pak s ohledem na přítomnost navážek v prostoru SV rohu budovy a jejich výměny za inertní prachovité hlíny (viz. níže) lze označit za **složitě**. Podzemní voda se na lokalitě do zkoumané hloubky ani v dřívějších archivních dílech nevyskytla a ovlivňuje tak uspořádání objektů ani návrh jejich konstrukce.

Navrhovaný objekt NOVÁ BUDOVA a s ním úzce související spojovací „krček“ vzhledem ke své velikosti lze zařadit podle ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ mezi **náročné konstrukce**, jednopodlažní objekt HADN+LGZP pak mezi **nenáročné konstrukce**. Z výše jmenovaných důvodů je potřeba při projektování celé stavby vycházet ze **2. geotechnické kategorie** uvedené v ČSN 73 1001 s využitím charakteristik základové půdy, uvedených v předcházející kapitole č. 9.

Výskyt výběžku navážek zasahující pod zájmové území v okolí vrtu J-1003 se jeví vhodné dle výše popsaného plošného i hloubkového rozsahu v tomto prostoru při následných stavebně-výkopových pracích odtěžit do hloubky cca 4,5 m a vytěžený prostor zavést a ztuhnout sprašovými hlínami, vytěženými z prostoru budování podzemního patra objektu NOVÁ BUDOVA.

Vzhledem k homogennímu vývoji souvrství kvartérních zemin i z hlediska jejich geotechnických vlastností a na základě výsledků kompletního inženýrskogeologického průzkumu, je pro založení plánovaných objektů možný jak hlubinný způsob založení, tak i plošný způsob založení.

Pro případné další konzultace jsou odborní pracovníci akciové společnosti GEOTest Brno plně k dispozici.

V Brně dne 12. června. 2009