



CENTROPROJEKT ZLÍN a.s.
ŠTEFÁNIKOVA 167, 760 30 ZLÍN
CZECH REPUBLIC

**UNIVERZITNÍ KAMPUS MASARYKOVY UNIVERZITY
V BRNĚ BOHUNICÍCH - AVVA**

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Zadavatel : A PLUS BRNO a.s.
Místo stavby : Brno - Bohunice

Vyhotovení:

A.č.: BN7 / L / 001
Z.č.: 5-5-4122

DUBEN 2004

**MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ
UK BOHUNICE – AVVA**

A.č.: BN7 / L / 001

Z.č.: 5-5- 4122

Počet stran : 13

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Objednatel: A PLUS BRNO a.s.
Česká 12
602 00 Brno

GEOTECHNICKÁ ZPRÁVA

**č. 2319/04 o inženýrskogeologickém průzkumu pro zakázku Univerzitní
kampus Masarykovy univerzity v Brně Bohunicích - AVVA.**

Seznam dokumentace

- | | |
|---|---------------|
| 1. Geotechnická zpráva | BN7 / L / 001 |
| 2. Situace sond | BN7 / L / 002 |
| 3. Dokumentace vrtaných a penetračních sond | BN7 / L / 003 |
| 4. Geologické profily | BN7 / L / 004 |
| 5. Výsledky laboratorních zkoušek | BN7 / L / 005 |
| 6. Chemické rozborů podzemní vody | BN7 / L / 006 |
| 7. Radonový průzkum pro II. stavbu | BN7 / L / 007 |

1.0 Úvod

1.1 Předložená zpráva byla vypracována na základě objednávky a.s. A PLUS BRNO ze dne 8.3.2004. Ve zprávě jsou zdokumentovány provedené IG a HG průzkumné práce na staveništi Univerzitního kampusu Bohunice – AVVA, včetně objektu kongresového centra. Navržené budovy mají převážně charakter čtyřpodlažních objektů s jedním suterénem zahloubenými 3,8 m od úrovně ± 0 , s ocelovou nosnou konstrukcí.

Součástí průzkumných prací bylo i vyhodnocení geologických poměrů pro potřeby odkanalizování areálu. Po dohodě s projektantem byly při okrajích staveniště AVVA a navržených zpevněných ploch provedeny čtyři jádrové vrtý hloubky do 30 m, k ověření úložných poměrů a posouzení možnosti vsakování srážkových vod. Deset jádrových vrtů a jedna penetrační sonda byly provedeny na trase kanalizace.

1.2 Předběžné informace o základových poměrech staveniště byly získány ze Závěrečné zprávy inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu staveniště určeného pro výstavbu areálu Masarykovy univerzity v Brně – Bohunicích (RNDr. Vratislav Minol, Ing. Zdeněk Mudrák, 2000) a Geotechnické zprávy č. 2289/03 o doplňujícím průzkumu pro zakázku Univerzitní kampus Bohunice – ILBIT, pavilony ILBITU A2, A3, A4, A6 a vstupní haly s koridorem VH1 a VH2.

Podrobný inženýrskogeologický průzkum je zaměřen na upřesnění úložných poměrů, vlastností kvartérních sedimentů, neogenních sedimentů a podložních skalních hornin.

K vyhodnocení IG a HG poměrů bylo v zájmovém prostoru využito celkem 58 průzkumných vrtů hloubky do 30 m a 24 penetračních sond hloubky do 20 m. Hloubení průzkumných vrtů bylo provedeno technologií jádrového vrtání, průměrem 156 mm. Penetrační sondy byly provedeny dynamickou soupravou typu UNIGEO Rýmařov. Pošní etapa průzkumných prací proběhla v období 20. 2. až 31. 3. 2004.

Umístění průzkumných vrtů a penetračních sond je vyznačeno na situacích v příloze 002/1 a 002/2.

1.3 Dokumentace vrtaných a penetračních sond je uvedena v příloze 003/1 a 003/2. V dokumentaci vrtů je u jednotlivých vrstev zemin uvedeno i zatřídění podle ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050. Zatřídění bylo provedeno na základě makroskopického popisu dokumentačních vzorků

zemin, upřesněného podle výsledků polních a laboratorních zkoušek.

Hodnoty specifického dynamického odporu Q_d (MPa) byly stanoveny ze vztahu

$$Q_d = \frac{M^2 \cdot H \cdot (n - 0,04Mv)}{A \cdot 0,2 \cdot (M + P)}$$

kde

M = tíha beranu (0,0005 MN)

H = výška pádu beranu (0,5 m)

A = plocha hrotu (0,0014991 m²)

P = tíha soutyčí ($x \cdot 0,0000616 + 0,000019$ MN)

n = počet úderů na zaražení hrotu o 0,2 m

Mv = krouticí moment (Nm).

1.4 Informace získané z vrtaných a penetračních sond byly využity k sestrojení schematických geologických profilů A-A' až Z-Z' v měřítku 1:200, vyjadřujících základové poměry staveniště objektů II., III. a IV. stavby Univerzitního kampusu Bohunice – AVVA. IG poměry na trase kanalizace, v místě křížení Svratky jsou znázorněny na geologickém profilu 1-1'. V legendě ke geologickým profilům je uvedeno i zařazení jednotlivých typů zemin podle ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050. Geologické profily jsou dokumentovány v příloze 004.

1.5 Z vrtů bylo odebráno 40 ks neporušených vzorků zemin a 16 ks poloporušených vzorků zemin k laboratornímu stanovení fyzikálních a mechanických vlastností, nezbytných pro zařazení zemin podle ČSN 73 1001, ČSN 72 1002, ČSN 73 3050 a odvození směrných normových charakteristik. Výsledky laboratorních zkoušek jsou dokumentovány v příloze 005.

1.6 U vrtů J-11, J-14, J-15, J-17, J-18, J-20, J-30, J-36, J-37, J-39 a J-50 byly odebrány vzorky podzemní vody k chemickým rozborům, zaměřeným na posouzení agresivity zvodnělého prostředí na stavební materiály. Výsledky chemických rozborů jsou dokumentovány v příloze 006.

1.7 Při zahájení průzkumných prací bylo provedeno pouze na části staveniště měření obje-

nové aktivity radonu v půdním vzduchu. Hodnocení základových půd stavební plochy II. stavby z hlediska vnikání radonu do budov je dokumentováno v příloze 007.

2.0 Geologické poměry

2.1 Zájmovým územím je severozápadní okrajová část karpatské čelní hlubiny, na styku Dyjskosvrateckého úvalu a Bobravské vrchoviny. Staveniště navržených objektů se nachází v jihozápadní části Brna, při severozápadním okraji vrcholové plošiny, která je rozvodním hřbetem mezi Svatkou a Leskavou, s povrchem terénu na úrovni kóty cca 277 až 282 m n.m. Severovýchodní a severozápadní okraj zájmového území zasahuje k závěru erozních depresí v horní části levého údolního svahu Svatky.

Trasa kanalizace „B“ je vedena od severozápadního okraje zájmového území, tvořeného navážkami nad závěrem erozních depresí, zahloubených zřejmě až do skalního podloží a pokračuje okrajem levého svahu erozní deprese na údolní dno potoka Čertík, kde se spojí s trasou přivaděče „A“. Střední část navržené kanalizační stoky je vedena okrajem cyklistické stezky pod strmou skalnatou střední částí pravého údolního svahu Svatky. Pod jezem, při jižním okraji Pisárek přechází kanalizace shybku na levý břeh Svatky, do závěrečného úseku trasy vedeného rovným údolním dnem ke kanalizační stoce na levém břehu Mlýnského potoka.

2.2 Podložní granodiority brněnského masívu jsou v převážné části zájmového území překryty neogenními jíly s nepravidelnými polohami písků až drobného šterku. Zvětralé horniny brněnské vyvřeliny vystupují k povrchu terénu pouze v prostoru západní části staveniště IV. stavby, kde byla zřejmě vyvýšená poloha částečně odtěžena a v jižní části daného prostoru opět zavezena navážkami. Směrem k jihu, do prostoru půdorysu navržených objektů A15 a A22 zasahuje hřbet zvětralé skalní horniny, překrytý cca 2 až 4 m mocným souvrstvím jílovitohlinitých zemin. Provedenými průzkumnými vrty při severním a severovýchodním okraji zájmového území (J-15, J-17, J-18 a J-50) nebyly do hloubky 20 až 29 m podložní skalní horniny zastíženy. Za jižním okrajem zájmového území, v prostoru FN Bohunice byly podložní horniny ověřeny až v hloubce kolem 45 m.

Rozpukané granodiority vystupují na povrch terénu především na pravém břehu Svatky, v místě navržené střední části trasy kanalizace a v prostoru hluboce zařízlých stržovitých údolí, zasahujících k severovýchodnímu a severozápadnímu okraji zájmového území.

Na údolním dně Svratky byly tvrdé skalní horniny ověřeny od hloubky cca 9 m pod povrchem údolního dna.

2.3 V převážné části staveniště Univerzitního kampusu Bohunice – AVVA jsou podložní horniny překryty nepravidelně zvrstvenými pevnými jíly s polohami středně ulehých až ulehých písků. V prostoru navazujícím na mělký výskyt podložních hornin byly zastiženy silně uhlé písků relativně mělce pod terénem. Směrem k výchozu zvětralých skalních hornin zřejmě krátce přemístěné neogenní jíly a písků postupně vyklíňují. Nejnižší úroveň povrchu neogenních jílu překrytých nerovnoměrnou vrstvou středně ulehých až ulehých písků byla ověřena při severovýchodním, východním a jihovýchodním okraji staveniště AVVA, v hloubce 12 až 14 m pod povrchem terénu.

2.4 Neogenní sedimenty jsou překryty v převážné části staveniště AVVA jílovitohlinitými zeminami pevné konzistence, které zřejmě místy představují zvětralé, respektive krátce přemístěné podložní jíly. Jílovitohlinité sedimenty nad nepravidelným souvrstvím písků vykazují nízký stupeň nasycení a vysokou pevnost, která se projevovala i nárůstem penetračního odporu na hodnoty přesahující $Q_d = 5$ MPa. Největší mocnosti dosahují pevné jílovité hlíny v jižní, východní a severovýchodní části zájmového území.

V převážné části zájmového prostoru jsou jílovité hlíny překryty sprašemi a sprašovými hlínami, které dosahují největší mocnosti ve východní části staveniště AVVA a při severovýchodním (10 až 14 m). Směrem k západnímu okraji staveniště pokryvné hlíny postupně vyklíňují. Spraše a sprašové hlíny mají při nenasyceném stavu převážně charakter pevných vápnitých zemin. V povrchové zóně, respektive při bázi sprašových hlín nad ukloněným povrchem jílovitých hlín byl místy zaznamenán vyšší stupeň nasycení, odpovídající tuhé až pevné konzistenci. Pro bazální polohu sprašových hlín je charakteristický vysoký podíl vápnitých konglomerátů.

Kvartérní pokryv údolního dna Svratky v závěrečném úseku navržené trasy kanalizace je tvořen bazálními písčnými, při bázi a na pravém břehu koryta až balvanitými štěrky, překrytými tuhými až měkkými povodňovými hlínami.

2.5 V západní a severozápadní části zájmového území byl povrch terénu zarovnan, respektive zvýšen převážně hlinitými navážkami, ověřenými vrtem J-34 u severozápadního okraje III.

stavby a vrty J-28 a J-38 u západního okraje IV. stavby, kde byla navýšena deponie sprašových a jílovitých zemin v prostoru výchozu podložních skalních hornin. Největší mocnost navážek (13,5 až 17,5 m) byla ověřena vrtem J-50 severozápadně od severozápadního okraje staveniště IV. stavby, v prostoru kde jílovitohlinité navážky terasovitě překrývají závěr hluboké erozní deprese. Rovněž pravý břeh erozní deprese, po kterém je vedena trasa kanalizace až na údolní dno potoka Čertík byl zvýšen převážně jílovitohlinitými navážkami o cca 6 až 7 m.

Předpokládaný průběh rozhraní mezi zvětralou skalní horninou, neogenními jíly, písky; sprašovými hlínami a navážkami, včetně vyznačené úrovně ustálené hladiny podzemní vody z období sondáže na staveništi AVVA je schématicky znázorněn na geologických profilech A-Á až Z-Ž v příloze 004. Úložné poměry v místě křížení koryta Svratky jsou schématicky znázorněny na geologickém profilu 1-1', v závěru přílohy 004. Úložné poměry na trase kanalizace vyjadřují petrografické popisy vrtů J-39 až J-48.

2.6 Podzemní voda je vázaná na mírně propustné písky na rozhraní neogenních jílu a pokryvných hlín a vložky písku v souvrství neogenních sedimentů s převážujícím podílem velmi slabě propustných písčitých jílu až nepatrně propustných vysoce plastických jílu. Hladina podzemní vody se v době sondáže nacházela ve značně rozdílných výškových úrovních na západ a na východ od linie mělkého výskytu skalních hornin při západním okraji staveniště III. a IV. stavby. Při nevýrazném sklonu hladiny v jednotlivých vymezených částech staveniště byla podzemní voda zastižena v prostoru staveniště II. až IV. stavby, ve východní části zájmového území v hloubce cca 10 až 15 m pod terénem, kolem úrovně kóty 266 až 267 m n.m. Na staveništi objektu kongresového centra, západně od linie tvořené hřbetem skalní horniny se hladina podzemní vody ustálila v hloubce cca 6 až 8 m pod terénem, kolem úrovně kóty 272 m n.m.

Na údolním dně Svratky je podzemní voda vázána na dosti silně propustné fluvialní písčité a balvanité štěrky. V době sondáže byla hladina podzemní vody ověřena v hloubce 3 až 4 m pod povrchem údolního dna, na úrovni kóty 200,5 až 201,4 m n.m. a vykazovala spád směrem k zahloubenému říčnímu korytu. Za vysokých vodních stavů je ovšem nutné počítat v prostoru údolního dna s krátkodobým nástupem hladiny podzemní vody mělce k povrchu terénu, v závislosti na výšce hladiny v korytě řeky.

2.7 Podle chemických rozborů vzorků vody z průzkumných vrtů byla u zvodnělého prostředí zájmového území ověřena vysoká tvrdost, mírně zásaditá reakce a nízký obsah síranů. Zvýšený obsah agresivního CO_2 , 13 až 8 mg/l, byl prokázán pouze u vzorků vody z hlubokých vrtů J-15 a J-17, vyhloubených při severním okraji staveniště II. stavby a při severozápadním okraji zájmového území. Podle ČSN 73 1215 odpovídá výše uvedený obsah agresivního oxidu uhličitého slabě agresivnímu zvodnělému prostředí (la).

3.0 Geotechnické vlastnosti zemin

3.1 Navážky pod mělkou svrchní vrstvou s vyšším podílem šterkovité frakce mají převážně charakter středně až nízce plastických prachovitých hlín a jílovitých zemin tř. F6 CIY až F6 CLY a tř. F8 CHY, F6 CIY až F4 CSY. U deponií v severozápadní části zájmového území se vyskytují i kvádry betonu a zbytky betonových panelů.

Nad hladinou podzemní vody vykazovaly navážky převážně tuhou konzistenci, při nízkém stupni nasycení povrchové zóny tuhou až pevnou konzistenci. Při bázi neuhutněných hlinitých navážek byly především na trase počátečního úseku kanalizace zjištěny měkké zeminy, dosycené zřejmě vsakující srážkovou vodou. Navážky představují nehomogenní prostředí, nevhodné k zakládání objektů. Vlastnosti hlinitých navážek vyjadřují následující orientační průměrné hodnoty směrných normových charakteristik:

objemová hmotnost	$\gamma_n = 17 - 19 \text{ kN/m}^3$
oedometrický modul	$E_{\text{oed}} = 3 - 6 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo	$\nu = 0.40$
efektivní soudržnost	$c_{\text{ef}} = 5 \text{ kPa}$
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 17^\circ$
koeficient filtrace	$k_f = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

3.2 Pokryvné spraše a sprašové hlíny náleží podle zrnitostního složení a ukazatelů plasticity k jemnozrnným zeminám se střední až nízkou plasticitou, tř. F6CI až F6CL dle ČSN 73 1001. Při výrazně nenasyceném stavu svrchní zóny, u jihovýchodního a severovýchodního okraje staveniště II. a IV. stavby ověřené do hloubky 3 až 7 m pod terénem, byly u sprašo-

vých zemin lokálně prokázány vlastnosti blízké charakteristikám prosedavých zemin. Rozdílné vlastnosti nenasycených pevných až tvrdých hlín a bazálních, případně povrchových vlhkých prachovitých s pevnou až tuhou konzistencí se projevily i ve výsledcích polních zkoušek. Např. u sondy DP-22 dosahovaly hodnoty penetračních odporů $Q_d = 3$ až 6 MPa do hloubky 7.6 m a hlouběji byl zaznamenán pokles na $Q_d =$ kolem 2 MPa.

Při nízké přirozené vlhkosti byly u svrchního souvrství sprašových sedimentů prokázány hodnoty oedometrických modulů kolem $E_{oed} = 8$ MPa, které ovšem po zalití vodou poklesly na hodnoty odpovídající tuhé konzistenci ($E_{oed} \approx 5$ MPa). Lokálně ověřená prosedavost dosahuje hodnoty $i_{mp} \approx 1$ až $1,6\%$. Nízký stupeň nasycení sprašových zemin se projevuje i relativně vysokými hodnotami totálních úhlů vnitřního tření z neodvodněných triaxiálních zkoušek ($\varphi_u = 11$ až 21°).

Podle výsledků polních a laboratorních zkoušek vyjadřují vlastnosti středně až nízce plastických sedimentů tř. F6CI až CL následující průměrné hodnoty směrných normových charakteristik:

- sprašové hlíny s polohami prosedavých zemin tř. F6CI-CL ($i_{mp} = 1$ až 2%)

objemová hmotnost	$\rho_n = 18 \text{ kN/m}^3$
totální soudržnost	$c_u = 60 \text{ kPa}$
totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 15^\circ$
oedometrický modul	$E_{oed} = 8 \text{ MPa}$

- sprašové hlíny tuhé až pevné konzistence, tř. F6CI-L

objemová hmotnost	$\gamma_n = 20 \text{ kN/m}^3$
totální soudržnost	$c_u = 50 \text{ kPa}$
totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 5^\circ$
oedometrický modul	$E_{oed} = 6 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo	$\nu = 0.40$
efektivní soudržnost	$c_{ef} = 8 \text{ kPa}$
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} = 26^\circ$
koefficient filtrace	$k_f = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

V případě nenasycených sprašových hlín je nutné počítat s výrazným zhoršením jejich vlastností po dosycení vodou, minimálně na hodnoty směrných normových charakteristik tuhých

až pevných jemnozrnných zemin tř. F6 dle ČSN 73 1001.

Středně až nízcce plastické prachovité zeminy tř. F6CI-CL jsou nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a velmi rozbídné. Podle ČSN 72 1002 jsou málo vhodné až nevhodné do násypů a poskytují málo vhodné až nevhodné podloží komunikací (VIII. skupina).

Proctorovou zkouškou zhutnitelnosti bylo dosaženo u nízcce plastických pokryvných hlín maximální objemové hmotnosti $\rho_{dmax} = 1791 \text{ kg/m}^3$, při optimální vlhkosti $w_{opt} = 16\%$, o 8% nižší než přirozená vlhkost odebraného vzorku zeminy. Nižší naměřené hodnoty $\rho_{dmax} \approx 1624$ až 1671 kg/m^3 byly ověřeny při střední plasticitě svrchních pokryvných hlín, při optimální vlhkosti $w_{opt} = 19$ až 21% , o 3 až 8 % nižší než přirozená vlhkost. U zhutněných hlín při vlhkosti o 2 až 3% vyšší než vlhkost optimální bylo dosaženo převážně únosnosti odpovídající hodnotě CBR = 4 až 7%, při nízké plasticitě CBR = 8 až 9%.

3.3 Jílovité hlíny a krátce přemístěné jíly pod souvrstvím sprašových hlín náleží podle zrnitostního složení převážně do tř. **F6 CI až F8 CH**. U pevných hlín se střední až nízkou plasticitou nebyla prokázána prosedavost u žádného vzorku. Relativně vysoká pevnost jílovitých hlín se projevuje i relativně vysokými hodnotami penetračních odporů ($Q_d = 5$ až 6 MPa). Podle výsledků polních a laboratorních zkoušek vyjadřují vlastnosti středně až vysoce plastických hlín následující průměrné hodnoty směrných normových charakteristik:

objemová hmotnost	$\gamma_n = 21 \text{ kN/m}^3$
totální soudržnost	$c_u = 100 \text{ kPa}$
totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 3^\circ$
oedometrický modul	$E_{oed} = 20 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo	$\nu = 0.40$
efektivní soudržnost	$c_{ef} = 20 \text{ kPa}$
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} = 20^\circ$
koeficient filtrace	$k_f = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

3.4 Střednozrnné písky na rozhraní jílovitých hlín a neogenních jílů, převážně tř. **S3 S-F**, vykazují penetrační odpor $Q_d = 10$ až 20 MPa , při vyšším podílu drobného štěrčku (S3 – G3)

i přes 30 MPa. Lokální poklesy pod 10 MPa zřejmě odpovídají polohám jílovitých písků tř. S5 až pevných písčitých jílu tř. F4. Vlastnosti souvrství středně ulehých písků ($I_D = 0.5$, $Q_d = 5$ až 12 MPa) až ulehých písků ($I_D > 0.7$, $Q_d > 15$ MPa) vyjadřují následující průměrné hodnoty směrných normových charakteristik:

objemová hmotnost	$\gamma_n = 18 \text{ kN/m}^3$
oedometrický modul	$E_{\text{oed}} = 25 - 50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo	$\nu = 0.30$
efektivní soudržnost	$c_{\text{ef}} = 0$
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 30 - 35^\circ$
koeficient filtrace	$k_f = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

3.5 Neogenní jíly tř. **F8 CH – CV**, s polohami písčitých jílu tř. **F4 CS** vykazují pevnou konzistenci, při které byly zaznamenány hodnoty penetračních odporů kolem $Q_d = 5$ MPa. Podle výsledků polních a laboratorních zkoušek lze vyjádřit vlastnosti neogenních jílu následujícími průměrnými hodnotami směrných normových charakteristik:

objemová tíha	$\gamma_n = 21 \text{ kN/m}^3$
totální soudržnost	$c_u \geq 100 \text{ kPa}$
totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 5^\circ$
oedometrický modul	$E_{\text{oed}} = 25 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo	$\nu = 0.40$
efektivní soudržnost	$c_{\text{ef}} = 20 \text{ kPa}$
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 20^\circ$
koeficient filtrace	$k_f = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Výrazně menší stlačitelnost a vyšší únosnost vykazují polohy ulehých písků v souvrství jílu a písčitých písčitých jílu. Při nepravidelném výskytu ovšem nelze jejich vlastnosti k zakládání objektů využít.

3.6 Horniny brněnské vyvřeliny, zastižené při západním okraji staveniště III. a IV stavby jsou

v povrchové zóně zvětralé, úlomkovitě rozpadavé až charakteru slabě zpevněného písčitého štěrku, tř. R6 až R4. Pod silně zvětralou povrchovou zónou nepravidelné mocnosti se vyskytují těžce rozpojitelné, vysoce únosné a prakticky nestlačitelné tvrdé horniny se střední až malou puklinatostí, tř. R2 až R1.

Orientačně lze únosnost zvětralých granodioritů tř. R6 až R4 vyjádřit průměrnou hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti $R_{dt} = 0,3 \text{ MPa}$, modulem přetvárnosti $E_{def} = 150 \text{ MPa}$. Únosnost slabě zvětralých hornin tř. R2 vyjadřují orientační hodnoty $R_{dt} = 2 \text{ až } 4 \text{ MPa}$ a $E_{def} > 600 \text{ MPa}$.

4.0 Závěr

4.1 Základové poměry staveniště navržených čtyřpodlažních objektů s jedním suterénem jsou popsány v kapitole 2.0 a schématicky znázorněny na geologických profilech v příloze 004. Vlastnosti jednotlivých typů základových půd, nezbytné pro návrh základů podle mezních stavů, byly odvozeny podle výsledků polních a laboratorních zkoušek a jsou uvedeny v kapitole 3.0.

4.2 Pro staveniště AVVA je charakteristická proměnlivá mocnost pokryvných sprašových a jílovitých hlín v nadloží nepravidelné vrstvy středně ulehlých až ulehlých písků a neogenních jílu s polohami ulehlých písků, s nejvyšší úrovní ulehlých písků v severozápadní části staveniště III. stavby. Sprašové hlíny dosahují největší mocnosti (10 až 14 m) ve východní části staveniště II. stavby a při severovýchodním okraji staveniště IV. stavby. Směrem k západnímu okraji staveniště IV. stavby a severozápadnímu okraji staveniště III. stavby sprašové a jílovité hlíny postupně vyклиňují. Při západním okraji staveniště IV. stavby a severozápadním okraji staveniště III. stavby vystupují mělce k povrchu terénu podložní skalní horniny.

4.3 Pokryvné spraše a sprašové hlíny jsou vhodné pouze k zakládání nenáročných objektů. Jílovité hlíny pod úrovní sprašových hlín mají příznivější vlastnosti ovšem za dostatečně únosnou a málo stlačitelnou základovou půdu je možné pokládat až ulehlé písky a pevné neogenní jily s nepravidelnými polohami ulehlých písků. Horniny brněnské vyvěřeliny představují těžce rozpojitelnou a velmi málo stlačitelnou až prakticky nestlačitelnou základovou půdu.

S ohledem na proměnlivé zatížení pod jednotlivými sloupy ocelové nosné konstrukce navrže-

ných objektů je nutné počítat minimálně při východním a severovýchodním okraji staveniště s hlubinným způsobem zakládání, především v prostoru staveniště II. stavby a v severovýchodní části staveniště IV. stavby. S velkou nehomogenitou základové půdy, danou především mělkým výskytem těžce rozpojitelné a velmi málo stlačitelné skalní horniny je nutné počítat v půdoryse objektu A34 a částečně i objektu A15 a A22. V daném prostoru bude ovšem možné upřesnit rozhraní jednotlivých typů základových půd až po odstranění stávajících objektů a deponie navážek.

4.4 Zemní práce na staveništi AVVA budou prováděny převážně v zeminách 3. tř. podle ČSN 73 3050. Pouze na staveništi objektu A34 a částečně i A15 a A22 bude část zemních prací zasahovat do těžce rozpojitelných hornin 5. až 6. tř.

Krátkodobé nepřezimující mělké výkopy hloubky do 1,5 m se mohou v daných poměrech provádět svisle. Výkopy předpokládané hloubky 4 m, bude nutné i v soudržných zeminách nad hladinou podzemní vody provádět se svahovanými boky ve sklonu min. 2:1 nebo pod ochranou vhodné pažící konstrukce.

4.5 Pod komunikacemi a parkovacími plochami se budou vyskytovat převážně tuhé až pevné hlíny tř. F6CL až F6CI. Dosažení běžně požadovaných únosností pláň pod komunikacemi bude nutně vyžadovat výměnu podloží nebo zlepšení vlastností přidáním vápna, případně provedením stabilizace.

4.6 Geologické a hydrogeologické poměry v prostoru staveniště AVVA nejsou vhodné k zajištění vsakování velkého množství srážkových vod. Provedenými průzkumnými vrtů J-15, J-17, J-18 a J-50 byly při okrajích staveniště zastiženy až do velkých hloubek slabě až velmi slabě propustné sprašovité a jílovité zeminy převážně tř. F6 CI až F8 CH, s proměnlivou vrstvou dosti slabě propustných střednozrnných písků tř. S3 S-F. V daných poměrech je nereálné vsakování významnějšího množství vody a v prostoru vymezeného staveniště i nežádoucí s ohledem na zhoršení vlastností nenasycených jílovitohlinitých a sprašovitých zemín zvýšením hladiny vody nad povrchovou úroveň bazálních písků na rozhraní neogenních jílu a pokryvných hlín. Zvýšení hladiny podzemní vody by vedlo i ke zhoršení stabilitních podmínek u paty svahu na severozápadním okraji zájmového území, tvořeného hlinitými navážkami (J-50). V daných poměrech je nutné doporučit odvedení srážkových vod

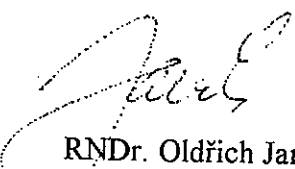
až do prostoru stržovité deprese při severozápadním okraji zájmového území, která ústí do údolí potoka Čertík.

4.7 Úložné poměry v prostoru údolního dna a v místě navrženého převedení trasy kanalizace na levý břeh Svratky jsou znázorněny na profilu 1 – 1' v příloze 004/27 a vyjádřeny petrografickými popisy sond J-39 a J-40. V počátečním úseku trasy kanalizace byly provedeny jádrové vrty J-41 až J-45. Na daném úseku trasy kanalizace byly ověřeny hlinité navážky mocnosti až 6,5 m, charakteru tuhých až měkkých hlinitých zemin, které překrývají sprašové a jílovité hlíny na levém břehu stržovité deprese až k pravému údolnímu svahu potoka Čertík, kde byl ověřen do hloubky 6 m pod terénem rozložený granodiorit charakteru slabě stmelené písčito-jílovité zeminy.

4.8 Střední část trasy kanalizace je vedena u paty strmé střední části pravého údolního svahu Svratky. V úseku s mírnějším sklonem svahu, mezi navrženými šachtami Š 18 a Š16 byla ověřena nad zvětralým granodioritem až do hloubky 6 m pod terénem neulehlá suť. Petrografický popis vrtu J-47 charakterizuje poměry při okraji strmého svahu s nízkým odřezem, tvořeným rozpukanou skalní horninou. V prostoru mezi šachtami Š13 a Š9 lze očekávat výskyt těžce rozpojitelné skalní horniny 6. tř. podle ČSN 73 3050 již od hloubky kolem 1 m pod terénem. Příznivější poměry z hlediska rozpojitelnosti, ověřené vrtem J-46 charakterizují pouze úzký úsek v prostoru vyústění erozní deprese.

Ve Zlíně dne 15. 4. 2004




RNDr. Oldřich Janík
vedoucí geologického průzkumu