



G-Consult, spol. s r.o.

Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice

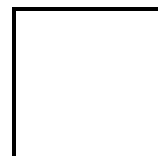
<https://g-consult.cz/>

JIČÍN - Oblastní nemocnice

novostavba pavilonu psychiatrie, IGP+HGP

Závěrečná zpráva

Číslo zakázky	236172
Evidenční číslo Geofondu	4307/2023
Účel	Inženýrsko-geologický průzkum
Etapa	Jednoetapový
Katastrální území	Jičín
Kraj	Královéhradecký
Objednatel	KANIA a.s.
Datum zpracování	Leden 2024



Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archivu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

Ředitelka společnosti: Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Odpovědný řešitel: Ing. Michal KOFROŇ

Schválil: Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Rozdělovník:

KANIA a.s.	Elektronická verze
ČGS-Geofond, Praha	Tištěné vyhotovení č. 1
Archív G-Consult, spol. s r.o.	Elektronická verze



OBSAH

	strana
1. ÚVOD	5
1.1. Úvodní údaje, cíl průzkumných prací	5
1.2. Požadavky objednatele, předané podklady	5
1.3. Vymezení území, stavební dispozice	5
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	7
2.1. Přípravné práce	7
2.2. Vrtné práce	7
2.3. Vsakovací zkouška	7
2.4. Polní geotechnické zkoušky	8
2.5. Vzorkovací práce	9
2.6. Laboratorní rozborů	9
2.7. Měřické práce	9
2.8. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací	10
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY	11
3.1. Geologické poměry širšího okolí	11
3.2. Hydrogeologické poměry	12
3.3. Dosavadní prozkoumanost	12
3.4. Historie území	13
4. PODROBNÁ ČÁST	17
4.1. Charakteristika geotechnických typů zemin	17
4.1.1. GT 0: navážky	17
4.1.2. GT 1: eolické jemnozrnné zeminy F6 CI, tuhé	17
4.1.3. GT 2: deluvio-soliflukční jemnozrnné zeminy F6 CI, tuhé (až měkké)	18
4.1.4. GT 3: eluviální jemnozrnné zeminy F6 CI, tuhé až pevné	19
4.1.5. GT 4: křídové slínovce	19
4.2. Geotechnické poměry	21
4.3. Návrhy pro provádění zemních prací	21
4.4. Hydrogeologické poměry	22
4.5. Posouzení vsaku	22
4.5.1. Legislativní rámec	22
4.5.2. Vyhodnocení vsakovací zkoušky	23
4.6. Zhodnocení kontaminace zemin	24
5. ZÁVĚR	24
6. LITERATURA	25

SEZNAM OBRÁZKŮ V TEXTU

	Strana
Obrázek č. 1. - Vrtná prozkoumanost širšího okolí (zdroj - http://www.geology.cz)	13
Obrázek č. 2. - Katastrální mapa, 1912 (zdroj - https://ags.cuzk.cz/archiv/)	14
Obrázek č. 3. - Katastrální mapa, cca 1924 (zdroj - https://ags.cuzk.cz/archiv/)	14
Obrázek č. 4. - Letecký pohled na areál nemocnice; vpravo dole objekty v zájmovém prostoru, cca 1925	15
Obrázek č. 5. - Letecký snímek lokality, 1936 (zdroj - https://ags.cuzk.cz/archiv/)	15
Obrázek č. 6. - Letecký snímek lokality, 1948 (zdroj - https://ags.cuzk.cz/archiv/)	16
Obrázek č. 7. - Letecký snímek lokality, 1966 (zdroj - https://ags.cuzk.cz/archiv/)	16



SEZNAM TABULEK V TEXTU

strana

Tabulka č. 1. -	Vymezení zájmového území	6
Tabulka č. 2. -	Seznam souřadnic vrtů	9
Tabulka č. 3. -	Přehled geotechnických typů.....	17
Tabulka č. 4. -	Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 1.....	18
Tabulka č. 5. -	Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 2.....	18
Tabulka č. 6. -	Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 3.....	19
Tabulka č. 7. -	Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 4a.....	20
Tabulka č. 8. -	Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 4b.....	20
Tabulka č. 9. -	Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 4c.....	20
Tabulka č. 10. -	Stanovení hodnoty koeficientu vsaku	23

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace rozmístění sond a řezů, M 1 : 500
3. Geotechnické profily vrtů, M 1 : 100
4. Dokumentace archívních vrtů, M 1 : 100
5. Záznamy penetračních sond, M 1 : 100
6. Geologické řezy, M 1 : 400/100
7. Tabelární přehled výsledků laboratorních zkoušek
8. Křivky zrnitosti
9. Výsledky analytického rozboru zemin
10. Fotografická dokumentace



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje, cíl průzkumných prací

V předkládané závěrečné zprávě jsou uvedeny výsledky jednoetapového inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu pro novostavbu objektu pavilonu psychiatrie Oblastní nemocnice v Jičíně.

Průzkum byl realizován na základě objednávky společnosti KANIA a.s. č. O/094/2023/FaO ze dne 20.10.2023. Geologické práce byly provedeny v listopadu a prosinci 2023 a lednu 2024.

Cílem průzkumných prací bylo ověření údajů o geologické stavbě a geotechnických charakteristik podloží projektované stavby, vhodnosti geologického prostředí pro zasakování dešťových vod a orientační posouzení předpokládaného výkopku z pohledu nakládání s odpady.

1.2. Požadavky objednatele, předané podklady

Rozsah průzkumných prací byl dán nabídkou průzkumu, která byla zpracována na základě požadavků objednatele. Zadavatel schválením nabídky specifikoval své požadavky na zpracování geotechnického průzkumu následovně:

- ♦ provedení 1 ks jádrového vrtu pro posouzení geologické stavby a geotechnických poměrů do hloubky cca 10 m,
- ♦ provedení 1 ks dočasně paženého vrtu pro provedení vsakovací zkoušky do hloubky cca 4 m,
- ♦ provedení 3 ks mělkých sond do hloubky cca 3 m pro odběr zemin pro posouzení vyluhovatelnosti,
- ♦ provedení 3 ks sond dynamické penetrace do hloubky cca 15 m,
- ♦ laboratorní rozborů zemin, podzemní vody a odpadů,
- ♦ závěrečné vyhodnocení.

Pro zpracování průzkumu byly objednatelem prací předány následující podklady:

- ♦ situace území - katastrální mapa, polohopisné a výškopisné zaměření (digitálně, soubor dwg),
- ♦ "Novostavba pavilonu psychiatrie, Nemocnice Jičín", studie, KANIA a.s., 04/2023
- ♦ informace o průběhu inženýrských sítí,
- ♦ povolení vstupu na pozemky.

1.3. Vymezení území, stavební dispozice

Zájmová oblast se nachází v prostoru ohraničeném ulicemi Bolzanova (SV), Železnická (SZ), Jiráskova (JZ), Zahradní (J) a Havlíčkova (JV).

(Převzato z: "Novostavba pavilonu psychiatrie, Nemocnice Jičín", studie, KANIA a.s., 04/2023.) Jedná se o novostavbu zdravotnického zařízení (pavilon nemocnice), který bude obsahovat vstupní halu, komunikace, ambulanci, lůžkové oddělení, další prostory k léčbě a provozní a technické zázemí.

Pro potřebu zařízení budou v suterénu umístěna parkovací místa (celkem 185).

Celková zastavěná plocha je 3 425 m², stavba má navržena 2 PP a 3 NP. Objekt je uvažovaný jako monolitický skeletový.



Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území

Region soudržnosti (NUTS2)	Severovýchod (CZ05)
Kraj (NUTS3)	Královéhradecký (CZ052)
Okres (LAU1)	Jičín (CZ0522)
Obec s rozšířenou působností	Jičín CZ0522 572659
Obec (LAU2)	Jičín CZ0522 572659
Katastrální území	Jičín (č. k.ú. 659541)
Zasažené parcely	č. 295/1, 295/8, 296/10, 309/12, 674, 675/1, 675/2, 1749, 2864
List mapy 1 : 50 000	03-43
List mapy 1 : 25 000	03-433
List mapy 1 : 10 000	03-43-16
List mapy 1 : 5 000	Jičín 8-6

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ♦ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné a obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),
- ♦ zajištění povolení vstupu na pozemky,
- ♦ zajištění informací o podzemních inženýrských sítích.

2.2. Vrtné práce

V rámci inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu bylo v prostoru staveniště re-alizováno celkem 6 ks jádrových nepažených vrtů označených J-1, J-2vs, K-7 a K-8 do hloubky 3.0 až 9.0 m. Celkem bylo odvrtáno 19.0 bm průzkumných nepažených vrtů (projektovaný vrt K-9 nebyl uskutečněn z důvodu nevyjasněné situace podzemních inženýrských sítí).

Vrty byly odvrtány strojní soupravou HVS-245 na pásovém podvozku metodou jádrového vrtání nasucho, s průměrem nástroje 195 mm, resp. 175 mm (u vrtu J-1 od hloubky 7.0 m), s maximálním výnosem jádra. Nestabilní stěna vrtu J-1 byla do hloubky 7.0 m dočasně zapažena manipulační kolonou ϕ 190 mm, jež byla po dokončení vrtu odtěžena. Po skončení vrtných prací byly vrty likvidovány dusaným záhozem. Vrtné jádro bylo umístěno do plastových vzorkovnic délky 1 m. Po provedení prvotní dokumentace (včetně fotodokumentace) a odběru vzorků zemin bylo vrtné jádro skartováno.

V průběhu vrtání byla zaznamenávána úroveň naražené hladiny podzemní vody a následně zaměřena úroveň ustálené hladiny. Vrtání byl po celou dobu přítomen geolog, který usměrňoval průběh vrtání a úrovně vzorkování zemin.

Vrtné práce provedli pracovníci společnosti Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. ve dnech 22. - 23.11.2023. Technická zpráva o provedení vrtných prací a hlášení vrtné soupravy jsou součástí prvotní dokumentace a jsou uloženy v archívu G-Consult, spol. s r.o.

2.3. Vsakovací zkouška

Vsakovací zkouška byla provedena ve vrtu J-2vs následujícím postupem (v souladu s požadavky ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod):

- ♦ před zahájením byla ověřena celková hloubka vrtu, výška zhlaví, průměr, ustálená hladina podzemní vody ve vrtu,
- ♦ zaznamenán byl čas, počasí,
- ♦ do vrtu byly osazeny automatické měřicí přístroje pro kontrolu úrovně hladiny podzemní vody (1x levellogger Model 3001, LT F300/M100 a 1x barologger Model 3001, LT F5/M 1.5, zn. Solinst®),
- ♦ do vrtu bylo nalito známé množství vody, aby hladina vystoupala na úroveň 0,7 m pod terén, tedy hloubku 1.3 m od O.B. (odměrný bod),
- ♦ měření zasakující vody bylo započato po dosažení úrovně 1.3 m od O.B.,
- ♦ čas zahájení vsakování (t_0) a měření vsakovací zkoušky byl v 8:00 hod.,
- ♦ měření bylo provedeno dle formuláře denního hlášení čerpací zkoušky,
- ♦ celkový čas měření a trvání vsakovací zkoušky byl 6 hod.,
- ♦ ukončení zkoušky 14:00 hod.,
- ♦ odinstalace měřicí techniky,
- ♦ přepis průběhu zkoušky a vyhodnocení zkoušky.

Technické parametry zkoušky

- ♦ Počáteční hladina před zkouškou: 4.5 m od O.B.
- ♦ Hladina po nálevu: 1.3 m od O.B.
- ♦ Hladina po nálevu: 0.7 m od terénu
- ♦ Objem nalité vody: cca 98 l
- ♦ Způsob záznamu měření: ruční elektro-kontaktní hladinoměr
Levelogger Solinst (interval měření 2 min.)
- ♦ Hladina vody po ukončení zkoušky: 2.55 m od O.B.
- ♦ Hladina vody po ukončení zkoušky: 1.95 m od terénu
- ♦ Celkové snížení hladiny za 6 hod: 1.25 m

Vsakovací zkoušku provedli pracovníci společnosti Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. dne 30.11.2023. Vyhodnocení vsakovací zkoušky pak provedli pracovníci G-Consult, spol. s r.o.

2.4. Polní geotechnické zkoušky

V rámci průzkumných prací byly realizovány **3 ks sond těžké dynamické penetrace** (dle ČSN EN ISO 22476-2), označené symbolem **DP** (DP-3, DP-4, DP-3 a DP-5) do hloubky 12.5 až 13.6 m p.t. Celkem bylo provedeno 39.1 bm penetračních sond.

Dynamické penetrační sondování bylo provedeno mobilní přenosnou penetrační soupravou LMSR-Vk, metodicky dle ČSN EN ISO 22476-2 jako zkouška těžké dynamické penetrace (DPH). Při zkoušce bylo do zeminy zaráženo soutyčí, opatřené pevným kuželovým hrotem o průměru 43.7 mm. plochy 15 cm², o vrcholovém úhlu 90°. K zarážení byl použit beran o hmotnosti 50 kg s výškou pádu 50 cm. Průměr soutyčí je 32 mm.

Principem zkoušky je měření počtu úderů N_{10} , potřebných pro zarážení hrotu na 10 cm. Při penetraci byl v intervalu 0.5 m měřen krouticí moment M_v (2 měření po $\frac{3}{4}$ otáčky, celkem s pootočením soutyčí o $1\frac{1}{2}$ otáčky). Potřebný počet úderů na vnik hrotu do normové hloubky 0.1 m je pouze orientačním údajem. Při vyhodnocení geologického prostředí je uvažováno s hodnotou měrného dynamického odporu q_d . Hodnoty N_{10} jsou vyhodnoceny tak, aby udávaly jednotkový odpor na hrotu r_d a dynamický odpor na hrotu q_d . Hodnota r_d je odhadem zarážecí práce vykonané při penetraci zeminy. Další výpočet k získání q_d pozměňuje hodnotu r_d tak, aby byla vzata do úvahy setrvačnost soutyčí a beranu po dopadu na kovadlinu.

Vztahy používané při interpretaci záznamů penetračních sond jsou dle ČSN EN ISO 22476-2 následující:

$$q_d = \left(\frac{m}{m + m'} \right) r_d \quad [\text{Pa}] \quad \text{a} \quad r_d = \frac{mgh}{Ae} \quad [\text{Pa}]$$

kde:

- h - výška pádu beranu (m)
- m - hmotnost beranu (kg)
- g - gravitační zrychlení (m.s⁻²)
- A - plocha kužele na základně (m²)
- e - průměrná penetrace (m/úder)
- m' - celková hmotnost nastavných tyčí, kovadliny a vodicích tyčí uvažované délky (kg)

Místa realizace penetračních sond jsou vynesena do situace v příloze č. 2. Naměřené hodnoty dynamické penetrace a jejich interpretace jsou uvedeny v příloze č. 3. Penetrační zkoušky provedli pracovníci G-Consult, spol. s r.o. ve dnech 22. - 23.11.2023.

Výsledky penetračních zkoušek byly využity pro upřesnění geologických poměrů a geotechnických charakteristik zemin v území stavby. Vyhodnocení naměřených hodnot penetračního sondování bylo provedeno formou vykreslení grafu o počtu úderů N_{10} a měrného penetračního odporu q_d vůči



normové hloubce. Grafické profily penetračních sond byly zpracovány s použitím programu Strater. Ze sestrojené grafické závislosti měrného odporu zeminy na dosažené hloubce byly interpretovány hloubkové intervaly. Ty byly korelovány s litologickými rozhraními vrtů. Jednotlivé vrstvy byly na základě tohoto postupu zařazeny do klasifikačních tříd dle platných norem.

2.5. Vzorkovací práce

Vzorky zemin

Vzorky zemin byly odebírány z jádrových vrtů tak, aby ověřený geologický profil byl podložen potřebnými hodnotami základních fyzikálně-mechanických vlastností jednotlivých zastižených typů zemin. Odběr vzorků byl prováděn bezprostředně po jejich odvrtání podle instrukcí zodpovědného geologa.

Z vrtů bylo odebráno pro laboratorní zpracování celkem 5 ks porušených vzorků zemin. Byly odebírány v průběhu vrtání do PE sáčků. Projektován byl odběr 2 ks porušených vzorků zemin a 2 ks vzorků hornin, nicméně horniny v pevnosti potřebné pro jejich laboratorní zkoušení nebyly vrtnými pracemi zastiženy.

Vzorky odpadů

Celkem byly odebrány 3 ks směsných vzorků vrtného jádra pro stanovení vyluhovatelnosti v souladu s požadavky Vyhlášky 273/2021 Sb., Tab. č. 10.1, třída vyluhovatelnosti I.

2.6. Laboratorní rozbor

Veškeré laboratorní práce byly realizovány v laboratořích Labgeo cz s.r.o. (mechanika zemin), resp. ALS Czech Republic, s.r.o. (analytika zemin/odpadů). Laboratorní stanovení byla provedena podle platných čs. norem a v souladu s podmínkami akreditace příslušné laboratoře.

Na odebraných vzorcích zemin byly provedeny následující analýzy:

- ♦ porušené vzorky zemin - stanovení *indexových* (fyzikálních) vlastností (zrnatosti, měrné a objemové hmotnosti, vlhkosti, plasticity),
- ♦ vzorky odpadů - stanovení *vyluhovatelnosti v souladu s požadavky Vyhlášky 273/2021 Sb., Tab. č. 10.1, třída vyluhovatelnosti I.*

2.7. Měřické práce

Souřadnice všech vrtů byly odečteny z výškopisného a polohopisného zaměření lokality poskytnutého objednatele a následně zakresleny situace v M 1 : 500 (Příloha č. 2).

Tabulka č. 2. - Seznam souřadnic vrtů

Vrt	X	Y	Z _{terén}
J-1	1 012 921.1	671 680.1	287.1
J-2vs	1 012 908.5	671 709.5	286.8
K-7	1 012 928.5	671 699.8	286.7
K-8	1 012 940.7	671 680.3	286.9
DP-3	1 012 947.2	671 695.2	251.7
DP-4	1 012 921.8	671 633.1	251.5
DP-5	1 012 921.1	671 680.1	250.5



2.8. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací

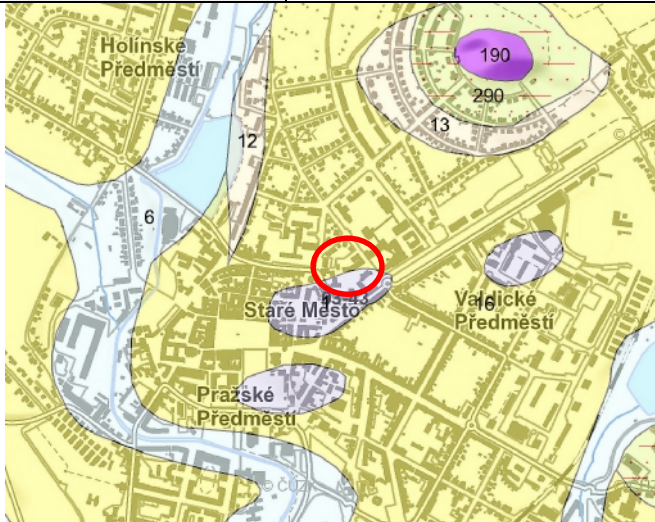
Veškeré práce související se sledem, řízením a koordinací prací, dokumentací a závěrečným zhodnocením provedli pracovníci firmy G-Consult, spol. s r.o.

V průběhu prací byl prováděn trvale sled a řízení tak, aby v případě, že zjištěné skutečnosti byly v rozporu s předpoklady projektu, mohl být modifikován postup a užitá vhodnější průzkumná metoda či pozměněno navržené rozvržení průzkumných děl.

Závěrečná zpráva obsahuje přehledně zpracované výsledky realizovaných průzkumných prací podle požadavků zadavatele.



3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

Morfologie [26]	Systém	Hercynský
	Provincie	Česká vysočina
	Subprovincie	Česká tabule
	Oblast	Severočeská tabule
	Celek	Jičínská pahorkatina
	Podcelek	Turnovská pahorkatina
	Okrsek	Jičínská kotlina
Klimatická oblast [17c]	Klimatická oblast mírně teplá (kód MT11)	
Hydrologické pořadí [21]	Povodí I. řádu	1 (Labe)
	Povodí II. řádu	1-04 (Labe od Doubravy po Jizeru)
	Povodí III. řádu	1-04-02 (Cidlina po Bystřici)
	Povodí IV. řádu	1-04-02-0030-0-00 (Cidlina)
Geologie	 <p>Vysvětlivky: Kvartérní pokryv 1 - antropogenní sedimenty 6 - fluvialní nečleněné sedimenty 12 - deluviální písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment 13 - deluviální kamenitý až hlinito-kamenitý sediment 16 - spraš a sprašová hlína</p> <p>Předkvartérní útvary 190 - terciární vulkanity (ne-felinický bazanit) 290 - teplické souvrství (vápnité jílovce, slínovce a prachovce, podřadně vložky jílovitého vápence)</p>	
Hydrogeologie [2, 17e]	<ul style="list-style-type: none"> ♦ eolické, deluvio-soliflukční a eluviální jílovité zeminy: $K_f = n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$, mocnost 6 - 8 m, izolátor ♦ křídové horniny: $K_f = n \cdot 10^{-7} - n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$, mocnost neurčena, puklinový kolektor 	
Hydrogeologický rajón [2]	Základní vrstvy	4360 Labská křída
Geohazardy	Svahové nestability [20]	Nevyskytují se.
	Geodynamické poměry	Lokalita je součástí seismické zóny charakterizované hodnotou referenčního špičkového zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0.04 \text{ g}$. Účinky zemětřesení jsou definované makroseismikou intenzitou v intervalu $6 \frac{1}{2} - 6 \frac{3}{4}$ (dle stupnice EMS-98).
	Vlivy důlní činnosti [25]	Nevyskytují se.
	Ložiskové poměry [25]	Nevyskytují se.

3.1. Geologické poměry širšího okolí

Předkvartérní podloží náleží sedimentům české křídové pánve, která vznikla díky transgresi (výraznému globálnímu zvýšení hladiny moře ve svrchní křídě). Tzv. křídové moře tehdy zaplavilo rozsáhlá území současného Česka a zanechalo na našem území mocné polohy zpevněných sedimentárních hornin vč. četných fosilií. V prozkoumávaném území se vyskytují sedimenty jizerského a teplického souvrství, které řadíme z hlediska stratigrafického do oddělení svrchní křídý (stupně střední



turon až spodní coniak). Litologicky jsou tyto vrstvy zastoupeny převážně vápnitými jílovcy, jílovitými vápenci a slínovci. Barva sedimentů je převážně šedá. Uložení vrstev je subhorizontální, lokálně postižené saxonskou tektonikou.

Křídové horniny jsou v přípovrchové zóně (mimo tektonicky porušená pásma v řádu metrů) postiženy zvětrávacími procesy a přeměny až na eluvium (které řadíme s ohledem na jeho vznik ke kvartérním strukturám), převážně soudržné zeminy s proměnlivým stupněm zachování původní textury horniny. Matečná hornina je přítomna ve formě silně zvětralých úlomků a střípků.

Sled svrchnokřídových sedimentů je místy proražen terciárními bazaltoidy. Cca 700 m severovýchodně od zájmového prostoru se nachází vrch Čeřovka - erozní relikt tufového kužele, který vznikl freatomagmatickou erupcí při kontaktu vystupujícího magmatu s povrchovou vodou přibližně před 18 miliony lety. Voda způsobila rozdrobení vyvrženého sopečného materiálu do lapil, které se navršily do sopečného kužele. Pyroklastika jsou proniknuta žilou kompaktního bazanitu s hojnými xenolity pláště. Při kontaktní metamorfóze s křídovými horninami vznikaly porcelanity.

Kvartérní pokryv v zájmovém území reprezentují na eluviu uložené reliktu deluvio-soliflukčních sedimentů dejekčního kužele vrchu Čeřovka charakteru jílu, místy s valouny štěrku, jejichž mocnost nepřesahuje 4 m. V jejich nadloží se pak vyskytuje souvislá poloha eolických zemin (spraší a sprašových hlín, svrchní pleistocén - würm) v mocnosti převážně 2 až 4 m.

Vrstevní sled je ukončen polohou navážek proměnlivé mocnosti, která se může pohybovat mezi 0 až 1.5 m, místy v místech existujících stavebních objektů i více. Rovněž materiálové složení je velmi proměnlivé, možno očekávat stavební suť a cihly (zbytky původních základů stavby), redeponované zeminy apod.

3.2. Hydrogeologické poměry

Z pohledu hydrogeologické rajonizace [2] spadá zájmová oblast do rajonu základní vrstvy 4360 - Labská křída, který náleží skupině rajónů Křída středního Labe po Jizeru. Hlavními zdroji dotace jsou atmosférické srážky infiltrující v širší sběrné oblasti povodí Labe (a rovněž Jizery a Cidlíny).

Lokálně se vyskytující reliktu vyššího terasového stupně (ve formě silně zahliněných štěrků až jílu se štěrky) tvoří poměrně nevýznamnou a neprůběžnou hydrogeologickou strukturou v širším okolí zájmového území. Hlubší hydrogeologickou strukturu představují pískovcové horniny perucko-korycanského souvrství (cenoman), které se nacházejí v hloubkách přesahujících 70 m. Méně významná zvodeň je pak vázána na přípovrchovou rozvolněnou (zvětralou) zónu křídových hornin. Zvodeň puklinových kolektorů je převážně napjatá.

Hladina podzemní vody v zájmovém prostoru nebyla provedenými průzkumnými pracemi ověřena, nicméně omezeně jak v prostoru, tak v průběhu roku se může v propustnějších písčitéjších polohách jak ryze kvartérních zemin, tak v eluviích podložních slínovců zaznamenat.

Dle regionalizace mělkých struktur podzemní vody se jedná o oblast II C 4 - tj. oblast s maximálními stavy v měsících březnu a dubnu, minimálními v měsících září až listopadu s přechodným poklesem v měsících červenci a srpnu. Průměrný specifický odtok podzemní vody činí $1.01 - 1.50 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$.

Nadložní izolátor tvoří eolické jíly s propustností velmi slabou až nepatrnou (koeficient filtrace k_f se pohybuje v řádu $n.10^{-8}$ až $n.10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$).

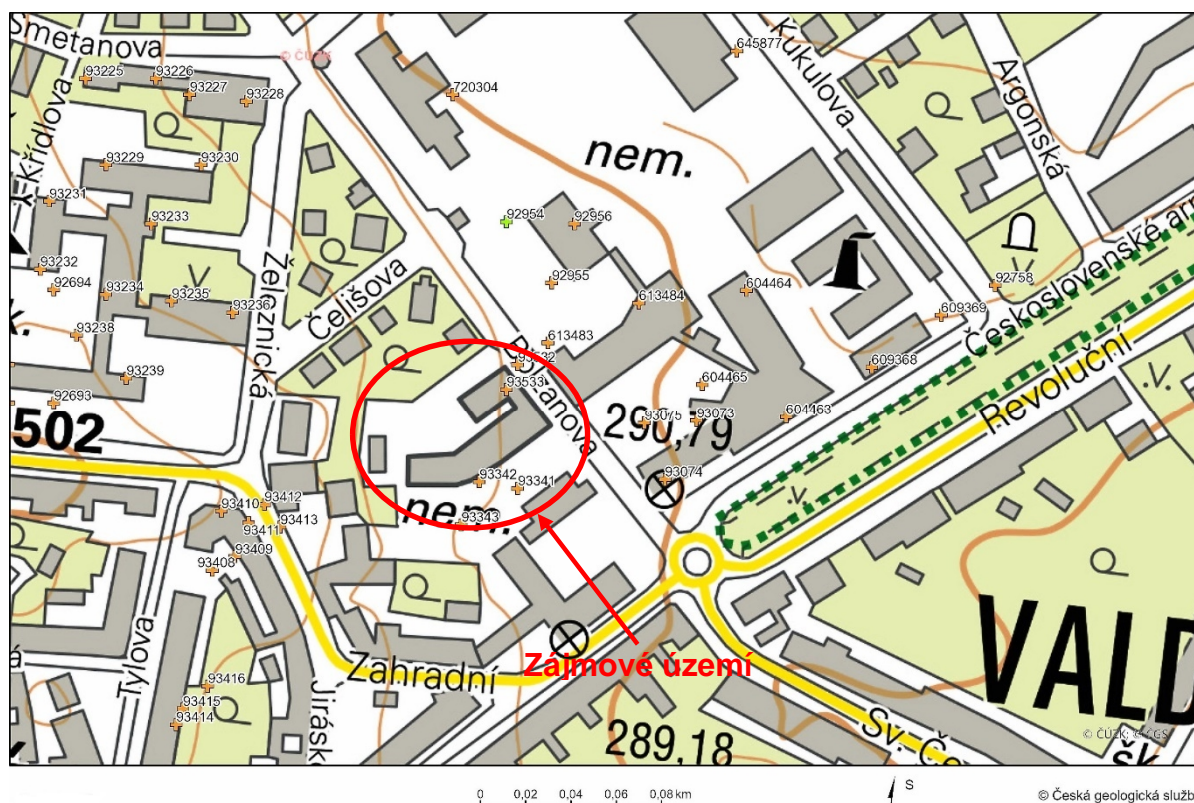
Navážky na povrchu území jsou nehomogenní, nelze je přesněji hydrofyzikálně charakterizovat. Předpokládáme však, že generálně umožňují infiltraci i dočasnou akumulaci srážek.

3.3. Dosavadní prozkoumanost

Okolí zájmového území náleží k oblasti s relativně malou geologickou prozkoumaností - viz obr. č. 1. Část evidovaných archívních vrtů svojí hloubkou dosáhly předkvartérního podloží.



Obrázek č. 1. - Vrtná prozkoumanost širšího okolí (zdroj - <http://www.geology.cz>)



Zpracování geologické rešerše vycházelo z následujících archivních podkladů v širším okolí zájmové lokality:

1. BABOROVÁ, Martina; FOLLPRECHT, Luděk: Pavilon operačních činností - část B, Okresní nemocnice Jičín, inženýrskogeologický průzkum. CHEMCOMEX, a.s. 1999 (arch. č. posudku v databázi Geofondu GF P095865)
2. FOLLPRECHT, Luděk; ŠPAČEK, Pavel: Operační centrum, Okresní nemocnice Jičín. CHEMCOMEX, s.r.o., 1996 (arch. č. posudku v databázi Geofondu GF P086788)
3. MEDŘÍK, František: Výsledky podrobného stavebně-geologického průzkumu pro přístavbu laboratoří OHS v Jičíně, Bolzanova ulice. Stavoprojekt. Pardubice. 1987. (arch. č. posudku v databázi Geofondu GF P057261)
4. MEDŘÍK, František: Zpráva o výsledcích podrobného stavebně-geologického průzkumu pro 18 + 20 B.J. v Tylově ulici v Jičíně. Stavoprojekt. Pardubice. 1987. (arch. č. posudku v databázi Geofondu GF P061363)
5. MEDŘÍK, František: Podrobný stavebně-geologický průzkum pro přístavbu trafostanice OÚNZ Jičín, Bolzanova ulice. Stavoprojekt. Pardubice. 1986. (arch. č. posudku v databázi Geofondu GF P065431)

Profily archivních vrtů jsou uvedeny v příloze č. 4.

3.4. Historie území

Dle dostupných dat [27] neprobíhala v minulosti na zájmovém území žádná průmyslová činnost. Poté, co se městská zástavba začala rozšiřovat za intravilán historického jádra města na přelomu 19. a 20. století, stály až do počátku 40. let 20. století na území rodinné domy / vily. Následně se postupně budovaly menší objekty sloužící jako zázemí pro provoz sousední nemocnice. Ta byla vybudována (známá původně pod názvem "Pelikánovy okresní nemocnice") na základě plánů Čeňka Musila dokončených v roce 1922 na pozemku bývalého vojenského cvičiště zakoupeného po skončení I. sv. války.



Počátkem 80. let minulého století pak byly zbudovány nové objekty OHS (Okresní hygienická stanice, jež byla součástí OÚNZ - Okresního ústavu národního zdraví).

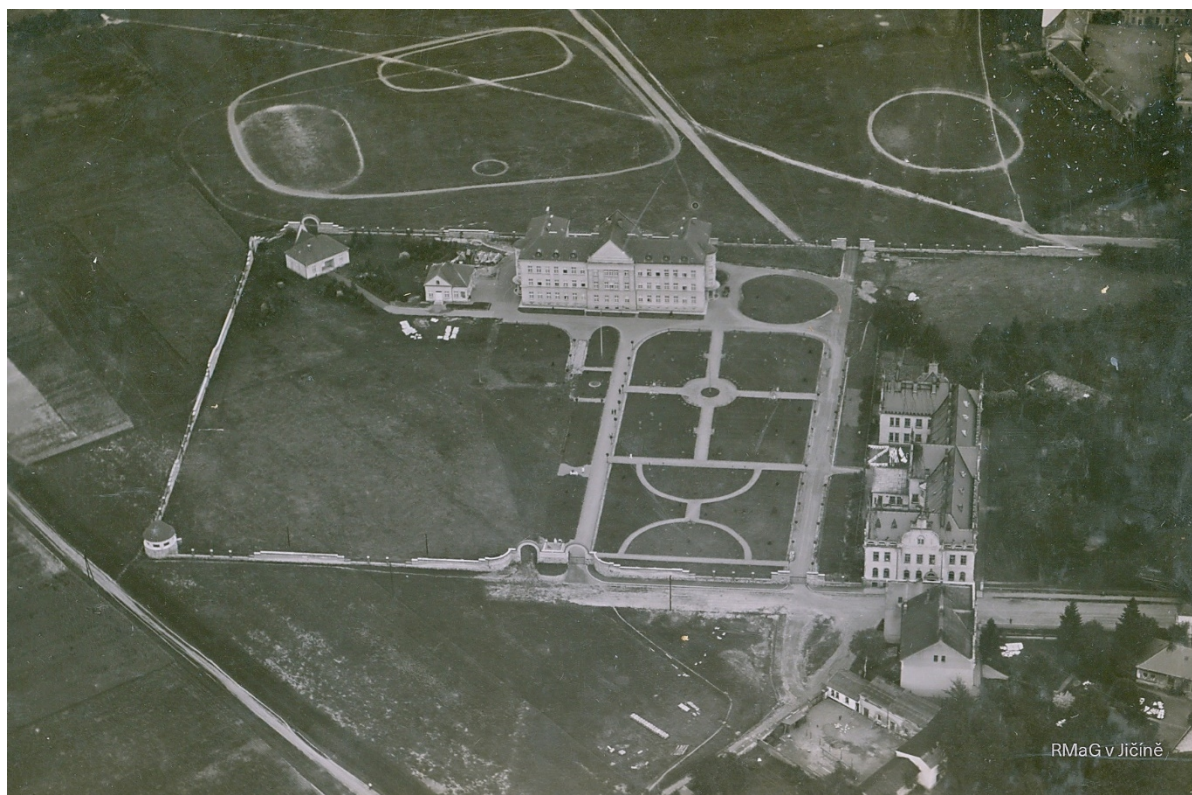
Obrázek č. 2. - Katastrální mapa, 1912 (zdroj - <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek č. 3. - Katastrální mapa, cca 1924 (zdroj - <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek č. 4. - Letecký pohled na areál nemocnice; vpravo dole objekty v zájmovém prostoru, cca 1925



Obrázek č. 5. - Letecký snímek lokality, 1936 (zdroj - <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek č. 6. - Letecký snímek lokality, 1948 (zdroj - <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek č. 7. - Letecký snímek lokality, 1966 (zdroj - <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



4. PODROBNÁ ČÁST

4.1. Charakteristika geotechnických typů zemin

Pro účely vyhodnocení inženýrskogeologických poměrů bylo vyčleněno základních **5 geotechnických typů** materiálů, zemin a sedimentů (tzv. G-typy, dále v textu a přílohách označeny symbolem **GT**), GT typ pro předkvartérní horniny je pak dělen na tři podtypy dle stupně zvětrání. Jednotlivé GT typy hodnotíme v následujících kapitolách. S výjimkou navážek se jedná o kvazi homogenní celky zeminového, resp. horninového masivu.

Geotechnický typ 1 zastupují eluviální jemnozrné zemin. Reliktní polohy jemnozrných zemin, označené jako geotechnický typ 2, tvoří vrstvu deluvio-soliflukčních sedimentů, geotechnický typ 3 pak nepřemísťené zvětraliny předkvartérních hornin charakteru jemnozrných zemin. Geotechnický typ s označením 4 představují sedimenty předkvartérního podloží.

Tabulka č. 3. - Přehled geotechnických typů

Symbol GT	Typ GT	Třída ČSN 73 6133	Třída ČSN EN 14688-2	Konzistence / Ulehlost / Stupeň zvětrání
0	navážky (příp. orniční vrstva)	-	-	-
Kvartérní sedimenty				
1	eolické jemnozrné zemin	F6 CL	siCl	tuhá
2	deluvio-soliflukční jemnozrné zemin	F6 CI	siCl	tuhá až měkká
3	eluviální jemnozrné zemin	F6 CI	CI	tuhá
Předkvartérní podloží (Křída: Turon - Coniak)				
4a	křídové horniny - slínovce	F8 CH	CI	zcela zvětralé
4b		R5	-	silně zvětralé
4c		R4	-	mírně zvětralé

V následujícím textu a tabulkách uvádíme popis geotechnických typů, provedený na základě dostupných archívních dat a charakteristické hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů jednotlivých geotechnických typů zemin, stanové na základě výsledků laboratorních zkoušek, penetračních zkoušek a místní osvědčené zkušenosti s přihlédnutím k neplatné ČSN 73 1001.

4.1.1. GT 0: navážky

V důsledku dlouhodobé expozice území antropogenním vlivům se při povrchu vyskytují navážky, které nahradily původní nejsvrchnější půdní horizont, ornici a svrchní polohu jemnozrných zemin.

Mocnost navážek ověřená vrty i penetračními sondami se pohybuje v rozpětí 0.5 až 1.0 m, v místech existence základů původní stavby bude pravděpodobně i vyšší. Navážky však nebudou tvořit základovou půdu, a proto je dále nehodnotíme. Pokud se v úrovni základové spáry navážky vyskytnou, doporučujeme je odstranit a nahradit buď hutněným kamenivem / štěrkopískem či hubeným betonem.

Místa, kde nedošlo v minulosti k antropogennímu zásahu, tvoří nejsvrchnější polohu přirozeného vrstevního sledu orniční vrstva. Vzhledem k tomu, že nakládání s orniční vrstvou podléhá samostatné legislativě a nebude tvořit základovou půdu, rovněž tuto polohu dále nepopisujeme.

4.1.2. GT 1: eolické jemnozrné zemin F6 CL, tuhé

Jemnozrné eolické zemin (spraše a sprašové hlíny) představují v širším okolí celého posuzovaného území nejmladší člen kvartérního sedimentačního komplexu. Vyskytují se v podloží navážek, příp. humózní vrstvy. Ve vrtech i penetračních sondách byly ověřeny v mocnosti 2.1 až 3.7 m.

Makroskopicky se jedná o soudržné jemnozrné zemin s výrazným obsahem prachovité frakce. Jejich barva je hnědá až okrově hnědá, místa s rezavými smouhami, občas se vyskytují drobné

bílé vápnité konkrce (tzv. cicváry). Plasticita je nízká ($I_P = \text{cca } 14 - 15\%$). Konzistence jílu GT 1 je převážně tuhá ($I_c = 0.75$).

Eolické jíly jsou nebezpečně namrzavé, po nasycení vodou rozbídné, silně stlačitelné, pomalu konsolidující (odhadem $c_v < 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$). Stáří těchto zemin je pozdně pleistocenní (würm).

Pro účely projektování řadíme tuto vrstvu do geotechnické kategorie GT 1 s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v následující tabulce.

Tabulka č. 4. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 1

Charakteristika		Popis		
ČSN 73 6133		F6 CL		
ČSN EN ISO 14688-1		siCl		
Těžitelnost (ČSN 73 6133)		I		
Vrtatelnost (katalog 800-2, ÚRS)		I		
Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota	Zdroj
Objemová tíha zeminy	γ	$[\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}]$	20.5	Lab
Modul přetvárnosti	E_{def}	$[\text{MPa}]$	3.5	ČSN
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	$[\circ]$	0	ČSN
Totální soudržnost	c_u	$[\text{kPa}]$	50	ČSN
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	$[\circ]$	19	ČSN
Efektivní soudržnost	c_{ef}	$[\text{kPa}]$	15	ČSN
Poissonovo číslo	ν	-	0.40	ČSN

4.1.3. GT 2: deluvio-soliflukční jemnozrnné zeminy F6 Cl, tuhé (až měkké)

Jako deluvio-soliflukční kvartérní uloženiny jsou řazeny jemnozrnné zeminy vyskytující mezi nadložími eolickými zeminami a podložími eluvii křídových hornin. Dle provedeného vrtu (J-1) a penetračních sond byly ověřeny v mocnosti 2.2 až 4.0 m. Povrch této vrstvy se nachází v hloubce 2.1 až 3.6 m pod povrchem terénu, tedy na úrovni 283.3 až 286.4 m n.m.

Makroskopicky se jedná o soudržné jemnozrnné zeminy s obsahem jílovité frakce přesahujícím 30 %. Jejich barva je nahnědlá šedá, s rezavými smouhami a výskytem černých skvrn, pravděpodobně organického původu (zetlelé zbytky vegetace). Plasticita zeminy je střední ($I_P = \text{cca } 23\%$). Konzistence jílu GT 2 je převážně tuhá až měkká ($I_c = 0.5 - 0.6$).

Jíly GT 2 jsou nebezpečně namrzavé, po nasycení vodou rozbídné, silně stlačitelné, pomalu konsolidující (odhadem $c_v < 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$). Stáří těchto zemin je pozdně pleistocenní.

Pro účely projektování řadíme tuto vrstvu do geotechnické kategorie GT 2 s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v následující tabulce.

Tabulka č. 5. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 2

Charakteristika		Popis		
ČSN 73 6133		F6 Cl		
ČSN EN ISO 14688-1		siCl		
Těžitelnost (ČSN 73 6133)		I		
Vrtatelnost (katalog 800-2, ÚRS)		I		
Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota	Zdroj
Objemová tíha zeminy	γ	$[\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}]$	20.5	ČSN
Modul přetvárnosti	E_{def}	$[\text{MPa}]$	3.0	ČSN
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	$[\circ]$	0	ČSN
Totální soudržnost	c_u	$[\text{kPa}]$	50	ČSN
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	$[\circ]$	17	ČSN
Efektivní soudržnost	c_{ef}	$[\text{kPa}]$	13	ČSN
Poissonovo číslo	ν	-	0.40	ČSN

4.1.4. GT 3: eluviální jemnozrnné zeminy F6 CI, tuhé až pevné

Eluviální jemnozrnné zeminy tvoří přechodovou vrstvu mezi podložními křídovými horninami a nadložními prokazatelně kvartérními uloženinami. Vzhledem k tomu, že se jedná o nepřemístěné produkty zvětrávání podložních hornin, kdy zvětrávací pochody proběhly zejména v průběhu epochy kvartéru, řadíme tuto polohu rovněž do komplexu kvartérních zemin.

Eluviální zeminy byly ověřeny v hloubce 4.3 až 6.2 m pod povrchem terénu, tedy převážně na úrovni 280.7 až 284.2 m n.m. Jejich mocnost se tak pohybuje v rozpětí 0.6 - 2.2 m. Jedná se o soudržné jemnozrnné zeminy s obsahem jílovité frakce přesahujícím okolo 30 %. Jejich barva může nabývat velmi proměnlivých odstínů dle charakteru původní horniny - od šedé až po okrově hnědou. Plasticita zeminy je střední ($I_p = \text{cca } 24\%$). Konzistence jílu GT 3 je převážně tuhá, k bázi může přecházet do konzistence pevné ($I_c = 0.8 - 1.0$).

Jíly GT 3 jsou nebezpečně namrzavé, po nasycení vodou rozbídné, silně stlačitelné, pomalu konsolidující (odhadem $c_v < 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$). Stáří těchto zemin je ranně pleistocenní.

Pro účely projektování řadíme tuto vrstvu do geotechnické kategorie GT 3 s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v následující tabulce.

Tabulka č. 6. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 3

Charakteristika		Popis		
ČSN 73 6133		F6 CI		
ČSN EN ISO 14688-1		CI		
Těžitelnost (ČSN 73 6133)		I		
Vrtatelnost (katalog 800-2, ÚRS)		I		
Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota	Zdroj
Objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	21.0	ČSN
Modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	4.5	ČSN
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0	ČSN
Totální soudržnost	c_u	[kPa]	50	ČSN
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	20	ČSN
Efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	15	ČSN
Poissonovo číslo	ν	-	0.40	ČSN

4.1.5. GT 4: křídové slínovce

Předkvartérní křídové horniny se v zájmovém prostoru vyskytují v podloží kvartérních sedimentů. Jejich povrch byl ověřen na úrovni cca 279.8 až 282.4 m n.m. (v hloubce cca 5.3 až 7.1 m p.t.).

Petrograficky se jedná o slínovce šedé, modrošedé až černošedé barvy. Přechod mezi eluviem (tedy horninou rozloženou zvětrávacími pochody do charakteru jílovité zeminy) a vlastní horninou, byť zcela zvětralou, je pozvolný, není ohraničen ostrou linií. Tento přechod jsme identifikovali zejména z průběhu penetračního odporu v provedených penetračních sondách (viz příl. č. 5)

GT 4a - křídové slínovce, zcela zvětralé, R6 /F8 CH

Ve svrchní části je poloha křídových hornin postižena zvětrávacími pochody, první polohou pod eluviem je hornina je zcela zvětralá obdobně jako eluvium může nabývat až charakteru zeminy s patrnou strukturou původní horniny (vrstevnatost, puklinatost - klasifikována jako s velmi velkou hustotou, plastickým procesem přetváření). Směrem do hloubky ovšem poměrně rychle se zvětrání horniny snižuje, což vyplývá z průběhu penetračního odporu (viz příl. č. 5).

Mocnost zóny charakterizované jako "velmi zvětralá" opět odvozujeme z průběhu penetračních odporů - pohybuje se v poměrně úzkém rozpětí 1.6 až 2.1 m. Pro účely projektování řadíme celou tuto vrstvu do jedné geotechnické podkategorie GT 4a s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v následující tabulce.

Tabulka č. 7. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 4a

Charakteristika		Popis		
ČSN 73 6133		R6		
Těžitelnost (ČSN 73 6133)		I		
Vrtatelnost (katalog 800-2, ÚRS)		II		
Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota	Zdroj
Objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	21.5	ČSN
Modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	15	ČSN
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	30	[4]
Efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	70	[4]
Poissonovo číslo	ν	-	0.40	ČSN

GT 4b - křídové slínovce, silně zvětralé, R5

Nadložní poloha zcela zvětralých křídových hornin přechází poměrně plynule do polohy, kterou můžeme charakterizovat jako silně zvětralou. Její mocnost je dle výsledků penetračního sondování 2 až 3 m. Horninový masiv charakterizuje velmi velká hustota puklinatosti a plastický proces přetváření.

Pro účely projektování řadíme celou tuto vrstvu do jedné geotechnické podkategorie GT 4b s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v následující tabulce.

Tabulka č. 8. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 4b

Charakteristika		Popis		
ČSN 73 6133		R5		
Těžitelnost (ČSN 73 6133)		I - II		
Vrtatelnost (katalog 800-2, ÚRS)		III		
Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota	Zdroj
Objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	22.5	ČSN
Modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	30	ČSN
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	32	[4]
Efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	90	[4]
Poissonovo číslo	ν	-	0.30	ČSN

GT 4c - křídové slínovce, mírně zvětralé, R4

Nadložní poloha silně zvětralých křídových hornin pak opět plynule přechází do polohy, kterou můžeme charakterizovat jako mírně zvětralou. Penetrační odpor - jak počet úderů N_{10} , tak i kroutící moment M_v - plynule rostou do konečné hloubky penetračních sond. Horninový masiv charakterizuje velmi velká hustota puklinatosti a plastický proces přetváření.

Pro účely projektování řadíme celou tuto vrstvu do jedné geotechnické podkategorie GT 4c s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v následující tabulce.

Tabulka č. 9. - Odvozené hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů GT 4c

Charakteristika		Popis		
ČSN 73 6133		R4		
Těžitelnost (ČSN 73 6133)		I - II		
Vrtatelnost (katalog 800-2, ÚRS)		III		
Odvozená veličina	Symbol	Jednotka	Hodnota	Zdroj
Objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	22.5	ČSN
Modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	60	ČSN
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	32	[4]
Efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	90	[4]
Poissonovo číslo	ν	-	0.30	ČSN

4.2. Geotechnické poměry

Geotechnické poměry v místě projektované stavby jsou dokumentovány provedenými jádrovými vrty (viz příloha č. 3), vybranými archivními vrty (viz příloha č. 4), sondami dynamické penetrace (viz příloha č. 5) a přehledně jsou pak zobrazeny v geologických řezech v příloze č. 6. Charakteristické hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů jsou zhodnoceny v kap. č. 4.1.

Na základě zjištěných informací lze konstatovat, že geotechnické poměry v prostoru budoucí stavby se výrazně nemění, uložení geologických vrstev je zhruba subhorizontální, mocnost vrstev přibližně konstantní.

Dle provedených sond byly pod navážkami zastiženy eolické jemnozrnné zeminy F6 CL (GT 1), tuhé konzistence. Tyto zeminy jsou relativně málo únosné, stlačitelné, při nasycení vodou rozbředavé, nebezpečně namrzavé. V jejich podloží pak byla zastižena poloha tuhých, k bázi až měkkých deluvio-soliflukčních jemnozrnných zemin klasifikovaných jako F6 CI (GT 2), přičemž se opět jedná o zeminy málo únosné, stlačitelné, při nasycení vodou rozbředavé, nebezpečně namrzavé. Níže pak se vyskytuje vrstva eluviálních jemnozrnných zemin, tedy nepřemístěného zvětralinového pláště podložních křídových hornin klasifikovaných jako F6 CI tuhé konzistence (GT 3). Jedná se o zeminy relativně dobře únosné, málo stlačitelné.

Kvartérní eluvia přechází poměrně plynule ve vlastní předkvartérní podloží reprezentované křídovými slínovci. Nachází se v hloubce cca 5.3 až 7.1 m p.t. (tedy na úrovni cca 279.8 až 282.4 m n.m.). Tyto horniny jsou směrem do hloubky členěny do tří zvětrávacích zón (v rámci dosahu provedených průzkumných prací). V mocnosti cca 1.6 až 2.1 m je v zóně zcela zvětralé horniny, klasifikované jako R6 (GT 4a), v mocnosti cca 2 až 3 m v zóně silného zvětrávání, klasifikované jako R5 (GT 4b) a níže pak v zóně mírně zvětralé, klasifikované jako R4 (GT 4c).

První mělká zvodeň podzemní vody se nachází v prostředí deluvio-soliflukčních uloženin GT 2, případně eluvií předkvartérních hornin GT 3. Vlastními průzkumnými pracemi nebyla hladina podzemní vody naražena, ve vrtu J-2vs se pak po odvrtání objevila ustálená hladina v hloubce 3.9 m p.t. Nicméně, v archivních sondách je podzemní voda první zvodně dokumentována častěji, a tak lze důvodně přepokládat, že zejména při obdobích s dlouhodobějšími a/nebo intenzivnějšími atmosférickými srážkami se bude podzemní voda první zvodně vyskytovat. Doporučuje tudíž počítat s tím, že podzemní voda bude ovlivňovat stavební práce při realizaci základů objektu. Při plošném zakládání, resp. situování základové spáry podzemního podlaží v hloubce menší než 3 m pod terénem pravděpodobně k ovlivnění hladinou podzemní vody nedojde.

Založení objektu doporučujeme jako hlubinné na pilotách s vetknutím do prostředí podložních slínovců GT4 (jejich povrch se nachází v hloubce 5.3 až 7.1 m p.t. (tedy na úrovni cca 279.8 až 282.4 m n.m.). Definitivní délku pilot, jejich typ, resp. průměr a jejich vetknutí musí stanovit statik výpočtem na základě zatížení konstrukce a s použitím hodnot fyzikálně-mechanických vlastností jednotlivých typů zemin a hornin v podzákladí, jež jsou součástí této zprávy.

Při navrhování základových konstrukcí doporučujeme v souladu s ČSN EN 1997-1 postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie.

4.3. Návrhy pro provádění zemních prací

Všechny zastižené typy zemin i hornin na zájmové lokalitě jsou v souladu s ČSN 73 6133 zatříděny do I. třídy těžitelnosti, což znamená, že těžbu zemin je možné provádět běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla apod.).

Třída vrtatelnosti pro piloty všech zastižených zemin je I. U předkvartérních hornin je nutné počítat s třídou II v zóně velmi zvětralých a v zóně mírně zvětralých (GT 4b a GT 4c).

Svislé výkopy bez pažení lze doporučit do hloubky max. 1.5 m p.t. po dobu nezbytně nutnou pro výstavbu. Při hlubších výkopech je nutné počítat s vhodným pažením (posoudit statickým výpočtem dle hloubky a rozměru).

Základovou spáru bude nutné zabezpečit před povětrnostními vlivy (voda, promrzání), aby nedošlo k podstatnému zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin.



4.4. Hydrogeologické poměry

Pro oběh a akumulaci podzemní vody v zájmovém mají největší význam puklinově propustné křídové sedimenty skupiny GT4. Nicméně, hladina podzemní vody v tomto kolektoru se nachází v hloubkách, které nebudou ovlivňovat připravovanou stavbu pavilonu nemocnice.

První mělká zvodeň podzemní vody se nachází v prostředí deluvio-soliflukčních uloženin GT 2, případně eluvií předkvartérních hornin GT 3. Vlastními průzkumnými pracemi nebyla hladina podzemní vody naražena, ve vrtu J-2vs se pak po odvrtání objevila ustálená hladina v hloubce 3.9 m p.t. Nicméně, v archívních sondách je podzemní voda první zvodně dokumentována častěji, a tak lze důvodně přepokládat, že zejména při obdobích s dlouhodobějšími a/nebo intenzivnějšími atmosférickými srážkami se bude podzemní voda první zvodně vyskytovat.

4.5. Posouzení vsaku

Za účelem posouzení možnosti vsakování dešťových vod ze střech a zpevněných ploch byla provedena na vrtu J-2vs vsakovací zkouška. Metodika a rozsah prací odpovídá etapě předběžného průzkumu pro vsakování u náročných staveb dle ČSN 75 9010.

Cílem hydrogeologického průzkumu bylo:

- ♦ Posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí. Požadavkem byla likvidace odváděných vod nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména podmáčení okolních pozemků a staveb, příp. negativnímu ovlivnění kvality podzemní vody a odtokových poměrů.
- ♦ Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí dle § 9 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách pro žádost o povolení k nakládání s vodami. Hydrogeologický posudek byl zpracován pod vedením osoby s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie vydané MŽP (na základě zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění).

4.5.1. Legislativní rámec

Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území č. 501/2006 Sb. v platném znění stanoví v § 20 odst. 5, že stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno přednostně jejich vsakování.

V případě jejich možného smísení se závadnými látkami je navrženo zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování. Základní podmínkou pro využití vsakování jsou vhodné hydrogeologické podmínky, tj. dostatečná propustnost podloží s hladinou podzemní vody min. 1 m pod plánovanou úrovní dna vsakovacího objektu. Další nezbytnou podmínkou je dodržení odstupové vzdálenosti mezi zaskovacím objektem a budovami ve vzdálenosti minimálně 1.5 - 2.5 násobku hloubky základů.

Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) v platném znění řeší akumulaci a využití dešťové vody v § 6 odst. 2, podle kterého se v těchto případech jedná o obecné nakládání s povrchovými vodami. Podle § 8 odst. 1 písm. b) bod 4. vodního zákona se při vsakování jedná o nakládání s podzemními vodami - umělé obohacování podzemních zdrojů vod povrchovou vodou, pro které je nutné povolení vodoprávního úřadu.

Hodnocení bylo provedeno v souladu s ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod, která se zabývá vsakováním srážkových vod jako jedním ze způsobů hospodaření se srážkovými vodami, stanovuje hlavní zásady pro navrhování, výstavbu a následný provoz povrchových a podzemních vsakovacích zařízení.

4.5.2. Vyhodnocení vsakovací zkoušky

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno dle ČSN 75 9010:

$$K_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} \qquad Q_{zk} = \frac{Q}{t}$$

$$A_{zk} = 2\pi \times r \times h \qquad Q = \pi \times r^2 \times h$$

kde:

K_v	koeficient vsaku (m.s^{-1})
Q_{zk}	přítok vody do zasakovacího objektu v průběhu zkoušky ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$)
A_{zk}	zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2)
h	výška vodního sloupce ve vrtu (m)
r	poloměr pažnice ve vrtu (m)
Q	množství vody v pažnici vrtu (m^3)
t	čas zasakování (s)

Tabulka č. 10. - Stanovení hodnoty koeficientu vsaku

Vsakovací zkouška na vrtu J-2vs	Jednotka	Hodnoty
hloubka vrtu	m p.t.	4.0
úroveň terénu	m n.m.	286.8
úroveň báze vrtu	m n.m.	282.8
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před zahájením zkoušky (po nálevu) pod terénem	m	0.70
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky pod terénem	m	1.85
objem vody vlité do vrtu	l	98
Koeficient vsaku k_v dle ručního měření	m.s^{-1}	2.5×10^{-6}
Koeficient vsaku k_v dle datalogeru	m.s^{-1}	1.7×10^{-6}

Koeficient vsaku byl vyhodnocen z fáze poklesu hladiny ve vrtu J-2vs v časovém intervalu 360 minut, kdy došlo k poklesu hladiny o 1.25 m. Koeficient vsaku charakterizuje vsakovací schopnost zeminového prostředí a používá se ve výpočtech při návrhu vsakovacího zařízení. Projekt vsakovacího zařízení je v kompetenci autorizovaného inženýra pro vodohospodářské stavby.

Posouzení podmínek pro vsakování

Pro posouzení objemu srážkových vod, které je potřeba na lokalitě zasakovat, je potřebná informace o detailním poměru ploch a jejich koeficientu odtoku. Segment nesaturovaných zemin nad hladinou podzemní vody má charakter průlinově propustného prostředí.

Provedená vsakovací zkouška prokázala, že přírodní poměry pro zasakování jsou dle ČSN 75 9010 složité, hladina podzemní vody byla ověřena v úrovni kolem 3.9 m pod terénem. Provedenou zkouškou byla ověřena nízká vsakovací schopnost geologického prostředí (zejména pro vsak z rozsáhlých zpevněných ploch a střech).

Shrnutí provedených prací je následující:

- ♦ Vsakování dešťových vod s ohledem na výše uvedené nedoporučujeme.
- ♦ Za daného stavu budou v lokalitě vystavěny retenční objekty, z nichž budou řízeně vypouštěny akumulované vody do městské kanalizace.
- ♦ V době zpracování průzkumu nebyly známy plochy střech a zpevněných ploch, které budou zasakovány.

4.6. Zhodnocení kontaminace zemin

Za účelem předběžného zhodnocení případné kontaminace zemin byly odebrány a následně analyzovány 3 ks směsných vzorků zemin odebraných ze sond J-1, K-7 a K-8 z hloubkového intervalu 0.5 - 2.5 m (viz kap. 2.5 a 2.6). U vzorků byl proveden rozsah analýz dle požadavků Vyhlášky č. 273/2021 Sb., Tab. č. 10.1, třída vyluhovatelnosti I.

U žádného z odebraných a analyzovaných vzorků nebylo zjištěno překročení limitních hodnot jednotlivých ukazatelů. Se zemina je tudíž možné nakládat jak se čistou zeminou a je možné ji použít např. pro ukládání na povrchu terénu.

Nicméně, je nutné konstatovat, že v rámci realizovaného průzkumu nebyly odebírány a analyzovány vzorky stavebních konstrukcí stávajících (existujících) objektů. Tyto vzorky je nutné odebírat v průběhu demoličních prací a dokládat při nakládání s demoličními odpady (recyklace, uložení na skládce apod.). Rovněž tak nebyl proveden průzkum případného výskytu azbestů v existujících stavebních objektech.

5. ZÁVĚR

V rámci geologického úkolu "**Jičín - Oblastní nemocnice - novostavba pavilonu psychiatrie, IGP+HGP**" byly ověřeny geologické, geotechnické a hydrogeologické poměry v místě budoucí stavby. Ve zprávě jsou popsány geologické, hydrogeologické, inženýrskogeologické a další údaje charakterizující přírodní a geotechnické poměry. V příloze č. 2 je uvedena situace se zakreslením sond, v příloze č. 3 jsou uvedeny profily provedených vrtaných sond, v příloze 4 profily použitých archívních vrtů a v příloze č. 5 jsou uvedeny interpretované záznamy provedených sond dynamické penetrace. V příloze č. 6 jsou geotechnické řezy.

Zeminy a horniny jsou podrobně popsány a klasifikovány podle platných norem. Z geotechnického hlediska bylo geologické prostředí rozděleno celkem do **5 geotechnických typů** (z toho jeden - předkvartérní horniny - do tří podtypů), které jsou podrobně specifikovány v rámci kapitoly 4.1.

V průběhu plánované výstavby doporučujeme přítomnost geotechnického dozoru.

6. LITERATURA

Použité archivní geologické zprávy

viz kapitola 3.3.

Geologická literatura

- [1] JETEL, Ján. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1982.
- [2] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.
- [3] ZÁRUBA, Quido. MENCL, Vojtěch. *Inženýrská geologie*. 3. dopl. vydání. Praha, Academia, 1974

Legislativa a normativy (v platném znění)

- [4] Zákon č. 62/1988 Sb. (geologický zákon)
- [5] Vyhláška č. 282/2001 Sb. (o evidenci geologických prací)
- [6] Vyhláška č. 393/2010 Sb. o oblastech povodí
- [7] ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis
- [8] ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování
- [9] ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
- [10] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [11] ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [12] ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [13] ČSN 73 1004 Navrhování základových konstrukcí - Stanovení požadavků pro výpočetní metody
- [14] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy - NEPLATNÁ
- [15] ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- [16] ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- [17] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Mapové a jiné podklady

- [18] *Soubor map fyzicko-geografické regionalizace ČSR, 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav ČSAV, Brno, 1976.
 - a. CZUDEK, Tadeáš. *Regionální členění reliéfu ČSR*. Brno, 1976
 - b. BALATKA, Břetislav, CZUDEK, Tadeáš. *Typologické členění reliéfu ČSR*. Brno, 1971.
 - c. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSR*. Brno, 1975.
 - d. VLČEK, V. *Regiony povrchových vod v ČSR*. Brno, 1971.
 - e. KŘÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.
- [19] *Geologická mapa 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_50/
- [20] *Informace z databáze ČGS-Geofondu*. [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/gdo/>
- [21] *Registr svahových nestabilit*. [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [22] *Hydroekologický informační systém*. [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz>
- [23] *Sít' monitoringu povrchových vod* [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hydro/>
- [24] *Surovinový informační systém*. [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [25] *Půdní mapa 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>
- [26] *Důlní díla a poddolování*. [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- [27] Národní geoportál INSPIRE: <https://geoportal.gov.cz>
- [28] ČÚZK - Archivní data. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

