

chemcomex

divize geologie a sanace

102 21 praha 10 • pražská 810 / 16



Oblastní nemocnice JIČÍN PAVILON CENTRÁLNÍCH LABORATOŘÍ

Bolzanova ul.
k. ú. Jičín



INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Datum: XI-2011

ČGS-Geofond

Evidenční č.: 2571/2011

Zakázka č.: 111184

Dokument č.: 133242



Paré:

1

Závěrečná zpráva o řešení geologického úkolu

dle přílohy č. 3 k vyhl. č. 369/2004 Sb. a zák. 62/1988 Sb.

Název zakázky: **Oblastní nemocnice Jičín** **Pavilon centrálních laboratoří**
Bolzanova ul.

Číslo zakázky: 111184
Číslo dokumentu: 00.133.242

Etapu geologických prací: *Podrobný inženýrskogeologický průzkum*

Lokalita: Jičín k. ú. Jičín (kód 728764)
Číslo obce: 572659 **Jičín**
Oblast: CZ0500 SEVEROVÝCHOD
Kraj: CZ0520 KRÁLOVÉHRADECKÝ
Okres: CZ0522 Jičín

Objednatel: **Královéhradecký kraj**
Pivovarské náměstí 1245 500 03 Hradec Králové

ve věcech technických: Oblastní nemocnice Jičín
Bolzanova 512 506 01 Jičín

IČO: 70889546
DIČ: CZ 70889546
Tel:
Fax:
e.mail: ?, nemjc@nemjc.cz

kontaktní osoba: Ing. Josef Kubiček
(provozně technický náměstek ON Jičín)

Zhotovitel: **CHEMCOMEX Praha, a.s.**
Pražská 810/16 102 21 Praha 10
kancelář Elišky Přemyslovny 379 156 00 Praha 5-Zbraslav

IČO: 25076451
DIČ: CZ 25076451
Tel: +420 226 259 157, +420 602 758 143
Fax:
e.mail: follprecht.l@cce.cz

Odpovědný řešitel: RNDr. Luděk Follprecht

Datum: XI-11



Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu pavilonu centrálních laboratoří v areálu Oblastní nemocnice Jičín.

TEXTOVÁ ČÁST:

1. Úvod.....	2
2. Provedené geologické práce	3
3. Přehled poměrů zájmového území	4
3.1 Morfologické a klimatické poměry.....	4
3.2 Geologické poměry	5
3.3 Hydrogeologické poměry	5
4. Inženýrskogeologické poměry v západní části areálu Oblastní nemocnice.....	6
4.1 Geotechnické vlastnosti podzákladí.....	6
4.2 Podzemní voda.....	8
4.3 Základové poměry	8
4.4 Komunikace a zpevněné plochy.	9
4.5 Zemní práce, stavební jáma	10
5. Závěr	10
6. Literatura	11

PŘÍLOHOVÁ ČÁST:

1/1	Přehledná situace	1 : 10 000
1/2	Situace zájmového území	1 : 2 000
1/3	Projektovaná výstavba	
2	Situace průzkumných děl	1 : 500
3/1-2	Geologický řez 1–1', s vysvětlivkami	1 : 200 / 100
4/1-3	Geologická dokumentace vrtů IJ-1, IJ-2 a IJ-3	1 : 100
5	Geologická dokumentace archivních průzkumných děl	
6/1	Geomechanické zkoušky hornin	
6/2	Chemické rozborů podzemní vody	

1. Úvod

Na základě objednávky od Královéhradeckého kraje byl realizován inženýrskogeologický průzkum v prostoru výstavby objektu pavilonu centrálních laboratoří v areálu Oblastní nemocnice Jičín. Jedná se o bývalý nemocniční objekt interny a ubytoven situovaný v západní části areálu, který v současné době není využíván. Objekt projde rozsáhlou rekonstrukcí a v jejím rámci bude realizována přístavba jeho v jeho severozápadní části. Oblastní nemocnice se nachází v severní části města při komunikaci do Valdic, vstup do areálu je z ul. Bolzanova.

Realizovaná etapa inženýrskogeologického průzkumu byla zaměřena na získání potřebných informací o základových poměrech doplňující soubor dosud známých poznatků. Zejména pak na zjištění



Budova bývalé interny

průběhu povrchu skalního podkladu, skladby bazální části kvartérního pokryvu a úrovně hladiny podzemní vody. Zpráva o provedených geologických a technických průzkumných prací je u společnosti Chemcomex Praha, a.s. evidována pod zakázkovým číslem 111184.

2. Provedené geologické práce

Před zahájením realizace technických průzkumných prací byla provedena rešerše archivních geologických podkladů. Základní geologickou prací je stratigrafie české křídové pánve (Čech et al., 1980). Geologická stavba širšího zájmového území byla naposledy generelně zpracována pracovníky ÚÚG Praha v rámci základního mapování ČR měřítko 1 : 50 000.



Vrtná souprava RDBS na vrtu IJ-3

V areálu jičínské nemocnice byla v rámci zahájení přestavby a výstavby nových objektů postupně provedena řada inženýrskogeologických průzkumných prací. První práce byly provedeny v jihovýchodní a střední části areálu pro výstavbu budov zubního a radiodiagnostického oddělení (Lidařík, 1973; Honsa, 1979).

V další etapě přestavby nemocnice se pak inženýrskogeologickou problematikou zabývala společnost Chemcomex. Postupně byly v jihovýchodní a severní části areálu realizovány práce pro výstavbu operačního centra (Follprecht, Špaček 1996; Follprecht, Baborová 1999), technický pavilon (Follprecht, Baborová 1997) a před rekonstrukcí objektu původního chirurgického oddělení na internu (Follprecht, 2001). V západní části areálu nemocnice dosud průzkumné práce nebyly realizovány.

V rámci nyní provedených průzkumných prací byly ve dnech 18.–19. 10. 2011 vyhloubeny 3 průzkumné IG vrtů do projektované hloubky 9,0 m. Vrtů, v dokumentaci označené jako IJ-1, IJ-2 a IJ-3, provedla osádka vrtmistra P. Malého vrtnou soupravou RDBS. Vrtné jádro všech vrtů bylo průběžně dokumentováno geologem, pro odlišené vrstvy spolu s makroskopickým popisem je uvedeno zařazení dle příslušné ČSN. Následně byly vrtů likvidovány záhozem z vytěženého materiálu.

Souřadnicové (JTSK) a výškové údaje (ČSJNS/B_{pv}) průzkumných děl jsou uvedeny v geologické dokumentaci (příloha 4/1–3). Místa průzkumných děl byla vytyčena a zaměřena geologem, použito bylo poskytnuté geodetické zaměření. K situování provedených průzkumných vrtů byl použit poskytnutý geodetický plán zájmového území upravený do měř. 1 : 500 (příloha 2). V kopii originálu (příloha 5) je uvedena geologická dokumentace nejbližšího archivního vrtů V-1 (in Honsa, 1979). Jeho výsledky je však vhodné uvažovat je velmi informativně; v kontextu s celkově známou geologickou stavbou je v této průzkumné práci uvedena řada jen obtížně akceptovatelných jevů.



Vrtná souprava RDBS na vrtu IJ-2

Geomechanické zkoušky vzorků hornin a chemické rozborů vzorků podzemní vody provedla zkušební laboratoř společnosti Gematest s.r.o. Zkoušky vzorků zemin odebraných z kopaných sond souběžně probíhajícího stavebně-geologického průzkumu provedla laboratoř Ing. Zdeněk Křivský-geotechnika, použity byly zejména výsledky vzorku z kopané sondy K4 provedené v suterénu objektu interny. Certifikáty provedených zkoušek jsou uvedeny

v přílohách 6/1 a 6/2. Provedeny byly v rozsahu potřebném k doplnění výsledů rozsáhlejšího souboru zkoušek postupně realizovaných v rámci předcházejících průzkumných etap.

3. Přehled poměrů zájmového území

Zájmové území je zachyceno na následujících mapách:

1 : 50 000
1 : 25 000

03-43 Jičín
03-433 Jičín

3.1 Morfologické a klimatické poměry

Dle geomorfologického členění České republiky (Czudek, 1972) leží zájmové území v Jičínské kotlině, která je východní částí Turnovské pahorkatiny a při použití vyššího stupně regionálního členění pak součástí Jičínské pahorkatiny. Jičínská kotlina je strukturně denudační sníženina v povodí středního toku Cidliny, vytvořená na slínitých sedimentech turonu s ojedinělými proniky terciérních vulkanitů. Ploše pahorkatinný reliéf kotliny se vyznačuje rozsáhlými plošinami ukloněnými k jihu a většinou pokrytými sprašemi a rozsáhlými kryopedimenty. Místy je reliéf rozčleněn nesouměrnými údolími stromovitě uspořádané vodní sítě. K tvarovým dominantám území patří kupovité a kuželovité neovulkanické suky.

Zájmové území s nadmořskou výškou okolo 289 až 293 m n. m. je situováno při okraji vrcholové části rozsáhlé plošiny nad nivou řeky Cidliny, která se pozvolně od vrchu Čerovka (kóta 335 m n. m.) jihozápadním směrem svažuje do údolí řeky. Pavilon bývalé interny je umístěn na západním okraji areálu nemocnice podél ul. Bolzanova. Tento prostor představuje nejnižší položenou část nemocničního areálu, nadmořská výška povrchu se zde pohybuje v rozmezí 289–290 m n. m. Původní reliéf území provedenou výstavbou nebyl zásadním způsobem pozměněn.



Severozápadní část areálu nemocnice

Podle klimatického členění Československa (Quitt, 1971) náleží zájmové území do klimatické oblasti MT11, která je charakterizována jako oblast s dlouhým teplým a suchým až mírně suchým létem, s krátkým mírně teplým jarem i podzimem a s krátkou, mírně teplou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Počet letních dní je 40–50, mrazových dní je 110–130 a ledových 30–40. Průměrná teplota v lednu je -2 až -3 °C, v červenci 17–18 °C. Průměrný počet srážkových dní je 90–100. Srážkový úhrn ve vegetačním období činí 350 až 400 mm, v zimním období 200 až 250 mm. Dní se sněhovou pokrývkou bývá průměrně 50–60 v roce. Charakteristická hodnota mrazového indexu území pro střední dobu návratu 10 let činí $Im_k = 500 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{den}$.

Dle klasifikace ČSN EN 1991: Eurokód 1 Zatížení konstrukcí. Dle ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1 Zatížení konstrukcí, část 1-3: Obecná zatížení–Zatížení sněhem patří zájmové území do II. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem na střechách 1,0 kPa a dle ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1 Zatížení konstrukcí, část 1-4: Obecná zatížení–Zatížení větrem patří zájmové území do II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru 25 m.s⁻¹. Platnost ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí byla ukončena ke dni 1. 3. 2010.

3.2 Geologické poměry

Regionálně geologicky patří zájmové území k české křídové pánvi. Svrchnokřídové sedimenty zájmového území patří k východnímu okraji lužické litofaciální oblasti a budovány jsou písčitoslínitými sedimenty jizerského souvrství (střední turon). Z hlediska tektonické stavby je pro východní část širšího území charakteristický výskyt řady zlomových linií patřící k zóně lužické poruchy. Vrstevní sled svrchnokřídových sedimentů je v zájmovém území na řadě míst proražen terciárními bazaltoidy. Písčité slínovce jizerského souvrství jsou světle šedavě zbarvené, při vyšší vlhkosti až tmavošedě. Ve zvětralých partiích jsou často šedožlutě zbarveny, místy s rezavými šmouhami. Písčítá příměs je značná, vesměs však bývá prachová. Svrchní polohy jsou intenzivně zvětralé, často až charakteru písčitého slínu.

Svrchní partii kvartérního pokryvu tvoří plošně rozsáhlá návěj spraše a sprašové hlíny pleistocenního stáří (stupeň würm). Mocnost těchto eolických sedimentů se pohybuje v rozmezí 4 až 8 m. Spraše a sprašové hlíny jsou převážně světle hnědě zbarvené, vystupují i polohy světle šedohnědé nebo narezavělé. Vyskytují se polohy silně vápnité (pseudomycelie, drobné cicváry) i bez obsahu makroskopického CaCO_3 . Celkově je pro tyto eolické sedimenty charakteristická prachová písčítá příměs a vyšší podíl jílové složky.

Podloží eolických sedimentů budují svahové (soliflukční) sedimenty typu písčitých jílu s měnícím se obsahem valounů a slaběji opracovaných úlomků. V jejich podloží jsou místy zachovány reliktu fluvialních štěrkovitých sedimentů terasových stupňů (starý pleistocén) řeky Cidliny. Vzhledem k jejich výškové pozici však nelze jednoznačně vyloučit ani možnost terciárního stáří. Tyto polohy polymiktních štěrků (křemen, bazalt, permokarbonské pískovce) představují nesouvisle zachované výplně lokálních depresí v reliéfu povrchu křídových slínovců. Kvartérní pokryv v území dosahuje mocnosti téměř 10 m.

3.3 Hydrogeologické poměry

Dle Vyhlášky MZ 292/2002 Sb. o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita do:

oblast povodí	Horního a středního Labe
povodí:	Cidlina po Bystřici
číslo hydrologického pořadí:	1-04-02-007
hydrogeologický rajón:	4360 Labská křída

Hydrogeologické poměry zájmového území jsou poměrně jednoduché. Celkově jedná o rajón s výskytem bazálního kolektoru v klastikách perucko-korycanského souvrství cenomanského stáří. V regionu toto souvrství vystupuje jen v relativně malé mocnosti a zároveň vykazuje prakticky zanedbatelnou velikost infiltračních ploch. Výsledkem je pak snížená intenzita oběhu podzemní vody ve zvodni. Celková mocnost cenomanského kolektoru dosahuje cca 20–50 m, jeho báze se v prostoru posuzované lokality pohybuje cca v úrovni 170–180 m. n. m. Méně významná zvedeň je pak vyvinuta v zóně podpovrchového rozvolnění křídových slínovců. Její vydatnost je však místy nečekaně značná (zejména v tvrdých rozpukaných partiích) a v celém území je využívána pro účely místního zásobování. Dotována je i vodou z kvartérního pokryvu.

Z inženýrskogeologického hlediska je zajímavá pouze kombinovaná zvedeň kvartérního pokryvu a zóny rozvolnění skalního podkladu. Na zkoumané lokalitě je tato zvedeň vázaná na polohu fluvialních jílovitopísčitých štěrků. Hladina podzemní vody je mírně napjatá, po jejím naražení byl zjištěn okamžitý nástup hladiny o 2 až 4 m. Tato zvedeň výrazně saturuje bazální partie sprašového pokryvu, dle archivních podkladů (in (Lidařík, 1973; Honsa, 1979) i lokálně se

vyskytující polohy soliflukčních (?) sedimentů.

Ustálená úroveň hladiny podzemní vody se na lokalitě ve svrchním kolektoru nachází v úrovni 286,5–286,9 m n. m., v průběhu roku v závislosti na intenzitě atmosférických srážkách bude mírně kolísat. Generelní směr proudění podzemní vody je k JZ až J, tj. k toku Cidliny, její údolí tvoří drenážní bázi širšího zájmového území.

4. Inženýrskogeologické poměry v západní části areálu Oblastní nemocnice

Inženýrskogeologické a základové poměry území byly posuzovány dle **ČSN EN 1997-1: Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: Obecná pravidla** a dle **ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací**, které nahradily normu **ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy** (platnost ukončena 1. 4. 2010). Klasifikace zemin a hornin zůstávají stejné, zrušeny jsou směrné normové charakteristiky. Mohou se však používat srovnatelné hodnoty stanovené na základě zkušenosti a laboratorních zkoušek.

Geologická stavba území je jednoduchá a odpovídá poměrům charakteristickým pro křídové plošiny, kdy svrchnokřídové sedimenty jsou překryty souvislým sprašovým pokryvem mocnosti okolo 5 m. Významnou komplikací v geologické stavbě je zde ale výskyt reliktu fluviálních sedimentů staropleistocénní terasy.

Tato poloha je vložena mezi bázi spraše a povrch skalního podkladu a přestože dosahuje jen omezené mocnosti, má poměry v areálu Oblastní nemocnice Jičín zásadní vliv. Důvodem je její intenzivní zvodnění, zejména v slaběji zajiřovaných partiích. Hladina podzemní vody je mírně napjatá a působením svislé kapilární propustnosti spraše způsobuje výrazné zvýšení vlhkosti zeminy a následně významný pokles jejího konzistenčního stavu. Nejsvrchnější polohy spraše jsou tak až pevné konzistence, níže pozvolna klesá na tuhou a v bazální části (v průzkumu označena jako sprašová hlína) je konzistence zeminy výrazně tuhá, místy zcela na bázi v případě přímého výskytu štěrkových partií až měkká.

4.1 Geotechnické vlastnosti podzákladí

Na základě poznatků ze všech dosud provedených průzkumných děl lze v posuzovaném území, rozlišit 8 geotechnických typů základové půdy podléjících se na stavbě podzákladí. Pro účely této zprávy jsou označeny jako GT 1 – GT 7.

- ❖ GT 1 – navážka
- ❖ GT 2 – hlína humózní
- ❖ GT 3 – spraš
- ❖ GT 4 – sprašová hlína
- ❖ GT 5 – štěrk jílovitohlinitopísčité
- ❖ GT 6 – slínovec zcela zvětralý
- ❖ GT 7 – slínovec zvětralý

Ke stanovení vlastností zemin kvartérního pokryvu a horninového prostředí skalního podkladu byly využity geomechanické zkoušky provedené v rámci tohoto průzkumu a archivních inženýrskogeologických prací provedených naší společností.



Vrtné jádro vrtu IJ-2, v popředí zvětralé slínovce, dále červeně zbarvené štěrky

V případě spraše i sprašové hlíny světle hnědě až šedohnědě zbarvené se jedná o soudržnou zeminu. Jsou prachově písčité, vesměs silněji jílovité, při čemž silněji jílovité partie se vyskytovaly ve spodních polohách. Jsou to nízké a středně plastické zeminy, mez tekutosti se pohybuje v rozmezí $W_L = 34-41\%$ a index plasticity v intervalu $I_p = 14-18\%$. Konzistenční stav zeminy se ve svrchní poloze pohybuje po rozhraní pevná–tuhá ($I_c = 0,91$ až $0,94$). S narůstající hloubkou však konzistence klesá na výrazně tuhou ($I_c = 0,71$), na bázi pak výjimečně a lokálně až na měkkou. Eolická zemina byla účelově rozdělena na geotypy GT 3 a GT 4, hlavním důvodem vedle jejího odvápnění v spodní partii byl i odlišný stupeň konzistenčního stavu.

Poloha fluviálních štěrku, vzhledem k omezené mocnosti, nebyla detailněji členěna. Rozhodně byl průzkumnými vrty i v této části nemocničního areálu, stejně jako dříve provedeným pracemi v severní a východní části, v poloze fluviálních zemin (geotyp GT 5) zjištěn horizontálně i vertikálně značně proměnlivý obsah klastik (velikost 6–10 cm, ojediněle až 30 cm) i jílovité výplně. Svrchnokřídové slínovce byly zastiženy v silně zvětralém stavu, mocnost zóny nejintenzivnějšího zvětrání (geotyp GT 6) se pohybuje v rozmezí 1,1 až 1,5 m.

Geotechnické vlastnosti rozlišených typů zemin a hornin jsou uvedeny v následujících tabulkách 1a, 1b:

Tab. 1a Geotechnické vlastnosti základové půdy – zeminy

geotechnický typ základové půdy	GT 1	GT 2	GT 3	GT 4	GT 5
zatřídění dle ČSN 73 6133	Y	O	F6-CL	F6-CI	G4-GM G5-GC
zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1, 2	–	–	siCI	siCI	clsisaGr
konzistence, ulehlost	časová konsolidace	tuhá–pevná	pevná–tuhá	tuhá–měkká	ulehlé zvodnělé
objemová tíha γ_n (kN.m ⁻³)	17,0	18,0	20,0	20,5	19,0
Poissonovo č. ν (1)	0,35–0,40	0,40	0,40	0,40	0,35
úhel vnitřního tření φ_{ef} (°) φ_u (°)	– –	– –	19–21 0–2	17–19 0	31–33 –
soudržnost c_{ef} (kPa) c_u (kPa)	– –	– –	12–14 60–70	10–12 50–60	2–5 –
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	1–4	1–2	4–6	3–4	20–30

⇒ pod hladinou podzemní vody platí vztah $\gamma_n = \gamma_s - 10$.

⇒ geotypy GT 1 a GT 2 představují nevhodné typy základové půdy.

⇒ ve výpočtech únosnosti doporučujeme pro typy GT 3 a GT 4 použít hodnoty totální smykové pevnosti (φ_u a c_u).

⇒ hodnoty geotechnických vlastností jsou stanoveny pro zeminy v sekundárně nenarušeném stavu.

Tab. 1b Geotechnické vlastnosti základové půdy – horniny

geotechnický typ základové půdy	GT 6	GT 7
zatřídění dle ČSN 73 6133	R6	R5
stupeň zvětrání dle ČSN EN ISO 14689-1	6	4
objemová tíha γ_n (kN.m ⁻³)	21,0	22,0
Poissonovo č. ν (1)	0,40	0,35
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	10–20	30–50

⇒ hodnoty geotechnických vlastností jsou stanoveny pro horniny v sekundárně nenarušeném stavu.

4.2 Podzemní voda

Nové průzkumné IG vrty poskytly aktuální údaje o stavu zvodně podzemní vody, které celkově potvrdily dosud známé údaje z areálu nemocnice. Měření ustálené hladiny podzemní vody bylo provedeno dne 19. 10. 2011 s časovým odstupem po ukončení vrtných prací. Z provedených záměrů je patrné, že hladina podzemní vody má subhorizontální průběh a proudění ve zvodni probíhá směrem k JZ, tj. zákonitě směrem k údolí Cidlina.

Tab. 2 Hladina podzemní vody

průzkumné dílo	hloubka vrtu (m)	hladina podzemní vody (m p. t. / m n. m.)	
		naražená	ustálená
IJ-1	9,0	-7,0	-3,75 / 286,57
IJ-2	9,0	–	-3,90 / 286,48
IJ-3	9,0	-6,0	-3,40 / 286,98

⇒ Nadmořské výšky jsou udány v systému ČSNJS/B_{pv}.

V režimu podzemní vod sehrává významnou roli poloha fluviálních štěrkovitých sedimentů. Tato poloha je nepravidelně průlinově zvodnělá. V silně zajiřovaných partiích je pohyb vody omezen (viz nenaražená hladina podzemní vody ve vrtu IJ-2), naopak silně písčité polohy jsou zvodnělé intenzivně – v území prostor vrtu IJ-3. Hladina podzemní vody vlivem morfologie území je mírně napjatá, po navrtání byl zjištěn nástup hladiny o 2,6 až 3,3 m. Částečně jsou tyto údaje také ovlivněny rychlostí vrtání.

Kontrolně provedeným stavebním rozborem (vzorek vody z vrtu IJ-2), jedná se o vodu s nepatrně zvýšeným obsahem síranů ($\text{SO}_4^{2-} = 107 \text{ mg.l}^{-1}$) a nevykazující obsah agresivního oxidu uhličitého ($\text{CO}_2 = 0 \text{ mg.l}^{-1}$). Tyto hodnoty odpovídají parametrům zjištěným v území během dřívějších průzkumných prací. Ve smyslu kritérií **ČSN EN 206-1 Beton, část 1, Specifikace vlastností, výroba a shoda** je stupeň agresivity podzemní vody hodnocen jako **neagresivní**.

4.3 Základové poměry

Základní geotechnický model stavby podzákladí projektované přístavby stávajícího objektu interny v rámci jeho přestavby na pavilon centrálních laboratoří je graficky vyjádřen geologickým řezem 1–1' (příloha 3/1-2). Prostorový výskyt jednotlivých geotechnických typů základových půd je přehledně uveden v následující tabulce 3.

Tab. 3 Hlavní geotechnická rozhraní v zájmovém území

průzkumné dílo	úroveň povrchu (m p. t. / m n. m.)				
	GT 3	GT 4	GT 5	GT 6	GT 7
IJ-1	-1,2 / 289,1	-2,8 / 287,5	-5,5 / 284,8	-6,3 / 284,0	-7,8 / 282,5
IJ-2	-1,3 / 289,1	-3,4 / 287,0	-5,6 / 284,8	-6,8 / 283,6	-7,9 / 282,5
IJ-3	-0,5 / 289,4	-2,9 / 287,0	-5,4 / 284,5	-6,5 / 283,4	-7,6 / 282,3

⇒ Nadmořské výšky jsou udány v systému ČSNJS/B_{pv}.

Z hlediska inženýrskogeologických poměrů se jedná o území se složitými základovými poměry. Jednoduchou geologickou stavbu území se subhorizontálně položenými rozhraními mezi jednotlivými geotechnickými typy základové půdy zásadně komplikuje výskyt spraše (geotyp GT 3) ve svrchní partii pokryvu, tedy zeminy méně únosné a zejména objemově nestálé a citlivé na styk

s vodou. S přihlédnutím k daným poměrům území lze ale vyloučit její prosedavost, provedené laboratorní geomechanické zkoušky také možnost jejího vzniku neindikují.



Provádění vrtu IJ-1

Spraš v celém rozsahu přístavby objektu při běžné hloubce založení představuje jediný typ základovou půdu pro plošné založení. Její báze se zde, spolu s polohou podložních sprašových hlín prakticky stejných geotechnických parametrů, pohybuje v úrovni okolo -5,5 m p.t. Konzistenční stav zeminy klesá s hloubkou uložení z pevné konzistence až ke konzistenčnímu rozhraní tuhá-měkká. Všeobecně v těchto poměrech platí, že pro plošné založení je nejvhodnější návrh hloubky základové spáry co nejmělkěji.

V detailu pak v místech přístavby je nezbytné striktně dodržovat danou úroveň základové spáry stávajícího objektu interny. Dle informací ze souběžně prováděného stavebně-technického průzkumu je tento objekt ve své východní části založen na základových pasech, nejhluběji cca v úrovni -3,0 m pod stávajícím povrchem území. V této úrovni spraš poskytuje použitelnou, ale méně únosnou základovou půdu. Vzhledem k zjištěnému poklesu konzistence zeminy s narůstající hloubkou uložení, lze však v této úrovni, ve smyslu ustanovení již neplatné **ČSN 73 1001**, uvažovat informativně s maximální hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$.

Spraš v základové spáře vyžaduje maximální ochranu před stykem s vodou a následným prohnětením. Pokud dojde k porušení zeminy, je nutné její odstranění v celém rozsahu. Upravenou základovou spáru je nutné chránit položením podkladního betonu. Pod úrovní hladiny podzemní vody jsou technické možnosti k udržení neporušenosti základové spáry velmi omezené.

Jako nejlépe vyhovující geotechnickým poměrům území se jeví návrh založení přístavovaných částí objektu na základových pasech větší šířky, případně roštově uspořádaných či přímo na základové desce. Základovou spáru, vzhledem k subhorizontálnímu uložení vrstev, je vhodné navrhnout v jedné hloubkové úrovni. Alternativní možností založení stavby, v území používanou pro náročné stavby, je návrh zakládání na pilotách vetknutých do poloh svrchnokřídových slínovců skalního podkladu. V každé alternativě návrhu založení přístavby je nezbytné detailně posoudit kontakt se základovými konstrukcemi stávající budovy a jejich vzájemné ovlivnění.

4.4 Komunikace a zpevněné plochy.

V podloží podlah, venkovních zpevněných ploch a komunikací se budou vyskytovat hlinité a hlinité a hlinitokamenité navážky (geotyp GT 1 – viz výše). Dle **ČSN 73 6133** navážky ve směsi budou nejčastěji odpovídat zatřídění **F2-CG**. V místech dosud nenarušených výstavbou se vyskytne spraš (geotyp GT 3), která je klasifikována, stejně jako hlinité partie navážek, symbolem **F6-CL**. Vhodností pro podloží jsou tyto zeminy **podmínečně vhodné**. Obě tyto zeminy jsou **nebezpečně namrzavé** a při saturaci vodou se zhoršují jejich geotechnické vlastnosti. Tyto značně heterogenní zeminy poskytnou vhodné podloží jen při selektivním odstranění nevyhovujícího materiálu z aktivní zóny pod navrženou úrovní pláň. Podobně bude potřebné odstranit i zeminy s organickou příměsí (geotyp 2).

Dlouhodobé působení klimatických vlivů na upravenou nechráněnou pláň způsobuje její degradaci. Pláň pak nemá dostatečné parametry, aby bez vytváření nerovností snesla už jen nároky staveništního provozu. Zemina z výkopů budou po vytěžení zpravidla převlhčená a pro použití do

zemních konstrukcí je použitelná až po dostatečném vyschnutí. Vhodným způsobem sanace je pak zapracování příměsi vápna „in situ“ do převlhčené zeminy. Náročnější zemní konstrukce je potřebné navrhnout jako sendvičové nebo s jiným technickým zlepšením zeminy. Pro zpětné záhozy pod exponované podlahy je spraš prakticky nepracovatelná.

Maximální pozornost je nutné věnovat povrchovému odvodnění celého území, v každém případě je nutno zabránit zasakování povrchové vody do podloží vozovky. Vhodné bude provedení podsypné vrstvy s drenážním a filtračním účinkem, napojenou na příkopy povrchového odvodnění.

Pro návrh míry zhutnění pláně komunikací a zpevněných ploch lze nejvhodněji použít hodnotu $E_{\text{def},2} > 45 \text{ MPa}$ a dodržení poměru $E_{\text{def},2} / E_{\text{def},1} \leq 2,5$ ve smyslu ustanovení **ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin**. Při kvalitně provedeném zhutnění poskytnou podloží odpovídající pevnosti **2,5 % CBR**. Pro nenáročný provoz na obslužných komunikacích zřejmě postačí zahutnění tenké vrstvy kameniva do pláně, pro exponovanější komunikace bude vhodná separace podloží od podkladních vrstev konstrukce geotextilií. Velmi důležitý je návrh funkčního povrchového odvodnění.



Vrtné jádro vrtu IJ-3, v popředí humózní hlína a světle hnědá spraš

4.5 Zemní práce, stavební jáma

Zemní práce dle **ČSN 73 6133** budou vesměs prováděny v zeminách **třídy těžitelnosti I**. Podle již neplatné **ČSN 73 3050 Zemní práce** navážky odpovídají **2. a 3. třídě těžitelnosti**, stejně tak i polohy spraše a sprašové hlíny. Hlouběji uložená štěrková poloha odpovídá **4. třídě těžitelnosti**. Nejsvrchnější partie zcela zvětralých slínovců odpovídá **4. třídě těžitelnosti**, méně zvětralé partie budou rozpojitelné až v **5. třídě těžitelnosti**.

Otevřenou stavební jámu lze provést pouze po hladinu podzemní vody. Stěny výkopů se v tomto případě (cca do hloubky 3 m) dočasně udrží bez pažení ve sklonu do 2 : 1. Do hloubky 1,5 m lze výkop, pokud se nevyskytnou sypké navážky, ponechat krátkodobě otevřený se svislými stěnami. V případě hloubení stavební jámy pod hladinu podzemní vody bude stavební jáma potřebné navrhnout jako paženou.

Vzhledem k omezené propustnosti hlinitých zemin rovněž hrozí vznik tzv. bazénového efektu, který je zákonitě doprovázen následným zhoršením deformačních charakteristik podzákladí. Záhozy kolem základových konstrukcí bude potřebné provést z nepropustné zeminy. Z výše uvedeného důvodu ani není vhodné provádět štěrkopískové pohozy na základové spáře. Vsakování dešťových vod do spraše nelze připustit v žádném případě.

5. Závěr

Výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu provedeného v prostoru uvažované přístavby pavilonu centrálních laboratoří potvrdily očekávané základové poměry. Jsou plně srovnatelné s poměry známými z dalších částí areálu Oblastní nemocnice Jičín, tj. území charakterizované jednoduchou geologickou stavbou a složitými geotechnickými poměry. Blíže je problematika očekávaných inženýrskogeologických poměrů uvedena v jednotlivých částech kapitoly 4, schematicky ji lze shrnout v těchto hlavních bodech:

- ❖ při návrhu základových konstrukcí přístavby, s přihlédnutím k založení stávajícího objektu, doporučujeme postupovat ve smyslu ustanovení ČSN EN 1997-1 dle zásad platných pro 3. geotechnickou kategorii.
- ❖ svrchní část kvartérního pokryvu v mocnosti okolo 5 m buduje spraš a sprašová hlína vykazující pokles konzistence s hloubkou uložení;
- ❖ zvodnělá poloha jílovitých štěrků byla zjištěna nad povrchem slínovců rozvětralého svrchnokřídového skalního podkladu všemi vrty;
- ❖ průběh hladiny podzemní vody je subhorizontální a její ustálená úroveň leží cca v nadmořské výšce 286,5 m n. m., dle klasifikace ČSN EN 206-1 je voda neagresivní;
- ❖ úspěšné vsakování srážkových vod do horninového prostředí je vyloučené;
- ❖ posuzované území není postiženo sesuvnými pochody a nevyžaduje realizaci speciálních opatření proti zvýšené seismicitě či povodním;
- ❖ výsledky z dosud provedených průzkumných prací nenasvědčují výskytu kontaminace horninového prostředí a podzemních vod.

Pokud v průběhu zemních a zakládacích prací budou shledány zatím nezjištěné skutečnosti dále komplikující stavbu podzákladí, považujeme za nezbytné neprodlené přizvání geologa na stavbu.

6. Literatura

- Czudek T. et al. (1972):* Geomorfologické členění ČSR – Studia geographica 23, Brno.
- Čech S. et al. (1980):* Revision of Upper Cretaceous Stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin – Věst. ÚÚG 55, Praha.
- Follprecht L., Špaček P. (1996):* Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu staveniště operačního centra Okresní nemocnice Jičín – MS Chemcomex, Praha.
- Follprecht L., Baborová M. (1997):* Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu stavby objektu SO 10 technický pavilon v Okresní nemocnici Jičín – MS Chemcomex, Praha.
- Follprecht L., Baborová M. (1999):* Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu pavilonu operačních činností-část B v Okresní nemocnici Jičín – MS Chemcomex, Praha.
- Follprecht L. (2001):* Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu pavilonu interních oborů v Okresní nemocnici Jičín – MS Chemcomex, Praha.
- Honsa P. (1979):* Geologická zpráva o výsledcích inženýrskogeologického průzkumu pro RTG pavilón v Jičíně – MS Geofond (P028112), Praha.
- Lidařík A. (1973):* Zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu pavilónu zubního oddělení OÚNZ v Jičíně – MS Geofond (P069158), Praha.
- Quitt E. et al. (1971):* Klimatické oblasti Československa – Studia geographica 16, Brno.

V Praze dne 30. 11. 2011

Vypracoval:

RNDr. Luděk Follprecht