

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO A HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

MORAVSKÁ TŘEBOVÁ

Novostavba nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK

(č. akce : FON 2018 06 01)

Evid. č. Geofondu ČR : 2773/2018

Kutná Hora, VI-VIII/2018

Výtisk č. : 1

Základní informace o objednateli, zhotoviteli a zakázce

Objednatel	Pardubický kraj
Sídlo, adresa bydliště	Komenského nám. 125, 532 11 Pardubice
IČ	708 92 822
DIČ	CZ70892822
Telefon	+420 601 384 405 (ing. Jaroslava Hrdinová)
E-mail	jaroslava.hrdinova@pardubickykraj.cz

Zhotovitel	FONTANUS CZ s.r.o.
Sídlo	Hornická 209, 284 01 Kutná Hora
Právní forma	Společnost s ručením omezeným - společnost je zapsána v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl C, vložka 160594
IČ	290 22 223
DIČ	CZ29022223
Kvalifikační předpoklady zhotovitele	RNDr. Milan Hušpauer Odborná způsobilost k projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací – obory HYDROGEOLOGIE, INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE, SANAČNÍ GEOLOGIE, LOŽISKOVÁ GEOLOGIE - poř.č. MŽP ČR : 1572/2002
Podpis a razítko	
Telefon	+ 420 602 334461, + 420 327 515097
E-mail	huspauer@geoservis-kh.cz
Spolupráce	

Název zakázky	<u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Novostavba nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK</u> – ZZ IGP + HGP
Číslo objednávky	2018/00965
Zakázkové číslo zhotovitele	FON 2018 06 01
Místo a datum zpracování	Kutná Hora, 06-08/2018

Subdodavatelé	Erik Tomek – VRTNÉ PRÁCE	VRTné práce – vrty V-1 až V-4
	TERRATEST, s.r.o.	Realizace penetr.sond SP 1-5
	VHS Vrchlice – Maleč, a.s. Kutná Hora	Analytika vzorků podzemní vody
	Tomáš Ouřada – GEOTECHN. SERVIS	Geomechanické zkoušky zemin

Obsah :

	str.
1. Úvod	4
2. Základní informace o lokalitě a projektované stavbě	5
3. Nové průzkumné práce a jejich metodika	9
4. Výsledky nových průzkumných prací	11
4.1. IG a geotechnické poměry na lokalitě – základní přehled zemin zastížených v nových průzkumných dílech	11
4.2. Geomechanické vlastnosti zemin a hornin v podloží staveniště	12
4.3. Podzemní voda na lokalitě	18
4.4. Chemismus podzemních vod v prostoru zkoumané plochy	19
5. Technické závěry a doporučení	20
5.1. Zhodnocení základových a geotechnických poměrů v prostoru projektovaného objektu nemocnice ZZS PAK	20
5.2. Zemní práce (dle ČN 73 3050 a ČSN 73 6133)	25
6. Problematika likvidace srážkových vod jejich zasakováním do geol. podloží	26
7. Závěr.....	31
8. Použitá literatura	32

Seznam příloh :

- č.1 - Přehledná topografická mapa širšího okolí zkoumané lokality s vyznačením pozice řešené lokality
1 : 5 000 (mapový podklad : zdroj <http://cuzk.cz>)
- č.2 - Geologická mapa širšího okolí zkoumané lokality s vysvětlivkami
(výřez listu mapy 1 : 25 000 - 14-344 – Moravská Třebová - zvětšeno na cca 1 : 10 000
- mapový podklad : zdroj <http://mapy.geology.cz>)
- č.3 - Základní vodohospodářská mapa širšího okolí zájmové lokality s vyznačením OP vodních zdrojů (výřez mapového listu 14-34 Svitavy)
1 : 50 000
- č.4 - Polohopisná a výškopisná situace řešených pozemků s orientační dispozicí projektovaných objektů nemocnice následné péče a výjezd. základny ZZS PAK, s vyznačením pozic nově vyhloubených průzkumných jádrových vrtů V-1 až V-4, statických penetračních sond SP-1 až SP-5 a linie geotechnického řezu 1-1´
1 : 500
- č.5 - Geotechnický řez 1-1´
Výšky 1 : 100 Délky 1: 200
- č.6 - Geologická dokumentace nových průzkumných jádrových vrtů V-1 až V-4
- č.7 - Datové výstupy a interpretace průzkumných sond těžké statické penetrace SP-1 až SP-5
- č.8 - Výsledky laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin a hornin
- č.9 - Výsledky laboratorního rozboru vzorku podzemní vody z vrtu V-2 (ZCHR stavební)
- č.10 - Měřická zpráva se seznamem souřadnic a výšek nových průzkumných děl
- č.11 - Fotodokumentace
- č.12 - Dokladová dokumentace

Rozdělovník : Výtisk č. : 1-4 - Objednatel
5 - ČGS - Geofond
6 - Zhotovitel

Foto –titulní strana : – Ortofotosnímek v soutisku s pozemkovou situací s vyznačením řešené lokality v měř. cca 1 : 1 440 - zdroj : portál www.seznam.cz – GEODIS BRNO, s.r.o.

1. Úvod

Město Moravská Třebová, sídlem Náměstí T.G. Masaryka 32/29, 571 01 Moravská Třebová, je vlastníkem pozemků KN p.č. 1411 (1709 m²), 1412/1 (3984 m²), 1412/32 (70 m²), 1412/33 (964 m²), 1412/34 (52 m²) a 1413 (2587 m²), k.ú. Moravská Třebová (druh pozemků – ostatní plocha, způsob využití – ostatní komunikace + jiné plochy). Zmíněné pozemky se nacházejí v západní (dále jen z.) polovině intravilánu města Moravská Třebová, v těsném z. sousedství areálu evangelického kostela v Moravské Třebové a jsou k sobě vzájemně přilehlé. Pozemky tvoří přibližně čtvercovou plochu o rozměrech cca 96 x 96 m, která na j. straně sousedí s ulicí Svitavskou, na z. straně s ulicí Školní, na s. straně s frontou řadových garáží přilehlých k ulici Palackého a na v. straně s pozemkem p.č. 1416 obklopujícím zmíněný evangelický kostel (situace – viz příl.č. 1). Na pozemku p.č. 1411 se v minulosti nacházel starší objekt bývalého dětského oddělení nemocnice v Moravské Třebové, ulice Svitavská čp. 634/42 (situace – viz ortofotosnímek v soutisku s pozemkovou situací na titulní straně této závěrečné zprávy). Objekt byl v nevyhovujícím technickém stavu za hranicí své životnosti. Z tohoto důvodu byla v r. 2016 zpracována projektová dokumentace (PD) pro vydání demoličního výměru (Mojžíš J., 08/2016) a objekt byl v následujícím období zdemolován a odstraněn. V současné době je zde terén zarovnan, v prostoru půdorysu bývalé stavby se na jeho povrchu nachází zbytky podrcené stavební suti, povrch zbylých pozemků tvoří dnes zbytky původních areálových komunikací a travnaté plochy se vzrostlými stromy.

Město Moravská Třebová, jako vlastník zmiňovaných pozemků, v současné době kooperuje s Pardubickým krajem, sídlem Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice, který v daném prostoru připravuje jako stavebník a investor stavbu : „Nemocnice následné péče Moravská Třebová – výstavba nového objektu nemocnice a výjezdové základny ZZS PAK“

Projekční záměr - Projekční práce související s projektovou přípravou stavby provádí pro investora projekční a inženýrská společnost ATELIÉR PENTA, v.o.s., sídlem Mrštíkova 12, 586 01 Jihlava (hlavní projektant ing. arch. Jaromír Homolka). Dle předběžného zadání, které jsme obdrželi od projektanta, projekční záměr předpokládal, že v centrální části zájmové plochy bude na ploše cca 77 x 70 m vybudován systém 5 vzájemně propojených obdélníkových pavilónů, čímž vznikne uzavřený blok 4 stavebních objektů s vnitřním propojovacím objektem (schématická dispozice – viz příl.č. 4). Dle informací zpracovatele projektové studie (ing. arch. J. Homola) se předběžně předpokládalo, že projektované objekty budou mít 2 N.P., a že nebudou podsklepeny. Zvažovány byly předběžně jak možnosti plošného založení objektů do nezámrzné hloubky, tak i možnosti hlubinného založení. Předběžný projekční záměr dále předpokládal, že na řešených pozemcích by byla vybudována retenční nádrž s přepadem, která by sloužila k zachytávání srážkových vod ze střech a zpevněných ploch nových objektů a k jejich následnému zpětnému využití k užitkovým účelům. Přepadající vody by byly vedeny trativodem do dešťové kanalizace s tím, že na trase trativodu by byl v případě příznivých geologických poměrů navržen vhodný podzemní objekt pro infiltraci přepadových vod do geologického podloží. Na základě tohoto zadání byl navržen a realizován nový inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum – IGP+HGP (komentář – viz níže). Paralelně s realizací IGP+HGP probíhaly ze strany projekce práce na zpracování „STUDIE“ stavby, která byla dokončena během srpna 2018 (Homolka J., 07/2018). Při jejím zpracování (již po dokončení průzkumných vrtů a penetračních sond) byl poněkud změněn architektonický návrh dispozice projektovaného stavebního objektu. Tato skutečnost však nijak neovlivnila vypovídací hodnotu realizovaného IGP+HGP, neboť finální dispozice projektovaného objektu využívá vymezenou plochu zmíněných pozemků a realizovaná průzkumná díla byla rovnoměrně rozmístěna po celé řešené ploše (situace děl – viz příl.č. 4).

Jako jeden z důležitých podkladů pro projekční práce i pro vlastní realizaci stavebních objektů obdobně náročných typů slouží obvykle detailní informace o inženýrskogeologických (dále jen IG), hydrogeologických (HG) a geotechnických poměrech na konkrétní lokalitě. Z tohoto důvodu jsme byli ze strany investora stavby (PAK) požádáni o realizaci zmíněného IGP+HGP. Metodika i rozsah IGP+HGP byly konzultovány s projektantem stavby a byly specifikovány v nabídkovém projektu (v cenové nabídce) IGP „MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Novostavba nového objektu nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK“ (dále jen PROJEKT), vypracované FONTANUSEM CZ s.r.o. dne 25.05. 2018 (*Hušpauer M., 05/2018*) a následně v objednávce č. 2018/00965 ze dne 04.06. 2018. Rozsah navržených prací vycházel z velikosti zkoumané plochy, z charakteru navrhovaných stavebních objektů a z dostupných archivních informací o geologických poměrech v okolí.

Hlavním cílem realizovaných geologicko-průzkumných prací bylo především ověřit a vyhodnotit IG, HG, základové a geotechnické poměry v prostoru zájmové plochy určené k novostavbě nového objektu (resp. soustavy objektů) a poskytnout tak projekční a stavební firmě relevantní geotechnické podklady, potřebné pro všechny další stupně projektové přípravy stavby i pro její realizaci (především pro kvalifikovaný návrh typu základových konstrukcí a jejich rozměrových parametrů). Součástí zpracovávané projektové dokumentace bude i návrh řešení likvidace srážkových vod z povrchu střech nových objektů (koncepte – viz výše, odstavec „Projekční záměr“). Z důvodu zvažování možnosti likvidace přepadu případného přebytku srážkových vod z uvažované retenční nádrže jeho infiltrací do geologického podloží jsme byli požádáni i o hydrogeologické posouzení, které by bylo zaměřeno na řešení této problematiky, tj. na posouzení vsakovacích schopností nesaturovaných půdních horizontů v prostoru zájmové lokality (viz kap. 6).

V souladu s požadavky §7 zák. č. 62/1988 Sb. o geologických pracích, ve znění pozdějších změn, byly projektované geologicko-průzkumné práce dne 07.06. 2018 zaevidovány u České geologické služby – GEOFONDU pod evid. č. 2773/2018 (kopie evid. listu - viz příl.č. 12).

2. Základní informace o lokalitě a projektované stavbě

Při realizaci a vyhodnocení IGP+HGP jsme vycházeli ze vstupních informací a archivních a dokladových materiálů, které jsme získali od investora stavby (PAK), od projektanta (ing. arch. J. Homolka) a dále pak v archivech geologické a vrtné prozkoumanosti ČGS - GEOFONDU v Praze a GEOSERVISU v Kutné Hoře. Seznam použité literatury a některých dalších použitých dokumentů je obsahem kap. 8. Hlavní mapové podklady, které byly pro zpracování předkládaného elaborátu použity, jsou tyto:

- Přehledná topografická mapa širšího území v měř. 1 : 10 000 (zdroj : portál <http://cuzk.cz>) zvětšená do měř. 1 : 5 000. Do této situace byla schématicky vynesena pozice zájmové lokality (situace – viz příl.č. 1).
- Digitální geologická mapa širšího okolí zkoumané lokality s vysvětlivkami (výřez listu mapy 1 : 25 000 - 14-344 Moravská Třebová – zvětšeno na 1 : 10 000 – viz příl.č. 2) (zdroj <http://mapy.geology.cz>)
- Základní vodohospodářská mapa ČR list 14-34 Svitavy v měř. 1 : 50 000 s vyznačením OP vodních zdrojů (výřez - viz příl.č. 3) (zdroj <http://heis.vuv.cz>)
- Digitální polohopisná a výškopisná situace poskytnutá investorem (zpracovatel : Geodetická kancelář ing. Bureš – ing. Holas). Do tohoto mapového podkladu byla schématicky vynesena půdorysná dispozice projektovaných objektů a pozice nově vyhloubených průzkumných jádro-

vých vrtů V-1 až V-4, statických penetračních sond SP-1 až SP-5 a linie geotechnického řezu 1-1' (situace – viz příl.č. 4).

Základní informace o hodnocené lokalitě, získané z použitých materiálů a při podrobné terénní rekognoskaci hodnocených pozemků i jejich okolí jsou shrnuty v následující tabulce č. 1

Tab.č. 1 : MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Novostavba nového objektu nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK - základní informace

Geomorfologické a klimatické poměry	<p>Podle geomorfologického členění ČR (Demek J. et al., 1987) je zájmová lokalita řazena do následujících geomorfologických jednotek (viz tab.č. 2) :</p> <p>Tab.č. 2 : Geomorfologické začlenění lokality</p> <table><tr><td>Provincie</td><td colspan="2">Česká vysočina</td></tr><tr><td>Subprovincie (soust.)</td><td>IV</td><td>Krkonoško-jesenická</td></tr><tr><td>Podsoustava (oblast)</td><td>IVB</td><td>Orlická</td></tr><tr><td>Celek</td><td>IVB-3</td><td>Podorlická pahorkatina</td></tr><tr><td>Podcelek</td><td>IVB-3C</td><td>Moravskotřebovská pahork.</td></tr><tr><td>Okrsek</td><td>IVB-3C-a</td><td>Moravskotřebovská kotl.</td></tr></table> <p>Moravskotřebovská kotlina představuje tektonickou a litologicky podmíněnou kotlinu v povodí Moravské Sázavy na S a Třebůvky na J, která je vyvinuta převážně na permských slepencích, pískovcích a prachovcích a na neogenních (miocenních) mořských slínkách a písčích. <u>Morfologie území je odrazem jeho geologické stavby</u> (výskyt metamorfovaných a magmatických hornin předkarbonského stáří, výskyt sedimentů permokarbonu, křídý a neogénu a výskyt kvartérního pokryvu v jejich nadloží), <u>tektonického vývoje</u> (pohyby podél významných tektonických zlomů) <u>a následného formování povrchu terénu vlivem exogenních geomorfologických procesů</u> (zejm. eroze, soliflukce a akumulace).</p> <p>Podle Atlasu podnebí ČSSR (Kolektiv 1958) spadá zájmové území do mírně teplé klimatické oblasti B, okrsku B3, který je mírně teplý, mírně vlhký, pahorkatinný, s mírnou zimou. Průměrné roční teploty v oblasti kolísají okolo 8°C, přičemž v letním půlroce (IV-IX) se teploty pohybují mezi 6 až 17°C, v zimním půlroce (X-III) mezi -3 až 7°C. Pro území uvádí Atlas podnebí ČSSR roční srážkové úhrny okolo 650 mm. Quitt (1971) řadí zájmovou lokalitu a její okolí do mírně teplé klimatické oblasti MT-7 s mírnou zimou.</p> <p><u>Zámrzná hloubka v oblasti nepřesahuje 0,80 m.</u></p>	Provincie	Česká vysočina		Subprovincie (soust.)	IV	Krkonoško-jesenická	Podsoustava (oblast)	IVB	Orlická	Celek	IVB-3	Podorlická pahorkatina	Podcelek	IVB-3C	Moravskotřebovská pahork.	Okrsek	IVB-3C-a	Moravskotřebovská kotl.
Provincie	Česká vysočina																		
Subprovincie (soust.)	IV	Krkonoško-jesenická																	
Podsoustava (oblast)	IVB	Orlická																	
Celek	IVB-3	Podorlická pahorkatina																	
Podcelek	IVB-3C	Moravskotřebovská pahork.																	
Okrsek	IVB-3C-a	Moravskotřebovská kotl.																	
Lokalizace	<p>Již v kap. 1 bylo zmíněno, že řešené pozemky určené pro novou stavbu nemocnice a ZZS PAK se nacházejí v z. polovině intravilánu města Moravská Třebová, v těsném z. sousedství areálu evangelického kostela v Moravské Třebové. Pozemky tvoří přibližně čtvercovou plochu o rozměrech cca 96 x 96 m, která na j. straně sousedí s ulicí Svitavskou, na z. straně s ulicí Školní, na s. straně s frontou řadových</p>																		

	<p>garáží přilehlých k ulici Palackého a na v. straně s pozemkem p.č. 1416 obklopujícímu zmíněný evangelický kostel (situace – viz příl.č. 1). <u>Terén je zde plochý a jen velmi mírně svažité ve směru k VJV až k JV</u>, tj. ve směru přibližně kolmém k ose erozního údolí, jímž ve směru cca JZ-SV protéká říčka Třebůvka. Ta pro přilehlou oblast tvoří lokální erozní (drenážní) bázi, do níž jsou zčásti drenovány podzemní vody mělké cirkulace. <u>Nadmořské výšky terénu se na řešené lokalitě pohybují okolo 365-367 m n.m.</u>, nadmořská výška terénu v prostoru údolní nivy Třebůvky cca 500 m jv. od řešené lokality kolísá okolo 350 m n.m (přehledná pozice řešené lokality a zmíněných pozemků – viz pří.č. 1 a 4 a viz ortofotosnímek v soutisku s pozemkovou situací na titulní straně této závěrečné zprávy).</p>
Charakteristika projekčního záměru	<p>Dle finální verze projektové studie se předpokládá, že objekt projektované nemocnice a výjezdové základny ZZS PAK bude tvořit železobetonový monolitický skelet s vyzdívaným obvodovým pláštěm v kombinaci s LOB. Modul skeletu 6,00 x 7,20 m, 7,20 x 7,20 m. Mezi konstrukce je vložen most na rozpon 23,4 m, který je ztužen příhradovou ocelovou konstrukcí. Objekt bude mít 2 N.P.</p> <p><u>Předběžně se předpokládá, že základové konstrukce budou tvořeny vrtanými pilotami.</u> Nosné jádro bude tvořeno 4 schodišti s výtahy. Střešní konstrukce bude jednoplášťová, finální vrstva bitumenový pás.</p>
Mapový list 1 : 10 000	14-34-20 (výřez zvětšený do měř. 1 : 5 000 - viz příl.č. 1).
Hydrologické pořadí	<u>4-10-02-070 – Třebůvka (dílčí část toku)</u> (mezi ústími Stříbrného potoka a Kunčinského potoka - situace - viz příl.č. 3).
Hydrogeologický rajón	<u>Základní vrstva - 5212 - „Poorlický perm – jižní část“</u> (Olmer M.-Hermann Z.-Kadlecová R.-Prchalová H. et al., 2006). <u>Název a číslo útvaru podzemních vod : 52120 - „Poorlický perm – jižní část“</u> (vyhl. č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostí programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod).
Geologické poměry	<p>Z pohledu regionálně geologického členění českého masivu (Mísař Z. et al., 1983) se řešená lokalita v Moravské Třebové nachází v prostoru centrální části „<u>Poorlické brázdy</u>“, která ve směru k S až SSZ navazuje na „<u>Boskovickou brázdu</u>“. <u>Poorlická brázda</u> představuje jednostrannou až oboustrannou příkopovou strukturu táhnoucí se od Jevíčka a Městečka Trnávky ve směru SSZ až k Potštejnu (délka cca 50 km, šířka cca 4-10 km. Výplň brázdy je tvořena <u>sedimenty limnické-ho permokarbonu</u> se střídáním poloh jílovců, prachovců, pískovců, slepenců a arkóz, většinou s rudohnědým až našedlým zbarvením. Celkové mocnosti permokarbonské výplně brázdy se zde pohybují v řádu stovek metrů, maximální mocnosti nebyly dosud ověřeny (vrt v Dolní Dobrouči nezastihl podloží ani v 700 m). Na V je brázda omezena Kyšperským zlomem. Sedimentární výplň brázdy v oblasti nasedá na <u>předplatformní skalní podloží</u>, reprezentované zde převážně <u>metamorfovanými horninami orlicko-snežnického krystalinika</u> (součást západosudetské soustavy) reprezentovanými v okolí např.</p>

	<p>biotitickými až dvojslídnyými fylity, amfibolity, metagabry, které vystupují např. nad v. okrajem Moravskotřebovské kotliny (tzv. malonínská hrást' krystalinika).</p> <p><u>Terciér</u> - na sedimenty limnického permokarbonu lokálně v Moravské Třebové a v jejím okolí nasedají nesouvislé nejvýchodnější <u>výskyty terciérních sedimentů mořského miocénu karpatské předhlubně</u>, které zde vyplňují předterciérní erozní údolí a terénní deprese. V litologické výplni převládají převážně <u>vápnité jíly (tégly) a jíly</u> s převládajícím sv. šedým, šedým, sv. zelenošedým až modrošedým zabarvením, místy se vyskytují i <u>prachovce s polohami písků</u>. Přítomnost terciérních sedimentů v přilehlé části intravilánu Moravské Třebové byla v minulosti ověřena při řadě geologicko-průzkumných prací (Semerák J., 1961, Tomský J., 1962, Paseka, 1970, Sehnalová J.-Staněk J., 1986, aj.). Jejich mocnosti se zde obvykle pohybují v řádu od několika metrů do vyšších desítek metrů, nelze však vyloučit i mocnosti až okolo 100 m.</p> <p><u>Kvartér</u> – na terciérní, případně na permokarbonské podloží v řešené části Moravské Třebové nasedají sedimenty kvartéru, zastoupené zde převážně rekonsolidovanými a zčásti redeponovanými sprašemi a prachovito-jílovitými hlínami kulturního půdního horizontu. Vrstvy spraší dosahují obvykle mocností v řádu cca 2-6 m a lokálně obsahují cm až dm prolohy písčitých jíků až jílovitých písků.</p> <p>V prostoru města a v místech s předchozí stavební činností jsou často deponovány <u>různé typy navážek</u> (šterkovito-živičná vrstva, makadam, stavební odpad, písek, škvára popel, jíl, hlína atd.)</p> <p><u>Geologické poměry v oblasti jsou přehledně zobrazeny v příl.č. 2.</u></p>
<p><i>Hydrogeologické poměry</i></p>	<p>Hydrogeologické poměry v prostoru zkoumané lokality se s ohledem na řešenou problematiku dají charakterizovat především <u>výskytem mělké zvodně</u> <u>vázané na kolektor při bázi kvartérních sedimentů</u>, případně na nepravidelný výskyt propustnějších písčitých proloh v rámci kvartérních jílovitých zemin, které jsou jinak špatně propustné. Nepropustnou bázi mělkého kolektoru v řešené oblasti představují výše zmiňované neogenní jíly, které jsou obecně považovány za izolátor a byly v nových průzkumných dílech na řešené lokalitě zaznamenány od hloubek cca 3,60-5,20 m p.t. Hladina podzemní vody (dále jen HPV) je zde volná až slabě napjatá a její ustálená niveleta se na řešené lokalitě a v jejím přilehlém okolí nachází obvykle v hloubce cca 2-3 m p.t. Mocnost zvodnělého kolektoru obvykle nepřesahuje 2-3 m, zvodnělé horizonty jsou obvykle jen slabě propustné (koeficienty filtrace se pohybují v řádu $k_f = \text{cca } X,0 \cdot 10^{-6} - X,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ – tř. propustnosti V-VI dle klasifikace J. Jetela, 1982).</p> <p>Pod komplexem neogenních jíků lze očekávat <u>výskyt podzemní vody hlubší cirkulace</u>, která zde bude <u>vázána na propustné obzory permokarbonských sedimentů a výskyt tektonických a puklinových zón v tomto komplexu</u>. Podzemní voda má většinou tlakový režim. Vzhledem k tomu, že při projektovaných zemních a stavebních pracích nebude tato zvodeň v žádném případě zastižena ani jinak ovlivněna, neuvádíme na tomto místě její detailnější charakteristiku.</p>

Ochranný status území	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalita <u>neleží</u> v OP vodních zdrojů ani v CHOPAV ve smyslu § 28 a 30 zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů • Lokalita <u>neleží</u> v OP přírodních léčivých zdrojů ve smyslu § 21 zákona č. 164/2001 Sb. (lázeňský zákon), ve znění pozdějších předpisů. • Lokalita <u>neleží</u> v území s ochranným režimem dle § 12, 14 a 45 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. • Do prostoru zájmové lokality <u>nezasahují</u> žádná evidovaná chráněná ložisková území (CHLÚ) ani dobývací prostory (DP) ve smyslu zák.č. 44/1998 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, v platném znění. • Zkoumaná lokalita se nachází v centrální stabilizované části českého masívu <u>mimo území</u>, v nichž je dlouhodobým geofyzikálním sledováním indikována zvýšená seismická aktivita. • V národním registru poddolovaných a sesuvných území ČGS - Geofondu <u>nejsou</u> v zájmové části k.ú. Moravská Třebová evidovány žádné záznamy o výskytu poddolování ani o výskytu sesuvů, skalních řícení a jiných svahových pohybech.
------------------------------	---

3. Nové průzkumné práce a jejich metodika

V červnu 2018 jsme provedli podrobnou aktuální terénní geologickou rekognoskaci zájmové lokality i jejího přilehlého okolí. Pro potřeby nově realizovaného IG+HG průzkumu byla následně prostudována řada veřejně dostupných mapových podkladů (např. základní geologická mapa ČR v měř. 1 : 25 000 – list 14-344 Moravská Třebová a její vysvětlivky – výřez - viz příl.č. 2) i řada archivních zpráv o geologicko-průzkumných pracích, které byly v minulosti provedeny v souvislosti se stavební či jinou činností v blízkém okolí (např. Semerák J., 1961, Tomský J., 1962, Paseka, 1970, Sehnalová J.- Staněk J., 1986, Mísař Z. et al., 1983, Chlupáč I. et al., 2002, Krásný J. et al., 2012, aj.). Tyto archivní podklady poskytly základní přehled o geologických, IG a HG poměrech v okolí.

S ohledem na řešenou problematiku byla při IG a geotechnickém průzkumu pro novostavbu objektu nemocnice a základny ZZS PAK jako nosná průzkumná metoda použita kombinace klasického jádrového vrtání a těžké statické penetrační sondáže.

Jádrové vrty V-1 až V-4 realizovala ve dnech 28.06. až 02.07. 2018 subdodávkou firma Erik Tomek – VRTNÉ PRÁCE rotační vrtnou soupravou UGB 50 M s průběžným odběrem vrtného jádra o průměru 137-197 mm. Touto soupravou byly v prostoru zájmové lokality vyhloubeny 4 nové jádrové IG vrty V-1 až V-4 (situace - viz příl. č. 4, fotodokumentace – viz foto č. 9-12 - příl.č. 11), které byly ukončeny v hloubce 10,00 m p.t. (V-1), resp. 12,00 m p.t. (V-2 až V-4). Celkem bylo touto soupravou na lokalitě vyvrtáno 46,00 bm jádrových vrtů. Všechny vrty byly ukončeny v neogenním jílovém komplexu, který na lokalitě tvoří podloží kvartéru.

Zeminy a horniny zastižené ve vrtech V-1 až V-4 byly na místě podrobně makroskopicky popsány a zaříděny do jednotlivých tříd dle ČSN 73 1001 - "Základová půda pod plošnými zákla-

dy" a do tříd těžitelnosti dle ČSN 73 3050 - "Zemní práce", které jsou v našich národních podmínkách stále odbornou veřejností v praxi využívány pro jejich osvědčenou vazbu na místní podmínky. Bylo rovněž provedeno zařazení dle platných evropských normativů (především ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 : Obecná pravidla a Část 2 : Průzkum a zkoušení základové půdy, dále ČSN ISO 14688-1 : Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařazení zemin – Část 1 : Pojmenování a popis, ČSN ISO 14688-2 : Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařazení zemin – Část 2 : Zásady pro zařazení, ČSN ISO 14689-1 : Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařazení hornin – Část 1 : Pojmenování a popis a dále novelizovaná ČSN 73 6133 : Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací). Zastižené zeminy a horniny byly rovněž zařazeny dle nově platné předběžné ČSN P 73 1005 – „Inženýrskogeologický průzkum“, která je v platnosti od 11/2016 (klasifikace totožná s dříve platnou ČSN 73 1001). Podrobná geologická dokumentace nově provedených vrtů V-1 až V-4 včetně fotodokumentace vrtného jádra je obsahem příl.č. 6 (foto č. 1-8).

Pro upřesnění zařazení zemin a hornin a pro odvození jejich geomechanických a geotechnických vlastností byly z vrtného jádra z vrtů V-1 až V-4 odebrány 3 poloporušené vzorky zemin se zachováním přirozené vlhkosti na základní indexové laboratorní geomechanické zkoušky a dále 3 neporušené vzorky zemin na základní indexové laboratorní geomechanické zkoušky doplněné o stanovení stlačitelnosti v oedometru (2 ks) a stanovení parametrů totální smykové pevnosti (1 ks). Všechny odebrané vzorky zemin byly neprodleně po odběru převezeny ke zpracování do akreditované laboratoře mechaniky zemin a hornin firmy GT SERVIS – Tomáš Ouřada a výsledky těchto zkoušek jsou obsahem příl.č. 8.

Statické penetrační sondy SP-1 až SP-5 provedla dne 28.06. 2018 subdodávkou firma TERRATEST s. r.o. těžkou statickou penetrační soupravou GOUDA Holland s tlačnou kapacitou 200 kN, která je výrobcem namontována do těžiště TATRY 815. Touto soupravou bylo v prostoru průzkumné plochy realizováno celkem 5 penetračních sond SP-1 až SP-5 (situace - viz příl. č. 4, fotodokumentace – viz foto č. 13-18 - příl.č. 11), jejichž konečné hloubky kolísaly v rozmezí od 14,00 m p.t. (SP-1 až SP-4), po 20,00 m p.t. (SP-5) Celkem bylo touto soupravou provedeno 76,00 bm penetračních sond. Všechny sondy byly stejně jako v případě jádrových vrtů ukončeny v neogenním jílovém komplexu aniž by penetrační souprava dosáhla maxima tlačné kapacity hydraulického zařízení. Bezjádrové sondování bylo při použité metodě prováděno mechanickým hrotem podle holandského patentu č. 79768. Jeho použití umožnilo kromě přímého zjištění statického penetračního odporu na hrotu – QST, rovněž měření specifického tření v oblasti těsně nad hrotem sondy – FS a rovněž měření totálního penetračního odporu sondy – QT, zahrnující odpor hrotu, celkové tření na plášti tlačného soutyčí a třecí manžetě vlastního hrotu. Geotechnické vyhodnocení a následná interpretace měřených penetračních veličin umožnily sestavení geotechnických vertikálních profilů penetračních sond s průběžným přehledem přetvárných charakteristik základových půd (viz příl.č. 7). U jednotlivých vrstev nebo geotechnicky odlišných poloh základových půd je uvedeno rovněž orientační zařazení do klasifikačních tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 – „Základová půda pod plošnými základy“, resp. dle nové ČSN P 73 1005 – „Inženýrskogeologický průzkum“ a velmi spolehlivé zařazení do tříd těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050 – „Zemní práce“.

Ve všech nových vrtech a sondách byl při sondování sledován výskyt podzemní vody a v případě jejího naražení byla následně zaměřena její ustálená hladina. Z vrtu V-2 byl následně odebrán 1 vzorek podzemní vody na zkrácený chemický rozbor pro stavební účely (ZCHR stavební). Analýzu provedla akreditovaná analytická laboratoř VHS Vrchlice – Maleč, a.s. Kutná Hora a její výsledky jsou obsahem příl.č. 9.

Všechny průzkumné vrty a sondy byly polohopisně a výškopisně zaměřeny a vyneseny do situačního podkladu v měř. 1 : 500 (viz příl.č. 4). Geodetické práce provedla firma FONTANUS CZ s.r.o. Polohové zaměření bylo provedeno v systému JTSK, výškové zaměření v systému Bpv.

Metodika geodetických prací je stručně shrnuta v příl. č. 10, která zároveň obsahuje seznam souřadnic a výšek zaměřovaných nových průzkumných děl a jejich situaci.

4. Výsledky nových průzkumných prací

4.1. IG a geotechnické poměry na lokalitě – základní přehled zemin zastižených v nových průzkumných dílech

IG a geotechnické poměry v prostoru projektované novostavby objektu nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK jsou dokumentovány nově provedenými jádrovými vrty V-1 až V-4 a novými sondami těžké statické penetrace SP-1 až SP-5, které byly situovány přímo do půdorysu dílčích částí projektovaného stavebního objektu (situace průzkumných děl – viz příl. č. 4). IG a geotechnické poměry v prostoru projektovaného objektu jsou kromě toho přehledně graficky znázorněny v geotechnickém řezu 1-1' (viz příl.č. 5).

Na základě geologické dokumentace a podrobného makroskopického popisu zemin zastižených v nových průzkumných jádrových vrtech V-1 až V-4 (viz příl.č. 6), na základě nově provedených geomechanických zkoušek 6 vzorků zemin z charakteristických horizontů kvartéru a neogénu z vrtů V-1 a V-2 (viz příl.č. 8) a na základě interpretace dat z nových statických penetračních sond SP-1 až SP-5 (viz příl.č. 7) byly jednotlivé typy zemin v řešeném prostoru budoucí stavby zařazeny do příslušných tříd dle ČSN P 73 1005 – „Inženýrskogeologický průzkum“ (dtto jako dříve užívaná ČSN 73 1001 - „Základová půda pod plošnými základy“) a dle nových ČSN EN 14 688 a 14 689 (viz příl.č. 6 a 7). Dle konzistence zastižených zemin, míry jejich ulehlosti, penetračního odporu sledovaného při sondáži i na základě přítomnosti či nepřítomnosti HPV v dosahu vrtných a sondážních prací byly zastižené zeminy zatříděny následně do tříd těžitelnosti dle původní ČSN 73 3050 – „Zemní práce“ a dle novelizované ČSN 73 6133 - „Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací“ (viz rovněž příl.č. 5 a 6).

Základní přehled s obecnou klasifikací jednotlivých typů zemin dle vybraných ČSN, jejichž zastižení je možno předpokládat při zemních pracích souvisejících s hloubením základových výkopů pro plošné založení projektovaného stavebního objektu, případně při hloubení pilot při jeho hlubinném zakládání, je uveden v následující tab. č. 3.

Tab.č. 3 : Přehled typů zemin (geotechnické typy, genetické typy), jejichž zastižení lze očekávat v prostoru projektované stavby do hloubek cca 20 m p.t., včetně jejich klasifikace dle ČSN P 73 1005 a 73 6133 a dle dříve užívaných ČSN 73 1001 a 73 3050

GT č.	Genetický typ	Typ zeminy	ČSN P 731005 (ČSN 731001)	ČSN 733050	ČSN 73 6133
1	NAVÁŽKA (násyp)	Hlína písč., pevná, písek, stav. recyklát (úlomky cihel, betonu), makadam, živice, zbytky konstrukcí areálových komunik., atd.	Y (F3, F5, S4, S5, G4, G5, Cb)	2-3	I
2	Eolicko-deluviální vrstva (NESATUROVANÝ KVARTÉR)	Hlína prachovito-jílovitá, slabě humusovitá (kulturní půdní horizont), rekonsolidovaná a zčásti redeponovaná vápnitá spraš s konzistencí pevnou, tuhou i měkkou.	F3-MS F5-ML F6-CL, CI	3	I

3a	Eolicko-deluviální vrstva (SATUROVANÝ KVARTÉR)	Rekonsolidovaná a zčásti redeponovaná vápnitá spraš s převládající tuhou až měkkou konzistencí, lokální písčité cm až dm prolohy	F6-CL, CI	3-4	I
3b	Mořské miocenní sedimenty rozvětralé a zčásti redeponované (SATUROVANÝ NEOGÉN)	Slabě vápnité jíly se střední, vysokou a velmi vysokou plasticitou, konzistence kolísá od měkké po tuhou	F6-CI F8-CH, CV	3-4	I
4	Mořské miocenní sedimenty NEOGÉN	Slabě vápnité jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou, konzistence kolísá od tuhé po pevnou, ojedinělé dm prolohy písčitých jílu až jílovitých písků	F6-CI F8-CH, CV (F4-CS, S5-SC)	3	I

4.2. Geomechanické vlastnosti zemin a hornin v podloží staveniště (odvozeno z dříve platné ČSN 73 1001, z laboratorních zkoušek a z interpretace statické penetrace)

Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin zastižených v jednotlivých nových průzkumných dílech se ve vertikálním směru mění. ***Ve vrstevnatém prostředí kvartérních a neogenních sedimentů lze v rámci zkoumané plochy předběžně vymezit několik horizontů s odlišnými geomechanickými vlastnostmi.*** Z tohoto důvodu jsme v rámci stávajícího průzkumu vymezili pro účely budoucích statických výpočtů souvisejících s finálním návrhem založení objektu celkem ***4 základní geotechnické typy základových půd s více či méně odlišnými fyzikálně-mechanickými charakteristikami.***

Jako přímý podklad pro toto rozřazení sloužila především interpretace naměřených fyzikálních dat ze sond těžké statické penetrační, která byla v daných geologických podmínkách použita jako nosná geotechnická metoda (sondy SP-1 až SP-5 – vyhodnocení a interpretace - viz příl. č. 7). Použití metody statické penetrační sondáže umožnilo v rámci jednotlivých geotechnických typů zemin odvodit místní hodnoty převrácených charakteristik (deformační moduly - $E_{\text{def-p}}$) i místní hodnoty některých parametrů vrcholové smykové pevnosti (efektivní úhel vnitřního tření - $\varphi_{\text{ef-p}}$). Z tohoto pohledu lze tuto geotechnickou průzkumnou metodu označit v daných IG poměrech za efektivní a dostatečně spolehlivou (průběžný záznam dat s krokem 20 cm). K upřesnění interpretace výsledků statické penetrační byla do hloubek 10-12 m p.t. použita korelace s detailní makroskopickou dokumentací vrtného jádra z nových vrtů V-1 až V-4 (viz příl. č. 6). K upřesnění zařazení zastižených zemin a hornin dle zrušené avšak projektanty stále využívané ČSN 73 1001 - „Základová půda pod plošnými základy“ i dle nových EN i k odvození dalších místních charakteristik (deformační moduly - E_{oed} , totální úhel vnitřního tření - ϕ_u , totální soudržnost c_u) byly pak využity především výsledky nových geomechanických zkoušek 3 poloporušených a 3 neporušených vzorků zemin, odebraných z nových vrtů V-1 až V-2 (výsledky laboratorních geomechan. zkoušek – viz příl. č. 8).

POZNÁMKA :

Níže předkládané tabulky 4-6 obsahují základní směrné normové charakteristiky zemin a hornin zastižených v prostoru projektované novostavby objektu nemocnice a výjezdové základny ZZS

PAK, které jsou obsaženy v dříve platné ČSN 73 1001 – „Základová půda pod plošnými základy“. Některé důležité přetvárné a pevnostní charakteristiky zemin předložené v uvedených tab. č. 4-6 a v interpretačních tabulkách v příl.č. 7 (tj. hodnoty modulů deformace - E_{def-p} a efektivních úhlů vnitřního tření - ϕ_{ef-p}) byly odvozeny početně z naměřených dat statických penetračních sond SP-1 až SP-5, případně laboratorními zkouškami neporušených vzorků zemin (E_{oed} , ϕ_u , c_u - v tab. č. 4-6 označeny *). **Z tohoto důvodu je nutno považovat tyto hodnoty charakteristik základových půd za hodnoty „místní“, tzn. za hodnoty bez zahrnutí koeficientu bezpečnosti, kterými jsou ošetřeny směrné normové charakteristiky zemin, uvedené ve zmiňované ČSN 73 1001.**

1) Geotechnický typ 1 – navážky a násypy heterogenního materiálu na původním povrchu mírně svažitého terénu

Celkem v 6 průzkumných dílech (V-2, V-3, V-4, SP-2, SP-3 a SP-5) z celkových 9 nově provedených bylo prokázáno, že v prostoru hodnocené lokality se lokálně nachází **vrstva navážek (násypů)**. Ty byly na původně mírně svažité terén deponovány zčásti již v minulosti, především však v nedávné době po demolici bývalého nemocničního pavilonu dětského oddělení, s cílem vyrovnat terén a připravit zde vhodnou plochu pro výstavbu nového objektu nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK.

Navážky a násypy v nejvyšším nadloží střední části zkoumané plochy se vyznačují heterogenní skladbou, nepravidelným zastoupením i mocnostmi jednotlivých složek i poněkud rozdílnou ulehlostí. Navážky jsou tvořeny převážně směsí písčité hlíny, hlinitého drobnozrnného písku, makadamu, zbytků živice a především úlomků recyklátu ze stavebních odpadů (úlomky cihel a betonu, zbytky omítek) atd. **Mocnosti navážek (násypů)** indikované ve zmíněných průzkumných dílech se pohybují pouze v rozmezí od cca 0,15-0,25 m (V-2, V-3, V-4, SP-5) po cca 0,40-0,60 m (SP-2, SP-3), nelze však zcela vyloučit, že v některých částech lokality budou poněkud větší (zásypy bývalých sklepů pod dílčími částmi původního objektu). Na základě sledování penetračního odporu sondážního soutyčí při statické penetrační sondáži vykazovala navážka v průměru většinou nízký až střední stupeň ulehlosti ($I_D = \text{cca } 0,20-0,50$).

Z výše uvedených informací je patrné, že materiál zdejších rozdílně konsolidovaných navážek a násypů nelze jednoznačně definovat odpovídajícím zařazením do tříd F, S a G dle dříve platné ČSN 73 1001 a jednoznačnou mírou konsolidace. **Nestejněměrně mocnou vrstvu navážek je proto nutno považovat za nevhodnou nebo málo vhodnou pro plošné zakládání náročnějších stavebních objektů (tj. i pro projektovaný objekt nemocnice a ZZS PAK).** Zároveň s ohledem na rozdílnou skladbu a na indikovaný rozdílný stupeň konsolidace navážek v jednotlivých částech lokality i v jednotlivých hloubkových úrovních považujeme za nevhodné použít při případných výpočtech sedání podložních vrstev vliv geostatického napětí vyvolaného přitížením těmito navážkami. Při výpočtech doporučujeme vliv tohoto napětí snížit o cca 50 %.

Na druhou stranu však ve vrstevnatém tělese navážek (násypů) nebyla sondážními pracemi prokázána přítomnost volných prostor a dutin (kaveren), ani zde nebyly zastíženy velké balvany či bloky hornin či stavebních odpadů. **Z těchto důvodů lze na zdejších navážkách uvažovat s plošným zakládáním lehkých a staticky nenáročných stavebních objektů či jejich částí.** Vzhledem k převládající písčité skladbě navážek se šterkovitým podílem lze tento materiál využít jako relativně vhodné a dobře hutnitelné podloží např. pod konstrukční vrstvy obslužných komunikací a pod.

2) Geotechnický typ 2 – eolicko-deluviální hlinito-jílovité zeminy (kulturní půdní horizont – místy pohřbený, rekonsolidované a redeponované spraše) (NESATUROVANÝ KVARTÉR)

- V prostoru hodnocených pozemků KN p.č. 1411, 1412/1, 1412/32, 1412/33, 1412/34 a 1413, k.ú. Moravská Třebová byla přítomnost zemin geotechnického typu 2) indikována ve všech nově provedených průzkumných dílech (vrty V-1 až V-4, statické penetrační sondy SP-1 až SP-5) (dokumentace děl, resp. interpretace fyzikálních dat – viz příl.č. 6 a 7). Vymezený horizont lze charakterizovat částečně jako povrchovou nebo pohřbenou kulturní půdní vrstvu a částečně pak jako zeminy eolicko-deluviálního původu (rekonsolidované a zčásti redeponované spraše). Zeminy GT 2 se na řešené lokalitě nacházejí nad úrovní ustálené HPV (NESATUROVANÁ ZÓNA), tj. v hloubkovém intervalu cca 0,00-2,30 m p.t. (výjimečně do hloubky cca 3,00 m p.t.)
- Nadložní vrstva - kulturní půdní horizont - byl zaznamenán výskyt zemin, které lze klasifikovat převážně jako prachovito-jílovité hlíny s nízkou až střední plasticitou a ojediněle i slabě písčité hlíny (dle původní ČSN 73 1001 - tř. F5-ML, MI, F3-MS, dle nových EN – označení Si a saSi), s menší příměsí humusovité složky. Mocnost této vrstvy kolísá na lokalitě v rozmezí cca 0,20-0,50 m. V podloží eolicko-deluviální vrstvě byl zaznamenán téměř výhradně výskyt rekonsolidovaných a redeponovaných spraší, které zde mají převážně charakter sv. hnědých až žlutohnědých nízkou až středně plastických jílu s jemnou prachovitou příměsí (dle původní ČSN 73 1001 - tř. F6-CL, CI, dle nových EN – označení Si, místy clSi i saclSi). Mocnost této vrstvy kolísá na lokalitě okolo 1,00-2,00 m. Rekonsolidované spraše jsou slabě vápnité, místy obsahují vápnité sraženiny a ojediněle i typické vápnité konkrece (cieváry) o vel. do 1-2 cm. Lokálně spraše obsahují jemnou písčitou příměsí i písčité prolohy. Laboratorními zkouškami vzorků zemin z tohoto horizontu z vrtů V-1 (0,80-1,80 m) a V-2 (0,70-1,20 m, 1,50-3,00 m) byla indikována jejich tuhá konzistence ($I_c = 0,81-0,52$). Tomu přímo na lokalitě nasvědčoval i relativně nižší penetrační odpor při realizované statické penetrační sondáži (QST obvykle v intervalu 1,0-2,0 MPa). Ten však v některých případech (SP-4 a SP-5) indikoval v daném horizontu až měkkou konzistenci (\emptyset QST v intervalu 0,70-1,0 MPa).
- Bázi tohoto horizontu lze na testované ploše položit přibližně do úrovně 0,20 m nad niveletu ustálené HPV v jednotlivých průzkumných dílech, tj. do hloubky cca 2,10-2,80 m p.t.
- Přehled směrných i místních normových charakteristik uvedených typů zemin je obsažen v dříve platné a projektanty dosud užívané ČSN 73 1001 a je uveden v následující tab.č. 4

Tab.č. 4 : Základní směrné normové charakteristiky zemin geotechnického typu č. 2
(+ modul přetvárnosti a efektivní úhel vnitřního tření dle těžké statické penetrace a laboratorních zkoušek)

Zastížené zeminy (třída – symbol dle ČSN P 73 1005 a 73 1001)	F5-ML, MI pevná/tuhá (kultur. horiz.)	F6-CL, CI pevná/tuhá (rekonsol. spraš)	F6-CL, CI tuhá/měkká (rekonsol. spraš)
Zatřídění dle ČSN EN 14688 a ČSN EN 14689	Si	Si saclSi	Si saclSi
Poissonovo č.	0,40	0,40	0,40
Objemová tíha (kNm^{-3})	20,0	21,0	21,0
β	0,47	0,47	0,47
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	6,0	6,0	3-4

Úhel vnitřního tření ϕ_u (°)	5	0	0
ϕ_{ef} (°)	19	17	< 17
Soudržnost c_u (kPa)	70	65	40
c_{ef} (kPa)	16	16	10
Modul přetvárnosti E_{def-p} (MPa) dle penetračních zkoušek	5-12* (7)	4,4-8,3* (6,6)	2,2-4,3* (3,3)
Oedometrický modul dle zkoušek. stlačitelnosti v oedometru E_{oed} (MPa) V-1 (0,80-1,80 m - $I_C = 0,81$ - tuhá)		8,75 *	
Úhel vnitřního tření ϕ_{ef-p} (°) dle penetračních zkoušek	13-21* (16)	12-16* (14)	(11)

* - „místní“ charakteristiky (hodnoty v závorce = průměr)

3) Geotechnický typ 3a – eolicko-deluviální jílovité zeminy (rekonsolidované a redeponované spraše) (SATUROVANÝ KVARTÉR)
Geotechnický typ 3b – miocenní mořské jíly rozvětralé a zč. redeponované (SATUROVANÝ NEOGÉN)

- V prostoru hodnocených pozemků KN p.č. 1411, 1412/1, 1412/32, 1412/33, 1412/34 a 1413, k.ú. Moravská Třebová byla přítomnost zemín geotechnického typu 3) indikována ve všech nově provedených průzkumných dílech (vrty V-1 až V-4, statické penetrační sondy SP-1 až SP-5) (dokumentace děl, resp. interpretace fyzikálních dat – viz příl.č. 6 a 7). Vymezený horizont lze charakterizovat částečně jako zeminy eolicko-deluviálního původu (rekonsolidované a zčásti redeponované spraše) (GT 3a) a částečně pak jako miocenní mořské sedimenty (mořské jíly rozvětralé a zčásti redeponované) (GT 3b). Zeminy GT 3 se na řešené lokalitě nacházejí pod úrovní ustálené HPV nebo v dosahu jejího sezónního kolísání (SATUROVANÁ ZÓNA), tj. v hloubkovém intervalu od cca 2,30 m p.t. do cca 5,20-6,40 m p.t.
- V nadložní eolicko-deluviální vrstvě byl zaznamenán výhradně výskyt rekonsolidovaných a redeponovaných spraší, které zde mají převážně charakter sv. hnědých až žlutohnědých středně plastických jílu s jemnou prachovitou příměsí (dle původní ČSN 73 1001 - tř. F6-CI, dle nových EN – označení Si, místy i sacSi). Báze této vrstvy se na lokalitě nachází v hloubce cca 3,60-5,20 m p.t. Rekonsolidované spraše jsou slabě vápnité, místy obsahují vápnité sraženiny a ojediněle i typické vápnité konkrce (cicváry) o vel. do 1-2 cm. Lokálně spraše obsahují jemnou písčitou příměs i písčité prolohy. Při geologické dokumentaci vrtného jádra byla indikována jejich tuhá až měkká konzistence a vysoký stupeň saturace. Tomu přímo na lokalitě nasvědčoval i nízký penetrační odpor při realizované statické penetrační sondáži (Ø QST obvykle < 1,0 MPa) indikující v daném horizontu převažující měkkou konzistenci.
V nadložní vrstvě miocenních mořských jílu byl zaznamenán výhradně výskyt rozvětralých a zčásti redeponovaných jílu, které mají většinou sv. hnědošedou, sv. šedou až sv. zelenošedou barvu a vyznačují se většinou střední a výjimečně až vysokou plasticitou (dle původní ČSN 73 1001 - tř. F6-CI, F8-CH, CV dle nových EN – označení Si, siCl, CI). Báze této vrstvy se na lokalitě nachází v hloubce cca 5,20-6,40 m p.t. Při geologické dokumentaci vrtného jádra byla indikována většinou jejich konzistence na rozhraní měkká/tuhá s převahou tuhé a opět vysoký stupeň saturace. Tomu opět nasvědčoval jen mírně vyšší penetrační odpor při realizované statické penetrační sondáži (Ø QST indikován v intervalu 1,18-1,84 MPa) indikující v daném horizontu převažující tuhou konzistenci.

Přehled směrných i místních normových charakteristik uvedených typů zemin je obsažen v dříve platné a projektanty dosud užívané ČSN 73 1001 a je uveden v následující tab.č. 5

Tab.č. 5 : Základní směrné normové charakteristiky zemin geotechnického typu č. 3a + 3b
(+ modul přetvárnosti a efektivní úhel vnitřního tření dle těžké statické penetrace)

Zastižené zeminy (třída – symbol dle ČSN P 73 1005 a 73 1001)	F6-CI tuhá/měkká (rekonsol. spraš)	F6-CI tuhá (miocénní mořský jíl rozvětralý)
Zatřídění dle ČSN EN 14688 a ČSN EN 14689	Si saclSi	Si siCl
Poissonovo č.	0,40	0,40
Objemová tíha (kNm^{-3})	21,0	21,0
β	0,47	0,47
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	3-4	4-5
Úhel vnitřního tření ϕ_u (°)	0	0
ϕ_{ef} (°)	< 17	< 17
Soudržnost c_u (kPa)	40	50
c_{ef} (kPa)	10	14
Modul přetvárnosti $E_{\text{def-p}}$ (MPa) dle penetračních zkoušek	2,2-4,3* (3,3)	4,7-7,9* (6,5)
Úhel vnitřního tření $\phi_{\text{ef-p}}$ (°) dle pe- netračních zkoušek	(11)	12-17* (14)

* - „místní“ charakteristiky (hodnoty v závorce = průměr)

4) Geotechnický typ 4 – miocenní mořské jíly v přirozené pozici (NEOGÉN)

- V prostoru hodnocených pozemků KN p.č. 1411, 1412/1, 1412/32, 1412/33, 1412/34 a 1413, k.ú. Moravská Třebová byla přítomnost zemin geotechnického typu 4) indikována ve všech nově provedených průzkumných dílech (vrty V-1 až V-4, statické penetrační sondy SP-1 až SP-5) (dokumentace děl, resp. interpretace fyzikálních dat – viz příl.č. 6 a 7). Vymezený horizont lze charakterizovat jako miocenní mořské sedimenty (mořské jíly) v přirozené pozici, jež vyplňují v území předterciérní údolí a terénní deprese. Zeminy GT 4 se na řešené lokalitě nacházejí pod úrovní ustálené HPV mělké zvodně (SATUROVANÁ ZÓNA).
- Ve vrstvě miocenních mořských jílu byl zaznamenán téměř výhradně výskyt jílu, které mají většinou sv. hnědošedou, sv. šedou, sv. zelenošedou až modrošedou barvu a vyznačují se většinou vysokou až velmi vysokou plasticitou (dle původní ČSN 73 1001 - tř. F8-CH, CV dle nových EN – označení CI). Toto zatřídění bylo potvrzenou laboratorními zkouškami 2 vzorků zemin z vrtů V-1 (8,00-9,00 m) a V-2 (9,80-11,00 m). Všechna průzkumná díla byla v tomto horizontu pro neúčelnost hlubšího vrtání či sondování ukončena (obvykle v hloubkách 10,00-14,00 m p.t., v případě sondy SP-5 v hloubce 20,00 m p.t.) aniž by zastihla jeho bázi. Na základě kusých archivních informací lze očekávat, že mocnost horizontu neogenních jílu může

na řešené lokalitě dosahovat až vyšších desítek metrů. Při geologické dokumentaci vrtného jádra i z provedených laboratorních zkoušek 2 odebraných vzorků z tohoto horizontu byla v testovaném intervalu do 12 m p.t. indikována převážně jejich konzistence v blízkosti rozhraní tuhá/pevná ($I_C = 0,93-0,96$). Při sledování penetračního odporu v sondách SP-1 až SP-5 pak byla ve sledovaném intervalu do 14 m indikována většinou konzistence slabě pevná (\emptyset QST v intervalu 2,0-3,0 MPa), od hloubky cca 14 m pak pevná (\emptyset QST v intervalu 3,0-4,0 MPa).

Při realizaci vrtů V-1 až V-4 a sond SP-1 až SP-5 byly v rámci popisovaného horizontu mio-cenních jíílů lokálně v různých hloubkových úrovních zastiženy dm prolohy písčitých jíílů až jílovitých písků s pevnou konzistencí mezerní jemnozrné frakce (dle původní ČSN 73 1001 - tř. F4-CS, S5-SC dle nových EN – označení saSi až siSa). Tyto prolohy dosahovaly mocností jen v rozmezí od cca 0,20-0,30 m (V-2, SP-3, SP-4, SP-5) po cca 0,40-0,60 m (V-1, V-3, V-4, SP-1) a z hlediska zakládání nejsou podstatné.

Tab.č. 6 : Základní směrné normové charakteristiky zemin geotechnického typu č. 4
(+ modul přetvárnosti a efektivní úhel vnitřního tření dle těžké statické penetrace)

Zastižené zeminy (třída – symbol dle ČSN P 73 1005 a 73 1001)	F8-CH, CV tuhá/pevná	F8-CH, CV pevná (miocénní moř- ský jííl)	F4-CS, S5-SC pevná (dm prolohy v jíílech)
Zatřídění dle ČSN EN 14688 a ČSN EN 14689	Cl	Cl	saSi siSa
Poissonovo č.	0,42	0,42	0,40
Objemová tíha (kNm^{-3})	20,5	20,5	21,0
β	0,37	0,37	0,47
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	4-6	6-8	4-5
Úhel vnitřního tření ϕ_u (°)	0	8	0
ϕ_{ef} (°)	15	17	< 17
Soudržnost c_u (kPa)	80	90	50
c_{ef} (kPa)	14	20	14
Modul přetvárnosti $E_{\text{def-p}}$ (MPa) dle penetračních zkoušek	8,0-15,0* (9,8)	8,1-17,3* (11,6)	23-35* (28)
Oedometrický modul dle zkoušky stlačitelnosti v oedometru E_{oed} (MPa) V-1 (8,00-9,00 m - $I_C = 0,93$ (tuhá))	12,16*		
Úhel vnitřního tření $\phi_{\text{ef-p}}$ (°) dle pe- netračních zkoušek	16-21* (18)	16-22* (19)	30-33* (31)
Totální úhel vnitřního tření ϕ_u (°) dle triaxiální smykové zkoušky (neod- vodněná, nekonsolidovaná zk.) V-2 (9,80-11,00 m - $I_C = 0,93$ - tuhá)	31,4*		
Totální soudržnost c_u (kPa) dle triaxi- ální smykové zkoušky (neodvodněná, nekonsolidovaná zk.) V-2 (9,80-11,00 m - $I_C = 0,93$ - tuhá)	100*		

* - „místní“ charakteristiky (hodnoty v závorce = průměr)

4.3. Podzemní voda na lokalitě

Již v kap. č. 2 bylo zmíněno, že z hlediska řešené problematiky založení novostavby projektované nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK má význam pouze eventuální výskyt mělké zvodně vázané na kolektor při bázi kvartérních sedimentů (spraši), případně na nepravidelný výskyt propustnějších písčitých proloh v rámci těchto jílovitých zemin.

INFORMACE Z NOVÝCH PRŮZKUMNÝCH DĚL

- HPV byla naražena ve všech nově realizovaných průzkumných dílech (jádrové vrty V-1 až V-4, statické penetrační sondy SP-1 až SP-5) v hloubkách cca 3,70-4,00 m p.t. Ustálená HPV byla po dokončení vrtů a sond přesně zaměřena ke dni 02.07. 2018 pouze ve vrtech V-1 až V-4 a v sondách SP-1 a SP-4, neboť ve zbývajících sondách (SP-2, SP-3, SP-5) došlo při vytahování penetračního soutyčí k zavalení sondážního stvolu. Úroveň ustálené HPV byla ve zmíněných dílech na staveništi dokumentována v hloubkách od 2,42 m p.t. (V-2) po cca 3,00 m p.t. (V-4), což představuje absolutní úroveň 363,05 – 363,77 m n.m. Naměřené hodnoty úrovně ustálené HPV ve všech zmíněných objektech jsou uvedeny v příl. č. 6 a 7 a v následující přehledné tab. č. 7, situace všech zmíněných objektů s informacemi o úrovni ustálené HPV je přehledně zobrazena rovněž v příl.č. 4 a částečně i 5.

Tab. č. 7 : Dokumentace úrovně naražené a ustálené HPV v průzkumných vrtech V-1 až V-4 a v penetračních sondách SP-1 až SP-5 (měření ustálené HPV ke dni 02.07. 2018)

Objekt	Nadm. výška terénu (m n.m.)	Relativní záměry (m p.t.)				Absolut. úroveň ustálené HPV (m n.m.)
		Terén	Naražená HPV (přibl.)	Ustálená HPV	Dno	
V-1	365,99	0,00	4,00	2,44	10,00	363,55
V-2	365,58	0,00	4,00	2,42	12,00	363,16
V-3	365,67	0,00	3,70	2,62	12,00	363,05
V-4	366,69	0,00	3,80	3,00	12,00	363,69
SP-1	366,48	0,00	----	2,71	14,00	363,77
SP-2	366,20	0,00	----	zával	14,00	-----
SP-3	365,65	0,00	----	zával	14,00	-----
SP-4	365,62	0,00	----	2,30	14,00	363,32
SP-5	365,85	0,00	----	zával	20,00	-----

SHRNUTÍ :

- Na lokalitě se při zahájení stavby nového objektu předpokládá provedení rozsáhlých zemních prací, jejichž cílem bude vyhloubení stavební jámy pro založení objektu, hloubení výkopů pro založení nových inženýrských sítí atd. Nebudou-li tyto zemní práce zasahovat v průměru hlouběji jak cca 2,20 m pod úroveň stávajícího terénu, lze s odvoláním na výše uvedené informace o úrovni ustálené HPV a na mírně svažitou morfologii terénu předpokládat, že by při těchto

pracích neměla být HPV při krátkodobém otevření výkopů na rozhodující části zájmové plochy naražena a její přítomnost by tak neměla negativně komplikovat průběh těchto zemních prací.

Výše uvedený předpoklad je podmíněn realizací prací ve srážkově deficitním období (léto – podzim), neboť dno výkopů se při hloubce cca 2,20 m p.t. nachází v dosahu jejího sezónního kolísání HPV. Úroveň HPV vykazuje dlouhodobé i krátkodobé sezónní výkyvy, které úzce souvisejí především s konkrétními srážkovými poměry v oblasti. Rozsah kolísání ustálené HPV mělké zvodně lze s přihlédnutím k pozici lokality, k morfologii okolního území i k místním geologickým a HG poměrům kvalifikovaně odhadnout v řádu dm.

- **Budou-li uvedené zemní a stavební práce zasahovat lokálně do větších hloubek, nebo budou-li výkopy otevřené delší dobu, lze očekávat, že se do některých částí výkopů bude podzemní voda natahovat.** Tato skutečnost pak bude komplikovat technologické postupy (nutnost pažení výkopů, nutnost odčerpávání či odvádění podzemní vody atd.) Podle rychlosti nástupu podzemní vody do vrtných stvolů vrtů V-1 až V-4 lze předpokládat, že intenzita přítoků do případných hlubších výkopů menších rozměrů či do stvolů pilotových vrtů bude relativně malá (v řádu do 0,X-1,0 l.s⁻¹) a bude tudíž zvládnutelná běžnou stavební čerpací technikou.
- **Informaci o úrovni ustálené HPV ke dni 02.07. 2018 v řešeném prostoru (tj. 363,05-363,77 m n.m.) bude nutno zohlednit při projektování případných stavebních objektů a technologií, které budou zahlubovány pod tuto úroveň, při případných statických výpočtech (zejména čl. 94 dříve platné ČSN 73 1001) i při vlastní realizaci těchto konstrukcí.**

4.4. Chemismus podzemních vod v prostoru zkoumané plochy

Z informací o úrovni ustálené HPV na řešených pozemcích p.č. KN p.č. 1411, 1412/1, 1412/32, 1412/33, 1412/34 a 1413, k.ú. Moravská Třebová je patrné, že při případném hlubinném zakládání objektu na železobetonových pilotách by větší části všech pilot byly v trvalém kontaktu s podzemní vodou. I při mělkém plošném zakládání nelze vyloučit částečný kontakt základových konstrukcí s vodou vlivem jejího kapilárního vztlínání těsně nad úrovní HPV.

Z tohoto důvodu byl z nového vrtu V-2 odebrán 1 vzorek podzemní vody na zkrácený fyzikálně chemický rozbor pro stavební účely (ZCHR) pro jeho porovnání s normou **EN 206-1 – „Beton – Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“**

Z výsledků provedených analýz zmíněného vzorku podzemní vody (viz příl.č. 9) je patrné, že **podzemní voda mělké zvodně ve vrtu V-2 nedosahuje ve sledovaných ukazatelích ani hodnot, odpovídajících stupni vlivu XA1 – slabě agresivní prostředí** (obsah agres. CO₂ je < 15,0 mg/l, pH je neutrální, obsah iontů SO₄²⁻ je < 200,0 mg/l, obsah iontů NH₄⁺ je < 15,0 mg/l, obsah iontů Mg²⁺ je < 300 mg/l, atd.)

Pro ochranu betonových konstrukcí, které budou v trvalém nebo občasném kontaktu s podzemní vodou, lze proto v daném prostoru za postačující považovat prvky primární ochrany proti korozi.

5. Technické závěry a doporučení

5.1. Zhodnocení základových a geotechnických poměrů v prostoru projektovaného objektu nemocnice a ZZS PAK

IG, HG, geotechnické a základové poměry v prostoru plochy určené k novostavbě projektované nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK v Moravské Třebové (situace řešené plochy - viz příl.č. 1 a 4) jsou dány především její geomorfologickou pozicí v centrální části Poorlické brázdy (Moravskotřebovská kotlina – intravilán města Moravská Třebová), kde na permokarbonskou sedimentární výplň brázdy lokálně nasedají neogenní (miocenní) mořské jíly vyplňující předterciérní erozní údolí a terénní deprese a dále kvartérní sedimentární pokryv (především rekonsolidované a redeponované spraše a hlíny kulturního horizontu). Lokalita leží v nadmořské výšce cca 365-367 m n.m. nad levým břehem říčky Třebůvky, ve vzdálenosti cca 500 m k SZ od jejího koryta. Ta protéká ve směru k SV dnem erozního údolí, jehož nadmořská výška kolísá okolo 350 m a pro přilehlou oblast města tvoří erozní (drenážní) bázi.

Přehledně jsou IG, HG, geotechnické a základové poměry v prostoru zkoumané lokality patrné z geologické dokumentace nových průzkumných jádrových vrtů V-1 až V-4 (viz příl.č. 6), z dokumentace a z interpretace nových statických penetračních sond SP-1 až SP-5 (viz příl.č. 7) a z geotechnického řezu 1-1', který byl zalomen napříč zkoumanou plochou (řez - viz příl.č. 5, situace průzkumných děl a linie řez – viz příl.č. 4).

S odvoláním na informace získané ze všech zmíněných nových i z blízkých archivních průzkumných děl provedených v minulosti v blízkém okolí řešené plochy **je možno klasifikovat inženýrskogeologické poměry v daném prostoru jako složité.**

Důvodem pro tuto klasifikaci je především relativně mělké zaklesnutí ustálené HPV, které má za následek vyšší saturaci jílovitých zemin v úrovni eventuálního plošného zakládání či těsně pod ní, s přímým dopadem na geomechanické vlastnosti základových zemin (tuhá až měkká konzistence jílovitých zemin, nízká únosnost a vysoká stlačitelnost jílovitých zemin při přitížení a pod.). Za další důvod lze považovat přítomnost miocenních vysoce plastických jílu v hlubším podzákladí, jejichž konzistence je zpočátku měkká, hlouběji pak tuhá a jen zvolna se směrem do hloubky mění na pevnou.

Dle informací, které jsme pro zpracování předkládaného IGP obdrželi od projektanta stavby, **je projektovaný objekt nemocnice a výjezdové základny ZZS PAK (charakteristika – viz kap. 2) hodnocen jako náročná stavební konstrukce.**

Pro řešenou problematiku stavby projektovaného objektu lze pro místní IG poměry odvodit 2. třídu geotechnického rizika (tzn. běžné riziko ve smyslu ČSN EN – 1997-1 : 2006 „Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 – Obecná pravidla“ – čl. 2.1.17.). Dle původní ČSN 73 1001 – „Základová půda pod plošnými základy“ i dle nově platné ČSN 13 1005 – „Inženýrskogeologický průzkum“ a dle zmíněné ČSN EN 1997-1 se při navrhování základů obecně doporučuje v takovýchto případech postupovat podle zásad 2.-3. geotechnické kategorie, volbou odpovídajících geotechnických návrhových situací, u nichž bude početně prověřeno, že nedojde k překročení žádného mezního stavu. Statické výpočty se doporučuje uskutečnit dosazením konkrétních hodnot vstupujících do modelových výpočtů (typy a rozměry základových konstrukcí, hloubka založení, velikost kontaktního napětí vygenerovaná v základové spáře vlivem přitížení základovými konstrukcemi, stavebním objektem včetně instalovaných technologií i nahodilými silami, objemové hmotnosti zemin a hornin, vliv vztlačku HPV atd.). Při výpočtech se použijí „místní normové charakteristiky“ základových půd, které byly odvozeny na základě nově provedených laboratorních geomechanických zkoušek zemin a hornin a polních geotechnických zkoušek (viz tab.č. 4-6),

v případě jejich absence je možno použít i směrné normové hodnoty, které byly odvozeny z dříve užívané ČSN 73 1001 na základě provedeného zatřídění zemin (viz rovněž tab. 4-6 a citovaná ČSN).

Jak bylo uvedeno již v kap. 2, byla ze strany projekce ve fázi zpracování „STUDIE“ zvažována především možnost hlubinného založení projektovaného stavebního objektu na síť vrtačných pilot. Důvodem pro tyto předběžné úvahy byly jak předběžné informace o složitých IG poměrech přímo na lokalitě, tak i orientační informace o výsledcích starších geologicko-průzkumných prací v přílehlém okolí (archivní zdroje - viz kap. 8), které rovněž indikovaly v okolí náročné základové poměry. Výsledky nově provedených geologicko-průzkumných prací a jejich detailní interpretace předběžný náhled na možnosti zakládání poněkud změnil.

Na základě výsledků souboru nově provedených geologicko-průzkumných prací doporučujeme při finálním návrhu způsobu založení projektovaného objektu nové nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK i při vlastní realizaci stavby vzít v úvahu následující informace, připomínky, doporučení a návrhy :

A) Varianta plošného založení objektu nové nemocnice a základny ZZS PAK

- Při zvažování možností pro plošné založení objektu nové nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK jsme vycházeli z informací uvedených v citované „STUDII“, tj. že se uvažuje o tom, že projektovaný objekt nebude podsklepen. Přestože inženýrskogeologické poměry jsou na lokalitě složité (komentář viz výše), lze v takovémto případě dle našeho názoru na lokalitě uvažovat o variantě mělkého plošného založení projektovaného objektu. Protože jílovité základové půdy (rekonsolidované a redeponované spraše – převážně tř. F6-CI) vyskytující se na lokalitě v úrovni běžného způsobu plošného zakládání „pod zámraznou hloubkou“ (tj. v hloubce cca 1,00-1,50 m p.t.) vykazují v řešené ploše většinou zvýšený stupeň saturace vodou, měkkou či tuhou konzistenci, velmi nízkou únosnost a vysokou stlačitelnost, je při úvahách o případném plošném založení objektu nutno vycházet z toho, že bude třeba usku-tečnit částečné odtěžení nevyhovujících zemin z podzákladí a jejich náhradu (výměnu) za vrstevnatý sendvičový hutněný násyp z kvalitních štěrkodrtí, který vytvoří dostatečně únosné a přijatelně a rovnoměrně stlačitelné podloží pro vyztuženou monolitickou železobetonovou základovou desku, na níž by byl objekt založen.

POSTUPY a DOPORUČENÍ :

- Hloubka dna výkopové jámy pro výměnu podzákladí – při úvahách o mocnosti (síle) nahra-zované zemní vrstvy doporučujeme vycházet jednak z toho, že její dno by mělo být nad úrovní ustálené HPV v řešeném prostoru (HPV 2,30-3,00 m p.t. – viz kap. 4.3. a příl.č. 4) a dále pak z praktických zkušeností z podobně náročných staveb v analogicky složitých základových po-měrech, kdy při síle náhradní sendvičově konstruované vrstvy ze štěrkodrtí okolo 1,20 m bylo při kvalitním zhutnění dosahováno na povrchu nejvyšší vrstvy již velmi příznivých hodnot modulů deformace $E_{def2} \geq 45 \text{ MPa}$ (hodnota deformačního modulu E_{def2} odvozená z druhého zatěžovacího cyklu při statické zatěžovací zkoušce provedené a vyhodnocené dle ČSN 72 1006 – „Kontrola zhutnění zemin a sypanin“). Na tomto místě proto doporučujeme, aby hloubka od-těžování nevyhovujících zemin byla přizpůsobena těmito informacím a předpokládané mocnos-ti (síle) projektované monolitické železobetonové desky, která vyjde z modelových statických

výpočtů (obvykle nebývá větší než 0,50 m). Z výše uvedených informací lze proto orientačně odhadnout, že maximální hloubka výkopu (stavební jámy) před zahájením úpravy jejího dna by se na lokalitě mohla pohybovat cca okolo 1,70-1,80 m p.t.

- S odvoláním na výsledky průzkumných jádrových vrtů V-1 až V-4 a statických penetračních sond SP-1 až SP-5 je patrné, že dno výkopu budou v uvedené hloubce cca 1,70-1,80 m p.t. tvořit eolicko-deluviální zeminy geotechnického typu 2, tj. konkrétně rekonsolidované a re-deponované spraše nad úrovní ustálené HPV (viz kap. 4.2.). Podle výsledků laboratorních geomechanických zkoušek 3 vzorků zemin odebraných z tohoto horizontu (viz příl.č. 8) byly zeminy ve všech případech klasifikovány jako jíly s nízkou až tř. plasticitou (dle původní ČSN 73 1001 a dle aktuální ČSN P 73 1005 - tř. F6-CL, CI, dle nových EN – označení Si, místy i clSi a sacSi). Vlivem kapilární vztlakovosti nad HPV zeminy ve všech testovaných vzorcích vykazovaly vyšší vlhkost ($w = \text{cca } 18-25 \%$) narůstající směrem do podloží a byla v nich indikována tuhá konzistence ($I_C = 0,52-0,81$) s poklesem indexu směrem do podloží. Tuto skutečnost potvrdila i data z penetračních sond SP-1 až SP-5, kdy v některých případech byla konzistence interpretována až jako měkká ($QST < 1,00 \text{ MPa}$ – viz příl.č. 7). V daném konzistenčním stavu na rozhraní tuhá/měkká se uvedené typy zemin tř. F6-CL, CI vyznačují nízkými hodnotami modulů deformace ($E_{\text{def}} = \text{cca } 3-4 \text{ MPa}$), tj. vysokou stlačitelností a zároveň i nízkou únosností (hodnota tabulkové výpočtové únosnosti $R_{\text{dt}} = \text{pro hloubku založení } 0,80-1,50 \text{ m a šířku základů } \leq 3 \text{ m je cca } 50-100 \text{ kPa}$).
 - Návrh postupu výměny podloží (náhrada za konstrukční násyp)
 - KROK 1 - po odtěžení vrstvy vyměňovaných zemin na požadovanou niveletu doporučujeme vzniklou parapláň zarovnat a začistit. Ke zvýšení únosnosti parapláňe navrhuje me uskutečnit její stabilizaci a vyztužení 1 vrstvou hrubého kameniva (např. frakce 0/125) o mocnosti cca 0,20 m. V první fázi doporučujeme zarovnaný povrch parapláňe (dno výkopu) připravit na vyztužení aplikací 4 % cementu a jeho zafrézováním do hloubky cca 0,25-0,30 m. Na profrézovanou parapláň doporučujeme poté navést cca 0,20 m mocnou vrstvu zmíněného hrubého kameniva frakce 0/125 a kamenivo následně zahutnit do rozfrézovaného jílového podloží s cementovým aditivem s použitím těžké hutnicí techniky s přiměřenou vibrací. Po vyzrání takto stabilizované a vyztužené parapláňe doporučujeme na jejím povrchu uskutečnit cca 4 kontrolní statické zatěžovací zkoušky kruhovou deskou v souladu s ČSN 72 1006. Výsledná data budou sloužit jako porovnávací etalon pro kontrolu nárůstu přetvárných parametrů při následném vrstvení konstrukčního násypu.
 - KROK 2 – s odvoláním na indikovanou tuhou a měkkou konzistenci zemin v podloží násypu (vliv kapilární vztlakovosti) je možno vodní režim v podloží násypu hodnotit jako pendulární (ustálená HPV v hloubce cca 2,42-3,00 m pod současnou úrovní terénu). Z tohoto důvodu by bylo vhodné upravené podloží oddělit od nového násypu. Na stabilizovanou a vyztuženou parapláň proto doporučujeme položit 1 vrstvu separační a vyztužovací GEOTEXTILIE s gramáží min. 300 g/m^2 případně vrstvu vyztužovací GEOMŘÍŽE. Na ni pak doporučujeme položit první konstrukční vrstvu z drceného kameniva frakce cca 63, která přeruší kapilární vztlakovost podzemní vody do vyšších konstrukčních vrstev násypu.
- Následně doporučujeme uskutečnit postupné vrstvení a hutnění konstrukčního násypu vyměňovaného podloží po vrstvách o mocnosti max. 0,20 m. Na konstrukci násypu doporučujeme použít dovezené materiály, které jsou dle dříve platné ČSN 72 1002 – „Klasifikace zemin pro dopravní stavby“, či dle aktuálně platné ČSN 73 6133 – „Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací“ hodnoceny jako vhodné až velmi vhodné do násypů. Z tohoto pohledu lze doporučit především různé typy písčito-štěrkovitých materiálů (především drcené kamenivo) a to zejména materiály s plynulou křivkou zrnitosti, které jsou

dobře hutnitelné (např. frakce 0/63). Alternativně lze jako vhodný materiál použít i betonové recykláty vhodné frakce, které vykazují obdobné vlastnosti jako šterkodrtě.

- **KROK 3** – na každé dokončené konstrukční vrstvě násypu doporučujeme uskutečnit cca 4 kontrolní statické zatěžovací zkoušky kruhovou deskou v souladu s ČSN 72 1006 a výsledky porovnat s úvodními daty získanými při předchozím testování stabilizované a vyztužené parapláně. Při volbě kvalitních materiálů a při kvalitním hutnění by měl být směrem do nadloží zaznamenán postupný nárůst hodnot E_{def2} . Pro zvýšení efektu je možno v případě potřeby před pokládkou poslední konstrukční vrstvy šterkodrti dosáhnout finálního navýšení přetvárných parametrů pokládkou další vyztužovací vrstvy GEOMŘÍŽE a tím, že jako poslední konstrukční vrstva násypu bude položena a zhutněna vrstva tzv. „minerálbetonu“ (drcené kamenivo s přesně definovanou skladbou jednotlivých frakcí šterkodrti a s přesně definovanou vlhkostí). Minerálbeton je vyráběn a dodáván jen některými výrobci drceného kameniva a dle praktických zkušeností lze při jeho použití a při správném dodržení technologických postupů dosáhnout nárůstu deformačních modulů až o cca 15-20 MPa na každou 20 cm zhutněnou vrstvu minerálbetonu.

Po dokončení finální konstrukční vrstvy násypu, jehož **celková odhadovaná mocnost bude cca 1,20 m** doporučujeme na jeho povrchu uskutečnit alespoň 6 kontrolních statických zatěžovacích zkoušek kruhovou deskou v souladu s ČSN 72 1006. Budou-li do konstrukčních vrstev násypů použity doporučované vhodné materiály a budou-li dodrženy správné technologické postupy a výše zmiňované návrhy a doporučení, lze s vysokou pravděpodobností očekávat, že na povrchu nejvyšší vrstvy násypu (tj. v bezprostředním podloží projektované základové železobetonové desky objektu) bude dosaženo min. hodnoty $E_{def2} \geq 45 \text{ MPa}$, což je hodnota, která by měla být pro doporučovaný způsob založení objektu dostačující. Zároveň je potřeba při vyhodnocení zkoušek sledovat hodnotu poměru modulů E_{def2} / E_{def1} (charakterizuje míru zhutnění), která by měla při použití šterkodrti s podílem jemnozrných částic $E_{def2} / E_{def1} \leq 3,0$.

- Z důvodu správného rozložení napětí vygenerovaného hmotností základové desky, vlastní stavby a nahodilými silami do podložního násypu **doporučujeme, aby úprava podloží (konstrukce násypu) přesahovala alespoň 1 m přes okraje projektované základové desky.**
- **ÚNOSNOST a SEDÁNÍ** – při akceptaci výše zmíněných doporučení a postupů, týkajících se výměny a úpravy základových půd pod navrhovanou monolitickou železobetonovou základovou deskou, lze očekávat, že hodnota výpočtové únosnosti dosáhne min. hodnot $R_d = \text{cca } 200\text{--}250 \text{ kPa}$, což je hodnota, která by při zakládání na vyztužené desce měla být s rezervou postačující. Při přitížení vyměněného a upraveného podzákladí základovými konstrukcemi, navrhovanou stavbou a nahodilými silami lze očekávat mírné sednutí. Toto sednutí by však pod půdorysem objektu mělo být s ohledem na rovnoměrné roznesení napětí přes plochu tuhé desky do podloží a vzhledem k úpravě a homogenní skladbě nového podloží základové desky rovnoměrné a nepřekračující mezní hodnoty pro daný typ stavební konstrukce. Všechny zmíněné návrhy a předpoklady bude nutno ověřit a kvantifikovat modelovými statickými výpočty (výpočet únosnosti, výpočet celkového sedání atd. – doporučení viz výše).
- Je nutno si uvědomit, že vyhovujících hodnot sedání bude dosaženo pouze v případě, kdy základové půdy zůstanou v přirozené pozici a při hloubení základových spár nedojde k jejich nakypření. Na sednutí základových konstrukcí bude mít proto zásadní vliv kvalita provedení zemních prací a kvalita provedení hutněných vrstev konstrukčního násypu (viz výše). Z toho důvodu **důrazně doporučujeme při provádění těchto prací dodržovat technologickou kázeň.**
- **HPV** – této problematice je věnována samostatná kapitola 4.3. (viz výše)

- **Otevřené základové výkopy nesmí přezimovat. Veškeré zemní práce rovněž doporučujeme provádět v období, kdy kvalitu prací nemohou negativně ovlivnit klimatické faktory** (nasycení základových spár vodou, rozbřednutí zemin atd.). V případě, že při nenadálých srážkách dojde ke splachu nevhodných zemin do výkopů, k nasycení a rozbřednutí zemin na dně výkopů apod., bude nutno tyto zeminy ze dna odstranit, a nahradit je novou hutněnou vrstvou.
- **Při projektování objektu nemocnice a základny ZZS důrazně doporučujeme věnovat zvýšenou pozornost odvádění srážkových vod ze střech** a zpevněných ploch systémem okapů, okapových svodů a horizontálních trubních vedení buď do systému dešťové kanalizace, případně je zachytávat v nepropustné jímce a využívat je k závlaze zeleně a pod. Důvodem pro toto doporučení je skutečnost, že hlinito-jílovité zeminy vyskytující se v podloží staveniště jsou náchylné k objemovým změnám při nasycení vodou (změna konzistenčních stavů, vytlačování zemin z podzákladí apod.), což může mít za následek dodatečné sedání konstrukcí. Z tohoto důvodu doporučujeme věnovat důslednou pozornost kvalitě vlastního provádění těchto technologických částí objektu.

B) Varianta hlubinného založení objektu nové nemocnice a základny ZZS PAK

- Výsledky nově provedených jádrových vrtů V-1 až V-4 (viz příl.č. 6), výsledky laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin z hlubšího podzákladí (V-1 : vzorek 8,00-9,00 m p.t., V-2 : vzorek 9,80-11,00 m p.t. – viz příl.č. 8) a především výsledky interpretace fyzikálních dat ze statických penetračních sond SP-1 až SP-5 (viz příl.č. 7) prokázaly, že **podmínky pro klasické hlubinné založení objektu nové nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK na širokoprofilových pilotách či mikropilotách jsou na lokalitě málo příznivé**. Hlavní důvody, které tento názor podporují, lze stručně shrnout do následujících bodů :
 - **Případné hlubinné zakládání by na lokalitě bylo nutno provádět do zemin geotechnického typu 4** (viz kap. 4.2.), tj. do vrstvy miocénních mořských slabě vápnitých jíílů, jejichž neztvrdělé formy se na lokalitě nacházejí v hloubkách pod 5,20-6,40 m p.t. a zasahují zde do hloubky vyšších desítek metrů (v sondě SP-5 byla jejich přítomnost ověřena do hloubky 20 m p.t. aniž by bylo zastiženo jejich podloží). Problém spočívá v tom, že uvedené jíly byly na základě geomechanických zkoušek zmíněných vzorků zemin **klasifikovány převážně jako jíly s velmi vysokou plasticitou** (dle původní ČSN 73 1001 a dle aktuální ČSN P 73 1005 - tř. F8-CV, dle nových EN – označení Cl), které **jsou obecně považovány za velmi málo vhodné až nevhodné základové půdy**.
 - Při geologické dokumentaci vrtného jádra z vrtů V-1 až V-4 (viz příl.č. 6) i z provedených laboratorních zkoušek 2 odebraných vzorků z tohoto horizontu **byla v testovaném intervalu do 12 m p.t. indikována převážně jejich tuhá konzistence** v blízkosti rozhraní tuhá/pevná ($I_c = 0,93-0,96$) a jejich **vysoká vlhkost** ($w = \text{cca } 25-26 \%$). Při sledování penetračního odporu v sondách SP-1 až SP-5 pak byla ve sledovaném intervalu do 14 m indikována většinou konzistence jen slabě pevná (\varnothing QST v intervalu 2,0-3,0 MPa), až od hloubek pod 14 m pak index konzistence velmi pomalu rostla (\varnothing QST v intervalu 3,0-4,0 MPa). Při teoretických úvahách o hlubinném zakládání na pilotách tak při ekonomicky přijatelných délkách pilot okolo 12-14 m **nelze uvažovat s variantou pilot opřených**, neboť uvedené **monotónní jíly v těchto hloubkách neposkytují dostatečně únosné podloží pro jejich opření**.
 - **Uvedené typy jíílů s velmi vysokou plasticitou (tř. F8-CV) představují problém i při úvahách o případné variantě pilot navržených „na tření“**. Pro případné statické výpočty lze

z důvodu plastického chování jílu jen těžko kvantifikovat či jen odhadnout velikost napětí, které by bylo možno do jílového horizontu bezpečně přenášet jednotkou plochy třecích pilot. Zásadní problém v tomto směru představuje i skutečnost, že větší část všech pilot by na lokalitě byla pod úrovní ustálené HPV. Voda, která by při porušení homogenity vrstvy jílu během vrtání pilot cirkulovala na rozhraní betonového pláště pilot a okolních jílovitých zemin může způsobovat změny konzistenčních stavů okolních zemin, jejich nabřídání a pod., což může mít za následek překročení únosnosti pilot.

- Jako podmínečně vhodný způsob pro založení objektu nemocnice a základny ZZS PAK na řešených pozemcích lze při popisovaných složitých IG a HG poměrech na tomto místě doporučit hlubinné zlepšení základových půd prostřednictvím předrážených na místě formovaných šterkových pilířů kombinovaných s plošným založením na vyztuženou monolitickou železobetonovou desku.

Při realizaci šterkových pilířů se používá technologie tzv. vibračního vpěchování. Užívá se přitom zásobníkový vibrátor, upravený tak, aby se jím mohl pomocí stlačeného vzduchu do dna vrtu přivádět dobře zhutnitelný materiál, šterk, nebo písčítý šterk. Po dosažení požadované hloubky (pro řešenou lokalitu odhad okolo 8 m) se vibrátor povytahuje, přidávaný materiál se stlačeným vzduchem vypouští do vytvořené dutiny a vibrací stlačuje a zatlačuje do okolní zeminy. Vytváří se tak zhutněný sloup nepravidelného tvaru. Řadou nebo plošným rozmístěním sloupů v pravidelné síti se získá dostatečně únosný podklad pod železobetonovou základovou desku objektu.

Při úvahách o tomto způsobu zakládání doporučujeme navázat spoluprací např. se společností KELLER – speciální zakládání spol. s r.o., která v tomto směru disponuje rozsáhlými zkušenostmi a představuje technologickou špičku. Pro výpočet plošných základů na takto zlepšených základových půdách má KELLER z praktických zkušeností a kontrolních zkoušek vyvinuty osvědčené výpočetní metody.

Protože při použití této technologie dochází ke značným vibracím (chvění) základových půd, které zasahuje do vzdálenosti až několika desítek metrů od vibrační pilotážní soupravy, je pro její využití podmiňujícím faktorem nepřítomnost existující zástavby v těsné blízkosti realizovaných pilot, případně musí tato zástavba mít dostatečně tuhou konstrukci. Pro nasazení této technologie jsou na lokalitě podmíněně vhodné podmínky (vhodnost doporučujeme konzultovat s dodavatelskou firmou).

5.2. Zemní práce (dle ČSN 73 3050 a 73 6133)

Protože v rámci stavební činnosti bude nutno provádět rozsáhlé zemní práce, je v geologické dokumentaci průzkumných děl (viz příl.č. 6 a 7) i v geotechnickém řezu 1-1' (viz příl.č. 5) uvedeno pro potřeby projekce a rozpočtování těchto prací zařazení zastižených zemin do tříd těžitelnosti dle dříve platné a projektanty dosud stále užívané ČSN 73 3050 – „Zemní práce“. Pro přehlednost je pak uvedeno i zařazení do novelizované ČSN 73 6133.

Při hloubení stavebních výkopů (stavebních a základových jam) i při budování násypů bude nutno postupovat v souladu s bezpečnostními předpisy, zejména s ohledem na práci lidí ve výkopech a na zachování stability svahů. V tomto směru je nutno veškeré zemní práce provádět v souladu s Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (zejména příl.č. 3, odst. I-VII).

6. Problematika likvidace srážkových vod jejich zasakováním do geologického podloží

Součástí projektové dokumentace bude i návrh řešení likvidace srážkových vod z povrchu střech a zpevněných ploch. Návrhové projekční řešení prezentované ve STUDII předběžně předpokládá, že na řešených pozemcích bude vybudována retenční nádrž s přepadem, která bude sloužit k zachytávání srážkových vod ze střech a zpevněných ploch nových objektů a k jejich následnému zpětnému využití k užitkovým účelům (především k závlaze zeleně). Přepadající vody budou vedeny trativodem do dešťové kanalizace s tím, že na trase trativodu je zvažována možnost vybudování vhodného podzemní objektu pro infiltraci přepadových vod do geologického podloží (vsakovací zářez či pole vysypané štěrkodrtí, průmyslově vyráběné retenčně-infiltrační systémy, a pod.)

Problematiku likvidace srážkových vod z povrchu staveb a ze zpevněných ploch jejich zasakováním řeší zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění, který v § 169 ukládá fyzickým i právnickým osobám a příslušným orgánům veřejné správy při územně plánovací a projektové činnosti, při povolování, provádění, užívání a odstraňování staveb respektovat záměry územního plánování a obecné požadavky na výstavbu [§ 2 odst. 2 písm. e)] stanovené prováděcími právními předpisy. Problematiku vsakovacích objektů upravuje prováděcí vyhláška stavebního zákona č. 501/2006 Sb. „o obecných požadavcích na využívání území“, (od 26. 8. 2009 je tato vyhláška platná ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb. a změna se týká právě vsakování dešťových vod), případně ještě konkrétní obecní vyhláška platná pro danou lokalitu. K dané věci je obvykle třeba rovněž vyjádření vodoprávního úřadu ve smyslu § 18, odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) v platném znění.

Aby projektant mohl uskutečnit odpovídající hydraulické a bilanční výpočty a následný finální návrh zasakovacího systému na lokalitě (typ objektů, jejich půdorysné rozměry, hloubka, retenční objem atd.), potřebuje mít k dispozici relevantní informace o úrovni ustálené hladiny podzemní vody (dále jen HPV) v zájmovém území, o charakteru zemin, které se vyskytují v připovrchových nesaturovaných půdních horizontech na dané lokalitě a především pak o **míře propustnosti nesaturovaných půdních vrstev, jež je vyjádřena hodnotou koeficientu propustnosti (k_f), resp. o vsakovací schopnosti horninového prostředí na dané lokalitě, která je orientačně charakterizována hodnotou koeficientu vsaku (k_v).**

Při posuzování vsakovacích poměrů na řešené lokalitě bylo postupováno jak dle postupů používaných dosud běžně ve stavebně-inženýrské praxi, tak s přihlédnutím k doporučením **ČSN 75 9010 – „Vsakovací zařízení srážkových vod“**. Hlavním cílem bylo poskytnout projekční firmě orientační informace o zmiňovaných parametrech nesaturovaných půdních vrstev (koeficientu propustnosti - k_f , koeficientu vsaku - k_v).

S odvoláním na výsledky nově provedených geologicko-průzkumných prací (především jádrové vrty V-1 až V-4) i na výsledky nových laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin z nesaturovaných půdních vrstev i na základě publikovaných dat lze vsakovací poměry na zájmové lokalitě orientačně charakterizovat takto :

1) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ INFORMACE :

- Z geologické dokumentace průzkumných jádrových vrtů V-1 až V-4 (viz příl.č. 6) i z dostupných informací o geologických poměrech v přilehlém okolí je patrné, že v prostoru projektované nemocnice a ZZS PAK a analogicky i v jejím přilehlém okolí se v hloubkovém intervalu cca 0,00-cca 2,42-3,00 m p.t. (nesaturovaná zóna) vyskytují kvartérní hlinito-jílovité zeminy geotechnického typu 2 (prachovito-jílovité hlíny kulturního horizontu, rekonsolidované a redeponované spraše – charakteristika – viz kap. 4.2.). Uvedené materiály lze obecně hodnotit jako prostředí s málo příznivými vsakovacími schopnostmi. Uvedené typy zeminy byly zastíženy všemi zmíněnými jádrovými vrty V-1 až V-4 a na základě laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin a detailního makropopisu byly klasifikovány většinou jako hlíny až jíly s nízkou až střední plasticitou (ve smyslu ČSN P 73 1005, resp. dle dříve platné ČSN 73 1001 - tř. F5-ML, MI, F6-CL, CI, resp. dle ČSN EN 14 688 - tř. Si až saclSi, clSi a siCl - viz příl.č. 5 a 6).
- HPV - v intervalu cca 0,00-2,30 m p.t. nejsou zdejší zeminy nasyceny podzemní vodou – NESATUROVANÁ ZÓNA (bližší informace – viz kap. 4.3.) Na řadě míst však i nad uvedenou niveletou 2,30 m p.t. vykazují zeminy vyšší vlhkost vlivem kapilární vzlinavosti.

2) KOEFICIENT FILTRACE (k_f) :

- Na základě nově provedené granulometrické analýzy vzorků zemin z vrtů V-1 (hloubkový interval 0,80-1,80 m p.t.) a V-2 (hloubkový interval 0,70-1,20 m p.t. a 1,50-3,00 m p.t.) bylo v rámci geomechanických testů provedeno empirické (výpočtové) odvození hodnot koeficientů filtrace (k_f) testovaných vzorků. Při výpočtech se použilo metody U.S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (Ch.Mallet, J.Pacquant) a metody dle HAZENA. Výpočtová hodnota koeficientu filtrace se pohybovala v rozmezí $k_f = \text{cca } 3,00 \cdot 10^{-8} \text{ až } 2,79 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ (prostředí velmi slabě až slabě – tř. propustnosti VII-VI dle klasifikace J. Jetela, 1982). U několika desítek archivně testovaných vzorků analogických deluviálně-eolických jílovitých zemin jak z oblasti Moravské Třebové, tak např. i z kolínska a kutnohorska, bylo v minulosti provedeno rovněž empirické (výpočtové) odvození hodnot koeficientů filtrace (k_f). Výpočtové hodnoty koeficientů filtrace se v převážné většině případů pohybovaly rovněž v rozmezí $k_f = \text{cca } X,0 \cdot 10^{-8} \text{ až } X,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ (prostředí velmi slabě až slabě). Obdobné hodnoty $k_f = X,0 \cdot 10^{-8} - X,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ uvádí pro dané typy jílu rovněž odborná literatura (např. Mucha I.- Šestakov V., 1987, Šimek J.- Jesenák J.- Eichler J.- Vaniček I, 1990).

Při použití výsledků nových geomechanických zkoušek vzorků zemin z vrtů V-1 a V-2 i analogie s výsledky archivních geomechanických zkoušek vzorků obdobných typů zemin lze proto se značnou mírou spolehlivosti předpokládat, že hodnota koeficientu filtrace nesaturovaných jílovitých zemin vyskytujících se na řešené lokalitě min. do hloubek okolo 3,0 m p.t. se bude pohybovat přibližně okolo $k_f = \text{cca } 8,0 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Na tomto místě proto doporučujeme pro uvažované bilanční výpočty související s návrhem způsobu likvidace srážkových vod jejich infiltrací do geologického podloží použít tuto hodnotu koeficientu filtrace, která v sobě pro danou lokalitu zahrnuje dostatečný koeficient bezpečnosti. Výjimku v tomto směru budou představovat lokální výskyty dm proloh písčitých jílu až jílovitých písků (tř. F4-CS a S5-SC), kde koeficient filtrace může být cca o 2 řády vyšší.

3) KOEFICIENT VSAKU (k_v) :

Pro orientační posouzení vsakovacích schopností horninového (zeminového) prostředí na lokalitě byl využit nově realizovaný jádrový vrt V-1, který byl v intervalu 0,05-4,00 m vrtán průměrem 197 mm. Na vrtu V-1 byla realizována vsakovací zkouška dle metodiky uvedené

v ČSN 75 9010 – „Vsakovací zařízení srážkových vod“, jejímž výstupem je experimentální odvození hodnoty koeficientu vsaku (k_v).

Při vlastním vsakovacím pokusu byl vrt V-1 naplněn dne 24.07. 2018 pitnou vodou dovezenou v plastových barelech a následně byla cejchovaným elektrokontaktním hladinoměrem G30 (výrobce NPK Europe Mfg. s.r.o.) měřena velikost poklesu hladiny vody v sondě v závislosti na čase (fotodokumentace – viz příl.č. 11 – foto č. 20). Dokumentace provedeného vsakovacího experimentu je obsahem níže přiložené tab.č. 8.

Vsakovací pokus probíhal 140 min. a během této doby došlo k poklesu hladiny (snížení) ve vsakovacím vrtu V-2 o cca 2,05 m. Nejrychlejší zasakování přitom probíhalo přibližně v prvních 30 minutách, kdy celkové dokumentované snížení činilo cca 1,55 m, tj. cca 76 % z celkového snížení po 140 minutovém experimentu.

Orientační hodnota koeficientu vsaku byla odvozena dle metodiky „ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod“ na základě vztahu :

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

kde je : Q_{zk} - přítok vody do průzkumného objektu (případně infiltrované množství) v daném časovém intervalu v $m^3 \cdot s^{-1}$

A_{zk} - zkušební vsakovací plocha během zkoušky dle příl. G (ČSN 75 9010) v m^2

Tab.č. 5 : Dokumentace průběhu vsakovací zkoušky v experimentálním vrtu V-1

Odměrný bod = niveleta terénu = relativní výška = 0,00 m

Dno : - 10,00 m

Průměr vrtu nad niveletou HPV : 197 mm (zaokr. 200 mm)

Výstroj : NE

Označení experimentální vsakovací sondy		V-1
Ustálená HPV před zahájením vsakovacího pokusu (m p.t.)		2,78 m p.t.
Datum realizace		24.07. 2018
Čas (min.)	Úroveň hladiny (m p.t.)	Celkové snížení hladiny (m)
0	0,50	0,00
1	1,02	0,52
2	1,17	0,67
3	1,28	0,78
4	1,37	0,87
5	1,45	0,95
6	1,51	1,01
8	1,60	1,10
10	1,67	1,17
12	1,74	1,24
15	1,81	1,31
18	1,875	1,375
22	1,94	1,44

26	-----	-----
30	2,05	1,55
40	2,16	1,66
50	2,24	1,74
60	2,31	1,81
140	2,55	2,05

Pro vyhodnocení realizovaného vsakovacího experimentu byly do výpočtu dosazeny následující hodnoty Q_{zk} a A_{zk} , které byly odvozeny pro časový interval mezi 1 a 30 minutou vsakovacího pokusu, tj. pro interval kdy prokazatelně docházelo ke vsaku do horizontu jílu :

Pokles hladiny : $0,50 - 2,55 = 2,05$ m

Časový interval : 8400 s

$A_{zk} = 1,463 \text{ m}^2$ (odvozena pro horizont spraší nad niveletou HPV (nesaturovaný horizont)

$Q_{zk} = 0,00000766 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Po dosazení daných hodnot do výše uvedeného vztahu vychází pro prostředí nesaturovaných rekonsolidovaných spraší s lokálními prolohami písčitých jílu až jílovitých písků na testované lokalitě **orientační výpočtová hodnota koeficientu vsaku $k_v = \text{cca } 5,24 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.**

Pro modelové bilanční výpočty související s návrhem typů a rozměrů nově projektovaných vsakovacích objektů (vsakovací šachty, vsakovací zářezy nebo pole vyplněné štěrkem, otevřené retenční a vsakovací nádrže, podzemní retenčně infiltrační blokové nebo tunelové systémy) projekci **doporučujeme** tuto hodnotu upravit přiměřeným koeficientem bezpečnosti (obvykle 2).

Pro bilanční výpočty dále doporučujeme projekci využít následující vstupní výpočtové parametry (postup dle „ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod“)

Zadání – VSTUPNÍ PARAMETRY

Vstupní parametr	Bližší specifikace	Hodnota
Odvodňovaná plocha	Redukovaný půdorysný průmět A_{red}	Dle projekčního řešení *
Výplň podzemního prostoru	Štěrkoдрť frakce 63 – retenční schopnost m	$m = 0,35$
Lokalizace	Moravská Třebová (dtto Polička – tabulka A1)	
Koeficient vsaku (k_v)	Doporučená hodnota pro lokalitu	$k_v = 5,24 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Součinitel bezpečnosti vsaku (f) - doporučená hodnota pro lokalitu		$f = 2$
Výsledná hodnota součinu $1/f \cdot k_v$		$2,62 \cdot 10^{-6}$
Periodicita srážek (p)	Dle tab.č. 2 ČSN 75 9010	$p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$

VYSVĚTLIVKY

* - Hodnota nebyla ve fázi realizace tohoto HG k dispozici

Uvedené vstupní parametry i výše zmíněné geologicko-geotechnické informace a data doporučujeme použít pro :

- modelový výpočet vsakovací plochy s propustnými stěnami (čl. 6.2.4. ČSN 75 9010)
- modelové stanovení retenčního objemu jednotlivých podzemních či otevřených prostor včetně výpočtu celkového objemu vsakovacích zařízení (čl. 6.2.5. ČSN 75 9010)
- výpočet doby prázdnění vsakovacích zařízení (čl. 6.2.3. ČSN 75 9010)
- stanovení odstupové vzdálenosti od stávajících stavebních objektů

VSAK - Závěrečná doporučení

- S odvoláním na všechny výše uvedené informace nejsou z hydrogeologického hlediska k výstavbě vhodného vsakovacího objektu na řešené lokalitě žádné zásadní námítky. Likvidaci srážkových vod z povrchu střech projektované nemocnice a ZZS PAK pomocí této technologie doporučujeme jako málo (resp. podmíněčně) vhodnou.

Podmínečná vhodnost lokality pro likvidaci srážkových vod jejich infiltrací do geologického podloží je dána především méně příznivými vsakovacími schopnostmi nesaturovaných spraší i podložních miocenních jílu (viz příl.č. 5, 6 a 7). Projektované objekty bude proto nutno koncipovat tak, aby měly dostatečnou retenční kapacitu pro zachycení návrhových srážkových úhrnů (viz ČSN 75 9010 – „Vsakovací zařízení srážkových vod“ – tab. A1, A2) a pro jejich následnou pomalou infiltraci do geologického podloží.

Z tohoto pohledu jednoznačně podporujeme předběžný záměr projekce, tj. že srážkové vody ze střech nově projektované nemocnice následně péče budou svedeny do vhodně dimenzované retenční jímky a budou zpětně využívány k užitkovým účelům (především k závlaze areálové zeleně). Retenční jímka by byla navržena tak, aby měla bezpečností přepad s tím, že přepadové vody budou přivedeny do vhodně navrženého vsakovacího (infiltračního) objektu situovaného v blízkosti retence, kde budou zvolna infiltrovat do geologického podloží, nebo budou odvedeny přímo do veřejné kanalizace (případně kombinace obou variant).

- Podmínkou pro projekci a výstavbu vsakovacího objektu je, aby při jejich projekci a souvisejících bilančních výpočtech bylo postupováno v souladu s doporučeními výše citované ČSN 75 9010, a aby byly akceptovány návrhy a doporučení uvedené výše v tomto posudku. S odvoláním na výsledky realizovaných geologicko-průzkumných prací i na to, že na lokalitě nebude příliš mnoho volného prostoru pro budování větších vsakovacích objektů, se jako nejvhodnější jeví výstavba vsakovacích objektů s využitím infiltračních blokových nebo tunelových systémů (např. ROHN TUNEL, RONN BLOK, INFILTRATOR, Storm Tech, GEO-PLAST aj.), které jsou dostatečně pevné a mohou být umístěny např. i pod areálové komunikace, parkovací stání a pod.). Doporučujeme, aby projekční návrh týkající se potřebných rozměrů vsakovacích objektů či potřebného počtu vsakovacích komor, vycházel při bilanci z orientačně odvozené hodnoty koeficientu vsaku $k_v = cca 5,24 \cdot 10^{-6} m.s^{-1}$ se započtením koeficientu bezpečnosti 2.
- Jako vhodné opatření pro vsakování srážkových vod z přístupových a obslužných komunikací či parkovišť navrhujeme, aby v rámci projektu byla konstrukce jejich povrchů navržena propustná (např. zámková dlažba), což umožní vsakování srážkových vod z těchto ploch „in situ“.

7. Závěr

Na pozemcích p.č. KN p.č. 1411, 1412/1, 1412/32, 1412/33, 1412/34 a 1413, k.ú. Moravská Třebová byl pro potřeby přípravy PD a pro následnou novostavbu nemocnice následné péče a výjezdové základny ZZS PAK proveden soubor geologicko-průzkumných prací, jejichž hlavním cílem bylo orientačně ověřit IG, HG, geotechnické a základové poměry lokality a její vhodnost pro uvažovanou stavbu. **IG a HG poměry v prostoru předpokládaného staveniště je možno hodnotit jako složité a staveniště pak jako podmíněčně vhodné pro plošné založení uvedeného objektu a málo vhodné pro jeho založení hlubinné.** Při návrhu založení stavby i při následných zemních a stavebních pracích doporučujeme akceptovat skutečnosti, upozornění, návrhy a doporučení, shrnuté v předkládané zprávě (viz kap. 2-5).

V souvislosti s projekční přípravou stavby nového nemocničního objektu s integrovanou základnou ZZS bylo provedeno pro potřeby návrhu způsobu likvidace srážkových vod ze střech nového objektu a z povrchu zpevněných ploch v jejím okolí rovněž orientační HG posouzení lokality zaměřené na posouzení podmínek pro infiltraci srážkových vod do geologického podloží (viz kap. 6). **Likvidace srážkových vod z povrchu střech projektované nemocnice a ZZS PAK infiltrací do geologického podloží byla klasifikována jako málo (resp. podmíněčně) vhodná.**

Při změně dispozičního uspořádání stavby lze údaje a závěry uvedené v tomto elaborátu použít pouze se souhlasem autorské firmy.

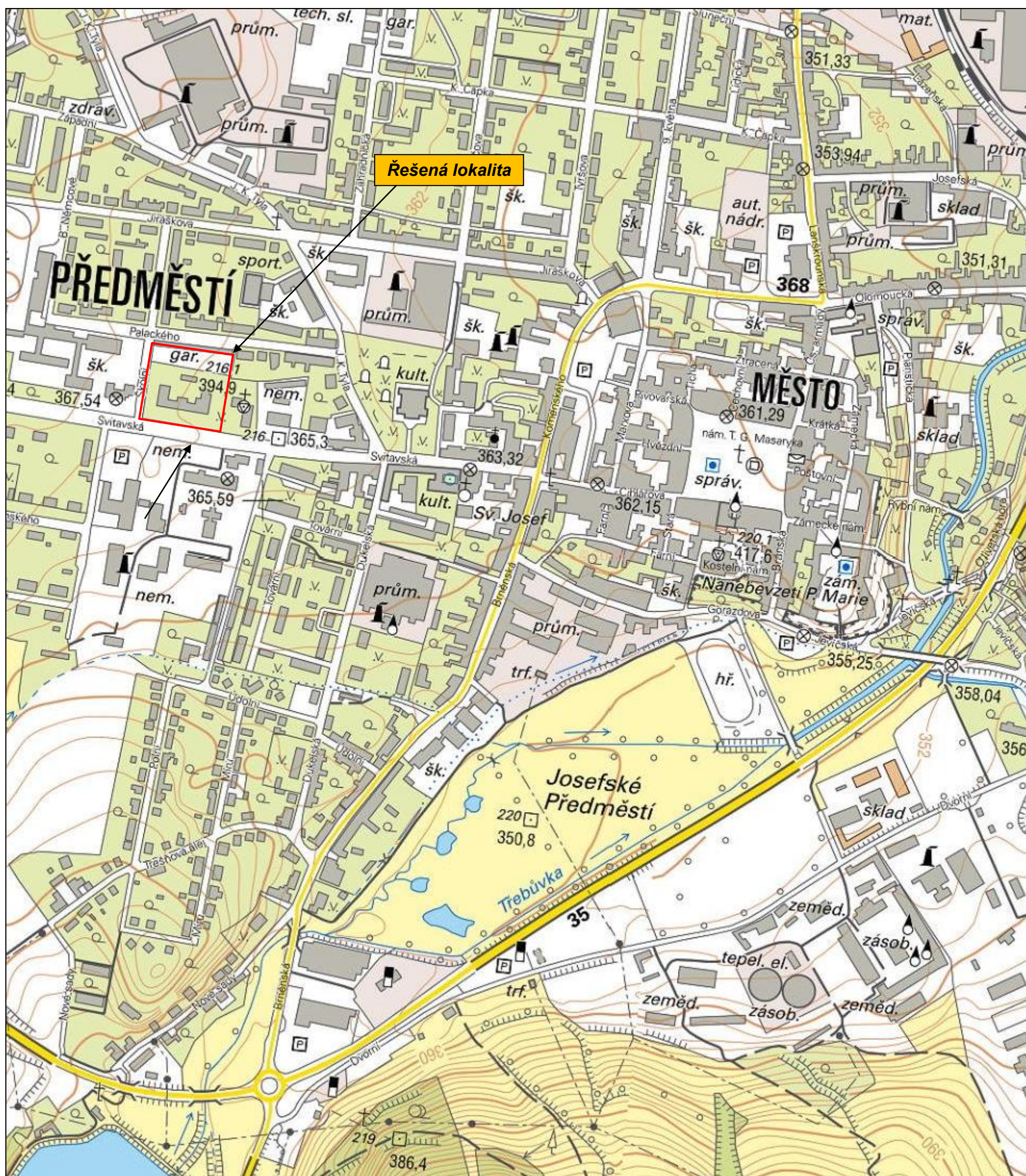
V Kutné Hoře 31.08. 2018


FONTANUS CZ s.r.o.

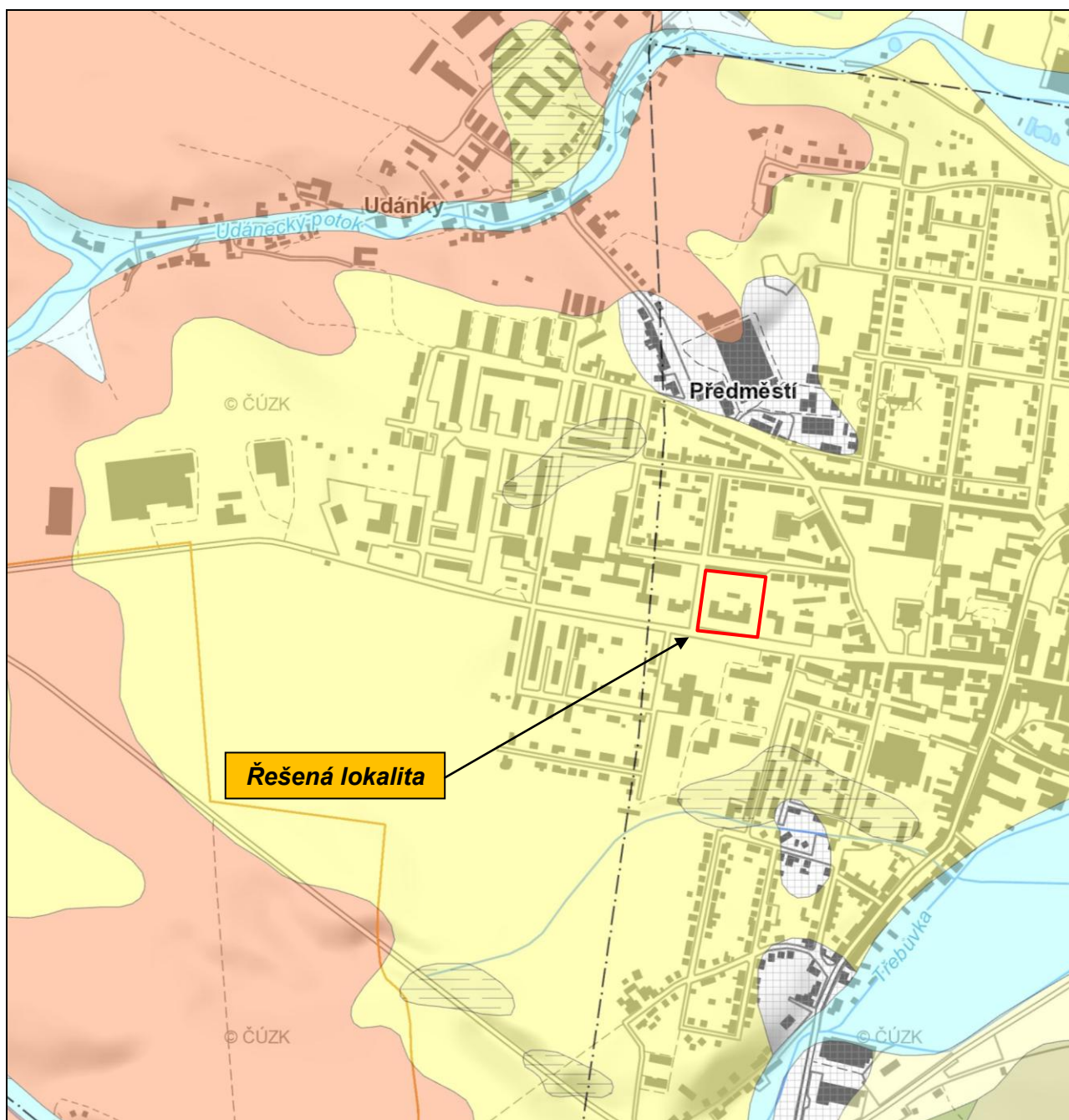
RNDr. Milan Hušpauer


8. Použitá literatura

- Demek et al. (1987) : Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny.- Academia, 584 s. – Praha 1987.
- Herrmann Z et al. (1998) : Hydrogeologická syntéza labského kvartéru.- Aquatest – Stavební geologie a.s., MS Geofond ČR Praha.- Praha 1998.
- Homolka J. (07/2018) : Nemocnice následné péče Moravská Třebová - Výstavba nového objektu nemocnice a výjezdové základny ZZS PAK – STUDIE.- MS Ateliér Penta.
- Chlupáč I. et al. (2002) : Geologická minulost České republiky.- Nakl. Academia, p. 1-436.- Praha 2002.
- Jetel J. (1982) : Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech.- Nakl. Academia, p. 1-246.- Praha 1982.
- Krásný J. et al. (1981) : Odtok podzemní vody na území Československa.- ČHMÚ, Praha 1982.
- Krásný J. et al. (2012) : Podzemní vody České republiky – Regionální hydrogeologie prostých a minerálních podzemních vod.- ČGS, p. 1-1143.- Praha 2012.
- Misař Z et al. (1983) : Geologie ČSSR I – Český masív.- SPN Praha, p. 1-333.- Praha 1983.
- Mojžíš J. (08/2016) : Demolice č.p. 634 – ulice Svitavská v Moravské Třebové.- Dokumentace pro vydání demoličního výměru.
- Mucha I.- Šestakov V. (1987) : Hydraulika pozemních vod.- ALFA, vydavatelství technické a ekonomické literatury Bratislava, SNTL Praha, 1987
- Olmer M.- Hermann Z.-Kadlecová R.-Prchalová H. et al. (2006) : Hydrogeologická rajonizace České republiky.- Sbor. Geol. věd, Hydrogeologie, Inženýrská geologie, 23, Praha 2006).
- Paseka (1970) : Zpráva o IG průzkumu úložných poměrů na staveništi bytových jednotek v Moravské Třebové.- ZZ IGP, Geotest n.p. Brno, MS archiv ČGS-GEOFOND, sign. P64842.
- Quit E., (1971) : Klimatické oblasti Československa.- Studia Geographica, 16, s.1-73 + bar. mapa Klimatické oblasti ČSSR 1 : 500 000.
- Sehnalová J.- Staněk J. (1986) : Moravská Třebová – Ulice Osvoboditelů – IGP pro výstavbu obytného domu.- ZZ IGP, GP n.p. Ostrava, MS archiv ČGS-GEOFOND, sign. P52790.
- Semerák J. (1961) : Moravská Třebová – ŠKOLA.- ZZ IGP, Stavoprojekt, KPÚ Hradec Králové, MS archiv ČGS-GEOFOND, sign. V39927.
- Šimek J.- Jesenák J.- Eichler J.- Vaníček I. (1990) : Mechanika zemin.- SNTL Praha, 1990.
- Tomský J. (1962) : Moravská Třebová – záp. část - PUP.- ZZ IGP, Stavoprojekt, KPÚ Hradec Králové, MS archiv ČGS-GEOFOND, sign. V39927.
- sine (1958) : Atlas podnebí Československé republiky.- Ústř. správa geod.. katograf.- Praha, 1958



	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097	Příloha č.	1
		Měřítko	1 : 5 000
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : <i>Přehledná topografická mapa širšího okolí s vyznačením pozice řešené lokality</i>	
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 10.07. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer Zdroj : www.cuzk.cz



	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	2
			Měřítko	1 : 10 000
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : Geologická mapa širšího okolí zájmové lokality s vysvětlivkami (výřez mapového listu 14-344 Moravská Třebová - zvětšeno do měř. cca 1 : 10 000)		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 10.07. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer Zdroj : www.mapy.geology.cz	

VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉ MAPĚ 1 : 25 000 (14-344 Moravská Třebová)













Legenda k tiskovému výstupu mapové aplikace Geologická mapa 1 : 25 000. Česká geologická služba 17.5.2018 09:19

GeoČR 25


Tektonická linie

- zlom předpokládáný
- zlom zakrytý


Geologická jednotka

- | | | |
|---|--------------|---|
|  | P_o | arkózovité pískovce a písčité prachovce |
|  | $^n Qh$ | sedimenty vodních nádrží a vodních ploch |
|  | $^s Qh^3$ | spraše a sprašové hlíny |
|  | $^f Qh$ | fluviální hlinitopísčité, místy štěrkovité sedimenty |
|  | $^d Q$ | deluviální hlinitopísčité sedimenty |
|  | Qh | deluviofluviální písčitohlinité sedimenty |
|  | $^d_{nk} Qh$ | deluviální hlinitokamenité až kamenitohlinité sedimenty, místy s bloky a balvany hornin |
|  | $^{de} Qp^3$ | deluvioeolické sedimenty s úlomky a valouny hornin |
|  | S_{le} | ultrabazika a gabroidy nerozlišené |
|  | Nb_j | vápnité jíly, místy s polohami písků a štěrků |
|  | anQ | antropogenní uložení: skládky komunálního odpadu, navážky a haldy |
|  | f_{le} | biotitický až biotit - muskovitický fylit |


MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Nemocnice následné péče a ZZS PAK - ZZ IGP+HGP


	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097	Příloha č.	3
		Měřítko	1 : 50 000
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : <i>Základní vodohospodářská mapa širšího okolí zájmové lokality s vyznačením OP vodních zdrojů</i>	
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 10.07. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : VÚV T.G. Masaryka, Praha



	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	6
			Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : <i>Geologická dokumentace nových průzkumných jádrových vrtů V-1 až V-4</i> <i>(situace děl – viz příl.č. 4)</i>		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 01.08. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : ENVIREX, spol. s r.o. - ing. J. Zielina	

(Konzistence a zařazení zemin byly odvozeny dle detailního makroskopického popisu vrtného jádra a výsledků laboratorních geomechanických zkoušek odebraných vzorků zemin)

Prováděcí firma	Erik Tomek – VRTNÉ PRÁCE	Souprava	UGB 50M
Datum realizace	28.06. 2018 až 02.07. 2018	Průměr vrtání	137-197 mm
Likvidace vrtů	zához vytěženou zeminou	Vrtmistr	Velinský J.
Geol.dokumentace	RNDr. M. Hušpauer – FONTANUS CZ s.r.o.		

Foto č. 1-2 : Průzkumný jádrový vrt V-1 - vrtné jádro z intervalu 0,00-10,00 m



Označení vrtu	V-I	
Y : 588 085,52	X : 1 098 827,76	Z : 365,99 m n.m.

Metráž	Geologický popis		ČSN P73 1005 73 1001	ČSN EN 14 688 14 689	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00-0,55	Hlína tm. hnědá až černohnědá, humusovitá, s kořeny rostlin, pevné konzistence – Kulturní půdní horizont – KVARTÉR.		F5-ML, MI (O)	Si	3	I
0,55-1,80	Rekonsolidovaná a redeponovaná spraš - jíl s nízkou plasticitou, jemně prachovitý s písčitou příměsí, sv.hnědý až okrově hnědý, s mm až cm prolohami tm. hnědé humusovité hlíny, konzistence do cca 1,00 m pevná, dále tuhá - Deluvium - KVARTÉR.		F6-CL	sacSi	3	I
1,80-3,95	Rekonsolidovaná spraš - jíl se stř. plasticitou, jemně prachovitý, lokálně s jemnou písčitou příměsí, sv.hnědý, v celé poloze vlhčí, tuhé konzistence, lepivý, od cca 2,50 m slabě našedlý - KVARTÉR.		F6-CI	clSi	3	I
3,95-5,60	Jíl nízko až stř. plastický, sv. hnědošedý až sv. šedý, od cca 5,20 m žlutohnědý, nysycený vodou, měkké konzistence, lepivý – NEOGÉN.		F6-CL, CI	Si	3	I
5,60-6,35	Jíl nízko až stř. plastický, sv. šedý, místy sv. hnědě smouhovaný, konzistence na přechodu tuhá/pevná - NEOGÉN.		F6-CL, CI	Si	3	I
6,35-7,10	Jíl silně písčitý s lokálními přechody do stř. zrnitého jílovitého písku. Zemina je šedohnědá až rezavohnědá, jemnozrnná frakce má pevnou konzistenci - NEOGÉN.		F4-CS S5-SC	saSi siSa	3	I
7,10-10,00	Jíl s velmi vysokou plasticitou, tenče lamino- vaný se střídáním poloh sv.hnědošedých, sv. šedých až sv. modrošedých, konzistence na přechodu tuhá/pevná - NEOGÉN.		F8-CV	Cl	3	I
HPV	Naražená	cca 4,00 m p.t.	VZOREK ZEMINY		N 0,80-1,80 m (ZI + stlačit.) P 4,00-5,00 m (ZI) N 8,00-9,00 m (ZI a stlačit.)	
	Ustálená	2,44 m p.t. (po 3 dnech)	VZOREK PODZ.VODY		NE	

Foto č. 3-4 : Průzkumný jádrový vrt V-2 - vrtné jádro z intervalu 0,00-12,00 m



Označení vrtu	V-2	
Y : 588 097,01	X : 1 098 893,90	Z : 365,58 m n.m.

Metráž	Geologický popis		ČSN P73 1005 73 1001	ČSN EN 14 688 14 689	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00-0,15	NAVÁŽKA (Násyp) - hlína tm. hnědá, písek, stavební odpad (recyklát - úl. cihel, betonu, makadam, živice). Navážka je kyprá, šedo-červeno-hnědá, místy s kořeny rostlin.		Y (F, S, G)	sagrSi	3	I
0,15-0,55	Hlína zpočátku slabě písčitá, hlouběji jílovitá, tm. hnědá, slabě humusovitá, s kořeny rostlin, pevné konzistence – Pohřbený kulturní půdní horizont – KVARTÉR.		F3-MS F5-ML, MI (O)	saSi Si	3	I
0,55-1,20	Rekonsolidovaná a redeponovaná spraš - jíl se stř. plasticitou, slabě vápnitý, jemně prachovitý, sv.hnědý až okrově hnědý, s mm až cm prolohami tm. hnědé humusovité hlíny, konzistence zpočátku pevná, dále tuhá - Deluvium - KVARTÉR.		F6-CI	siCl	3	I
1,20-4,00	Rekonsolidovaná spraš - jíl s nízkou plasticitou, jemně prachovitý, sv.hnědý, v celé poloze vlhký, konzistence na rozhraní měkká/tuhá, lepivý, od cca 3,00 m slabě našedlý - KVARTÉR.		F6-CL, CI	clSi	3	I
4,00-6,25	Jíl nízko až stř. plastický, sv. hnědošedý až sv. šedý, místy až sv. zelenošedý, nasycený vodou, tuhé až měkké konzistence. V intervalu 5,60-6,25 m byla zemina po vrtání rozbředlá a lepivá – NEOGÉN.		F6-CL, CI	Si	3	I
6,25-6,60	Jíl silně písčitý s lokálními přechody do stř. zrnitého jílovitého písku rudohnědé barvy. Zemina je sv. šedohnědá až slabě nazelenalá, jemnozrná frakce má slabě pevnou konzistenci - NEOGÉN.		F4-CS S5-SC	saSi siSa	3	I
6,60-7,55	Jíl nízko až stř. plastický, sv. hnědošedý až sv. šedý, místy až sv. zelenošedý, většinou tuhé konzistence – NEOGÉN.		F6-CL, CI	Si	3	I
7,55-12,00	Jíl s velmi vysokou plasticitou, tenčí lamino- vaný se střídáním poloh sv.hnědošedých a sv. šedých. Od cca 9,70 m je zemina sv. modrošedá. Konzistence je na přechodu tuhá/pevná - NEOGÉN.		F8-CV	Cl	3	I
HPV	Naražená	cca 4,00 m p.t.	VZOREK ZEMINY		P 0,70-1,20 m (ZI) P 1,50-3,00 m (ZI) N 9,80-11,00 m (ZI + triax.)	
	Ustálená	2,42 m p.t. (po 3 dnech)	VZOREK PODZ.VODY		ANO	

Foto č. 5-6 : Průzkumný jádrový vrt V-3 - vrtné jádro z intervalu 0,00-12,00 m



Označení vrtu	V-3	
Y : 588 058,43	X : 1 098 861,64	Z : 365,67 m n.m.

Metráž	Geologický popis		ČSN P73 1005 73 1001	ČSN EN 14 688 14 689	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00-0,20	NAVÁŽKA (Násyp) - hlína tm. hnědá, písek, stavební odpad (recyklát - úl. cihel, betonu, makadam, živice). Navážka je kyprá, šedo-černo-hnědá, místy s kořeny rostlin.		Y (F, S, G)	sagrSi	3	I
0,20-0,65	Hlína prachovito-jílovitá, tm. šedohnědá, slabě humusovitá, s kořeny rostlin, pevné konzistence – Pohřbený kulturní půdní horizont – KVARTÉR.		F5-ML, MI (O)	Si	3	I
0,65-2,20	Rekonsolidovaná a redeponovaná spraš - jíl se stř. plasticitou, slabě vápnitý, jemně prachovitý, sv.hnědý až sv. šedohnědý, s mm až cm prolohami tm. hnědé humusovité hlíny, konzistence zeminy pevná - Deluvium - KVARTÉR.		F6-CI	siCl	3	I
2,20-4,50	Rekonsolidovaná spraš - jíl s nízkou plasticitou, prachovitý, místy slabě písčité (např. 3,70 m), sv.hnědý až okrově hnědý, od cca 3,00 m sv. šedohnědý, v celé poloze vlhký až nasycený, konzistence tuhá, lepivý – KVAR-TÉR.		F6-CL, CI	clSi	3	I
4,50-6,20	Jíl stř. až vysoce plastický, sv. hnědošedý až sv. šedý, nasycený vodou, tuhé až měkké konzistence. V celé poloze byla zemina po vrtání rozbředlá a lepivá – NEOGÉN.		F6-CI F8-CH	Si siCl	3	I
6,20-6,70	Jíl silně písčité s lokálními přechody do stř. zrnitého jílovitého písku šedohnědé až okrověhnědé barvy. Jemnozrnná frakce má slabě pevnou konzistenci - NEOGÉN.		F4-CS S5-SC	saSi siSa	3	I
6,70-8,20	Jíl stř. až vysoce plastický, sv. hnědošedý až sv. šedý, místy, většinou tuhé konzistence – NEOGÉN.		F6-CI F8-CH	Si siCl	3	I
8,20-12,00	Jíl s velmi vysokou plasticitou, tenčí lamino-vaný se střídáním poloh sv.hnědošedých a sv. šedých. Konzistence zeminy je na přechodu tuhá/pevná, lokálně bylo jádro rozvrtané, rozbředlé a lepivé - NEOGÉN.		F8-CV	Cl	3	I
HPV	Naražená	cca 3,70 m p.t.	VZOREK ZEMINY		P 1,00-2,00 m (DOKUM.) P 9,00-10,00 m (DOKUM.)	
	Ustálená	2,62 m p.t. (po 3 dnech)	VZOREK PODZ.VODY		NE	


Foto č. 7-8 : Průzkumný jádrový vrt V-4 - vrtné jádro z intervalu 0,00-12,00 m



Označení vrtu	V-4	
Y : 588 127,28	X : 1 098 854,44	Z : 366,69 m n.m.

Metráž	Geologický popis		ČSN P73 1005 73 1001	ČSN EN 14 688 14 689	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00-0,25	NAVÁŽKA (Násyp) - hlína tm. hnědá, písek, stavební odpad (recyklát - úl. cihel, betonu, makadam, živice). Navážka je kyprá, šedo-hnědá, drobná, s kořeny rostlin.		Y (F, S, G)	sagrSi	3	I
0,25-0,75	Hlína prachovito-jílovitá, tm. šedohnědá, slabě humusovitá, s kořeny rostlin, pevné konzistence – Pohřbený kulturní půdní horizont – KVARTÉR.		F5-ML, MI (O)	Si	3	I
0,75-2,50	Rekonsolidovaná a redeponovaná spraš - jíl se stř. plasticitou, slabě vápnitý, jemně prachovitý, sv.hnědý až okrověhnědý, s mm až cm prolohami tm. hnědé humusovité hlíny, konzistence zeminy pevná - Deluvium - KVARTÉR.		F6-CI	siCl	3	I
2,50-4,00	Rekonsolidovaná spraš - jíl s nízkou plasticitou, prachovitý, místy slabě písčité, sv.hnědý až sv. šedohnědý, v celé poloze vlhký až nasycený, konzistence tuhá, lepivý – KVAR-TÉR.		F6-CL, CI	clSi	3	I
4,00-6,40	Jíl stř. až vysoce plastický, sv. hnědošedý až sv. šedý, nasycený vodou, tuhé konzistence, od cca 5,50 m konzistence na přechodu tuhá/pevná – NEOGÉN.		F6-CI F8-CH	Si siCl	3	I
6,40-7,10	Jíl silně písčité s lokálními přechody do stř. zrnitého jílovitého písku šedohnědý až rudohnědý barvy. Jemnozrnná frakce má slabě pevnou konzistenci - NEOGÉN.		F4-CS S5-SC	saSi siSa	3	I
7,10-12,00	Jíl s velmi vysokou plasticitou, tenké laminy se střídáním poloh sv.hnědošedých a sv. šedých. Konzistence zeminy je na přechodu tuhá/pevná, lokálně bylo jádro rozvrtané, rozštěpené a lepivé - NEOGÉN.		F8-CV	Cl	3	I
HPV	Naražená	cca 3,80 m p.t.	VZOREK ZEMINY		NE	
	Ustálená	2,62 m p.t. (po 3 hod.)	VZOREK PODZ.VODY		NE	



	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	7
			Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : <i>Datové výstupy a interpretace průzkumných sond těžké statické penetrace SP-1 až SP-5</i>		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 01.08. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer + TERRATEST spol. s r.o.	

POZNÁMKA :

Zatřídění zemin a hornin a hodnoty jejich přetvárných a pevnostních charakteristik uvedené v interpretačních tabulkách (tj. hodnoty modulů deformace - $E_{\text{def-p}}$ a úhlů vnitřního tření - $\phi_{\text{ef-p}}$) byly odvozeny početně či graficky z naměřených dat statických penetračních sond SP-1 až SP-5.

SP-I					
Interpretace včetně „místních“ hodnot vybraných normových charakteristik					
Metráž	Geologický popis	ČSN P73 1005 73 1001	ČSN 73 3050	E _{def-p} (MPa)	Φ _{ef-p} (°)
0,00-0,60	Hlína prachovito-jílovitá, slabě humusovitá, slabě pevné konzistence – Kulturní půdní horizont – KVARTÉR. (Ø QST = 2,24)	F5-ML,MI	3	5-9 (7,6)	(17)
0,60-2,00	Jíl s nízkou až stř. plasticitou (rekonsolid. a redeponovaná spraš), tuhé konzistence – KVARTÉR. (Ø QST = 1,67)	F6-CL, CI	3	4,4-8,3 (6,6)	11-16 (14)
2,00-4,80	Jíl se stř. plasticitou (rekonsolidovaná spraš), nasycený, měkké konzistence – KVARTÉR. (Ø QST = 0,82)	F6-CI	3-4	2,3-4,2 (3,2)	(11)
4,80-5,60	Jíl se stř. plasticitou, silně zavlhlý, tuhé konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 1,84)	F6-CI	3	(7,5)	(15)
5,60-12,60	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 2,38)	F6-CI F8-CH, CV	3	8,0-13,6 (9,5)	16-20 (17)
12,60-13,00	Písek jílovitý, stř. kyprý – NEOGÉN. (Ø QST = 7,41, I _D = cca 0,33-0,66)	S5-SC	3	(28)	(33)
13,00-14,00	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 2,72)	F6-CI F8-CH, CV	3	9,6-12,6 (10,8)	17-19 (18)

HPV	naražená	-----	VZOREK ZEMINY	Ne
	ustálená	2,71 m p.t. (02.07.2018)	VZOREK PODZ.VODY	Ne

SP-2***Interpretace včetně „místních“ hodnot vybraných normových charakteristik***

Metráž	Geologický popis	ČSN P73 1005 73 1001	ČSN 73 3050	E _{def-p} (MPa)	Φ _{ef-p} (°)
0,00-0,60	NAVÁŽKA (násyp) – směs písčité hlíny, písku, a podrceného stavebního odpadu. Násyp je kyprý. (Ø QST = 2,98, I _p = cca 0,15-0,33)	Y (F+S+G)	2	(12)	(19)
0,60-1,60	Hlína a jíl s nízkou až stř. plasticitou (pohřbený kulturní horiz. + rekonsolid. a redeponovaná spraš), pevné konzistence – KVARTÉR. (Ø QST = 3,12)	F5-ML, MI F6-CL, CI	3	11,2-14,1 (12,5)	19-21 (20)
1,60-5,00	Jíl se stř. plasticitou (rekonsolidovaná spraš), nasycený, měkké konzistence – KVARTÉR. (Ø QST = 0,80)	F6-CI	3-4	2,4-4,2 (3,2)	(11)
5,00-5,80	Jíl se stř. plasticitou, silně zavlhlý, tuhé konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 1,71)	F6-CI	3	(6,8)	(14)
5,80-14,00	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 2,50)	F6-CI F8-CH, CV	3	7,6-12,9 (10,0)	16-20 (18)

HPV	naražená	-----	VZOREK ZEMINY	Ne
	ustálená	Zavaleno (02.07.2018)	VZOREK PODZ.VODY	Ne

SP-3**Interpretace včetně „místních“ hodnot vybraných normových charakteristik**

Metráž	Geologický popis	ČSN P73 1005 73 1001	ČSN 73 3050	$E_{\text{def-p}}$ (MPa)	$\Phi_{\text{ef-p}}$ (°)
0,00-0,40	NAVÁŽKA (násyp) – směs písčitého jílu, pís- ku, a podrceného stavebního odpadu. Násyp je kyprý až stř. kyprý (\emptyset QST = 4,51, I_D = cca 0,20-0,40)	Y (F+S+G)	2	(18)	(22)
0,40-0,60	Hlína prachovito-jílovitá, slabě humusovitá, tuhé konzistence – Pohřbený kulturní půdní horizont – KVARTÉR. (\emptyset QST = 1,42)	F5-ML,MI	3	(5,6)	(13)
0,60-4,00	Jíl se stř. plasticitou (rekonsolidovaná spraš), nasyčený, měkké až tuhé konzistence – KVARTÉR. (\emptyset QST = 0,93)	F6-CI	3-4	3,3-4,2 (3,7)	(11)
4,00-5,40	Jíl se stř. plasticitou, silně zavlhlý, tuhé konzis- tence – NEOGÉN. (\emptyset QST = 1,38)	F6-CI	3	(5,5)	(13)
5,40-12,60	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné konzistence – NEOGÉN. (\emptyset QST = 2,48)	F6-CI F8-CH, CV	3	8,2-12,1 (9,9)	16-19 (18)
12,60-12,80	Písek jílovitý, stř. kyprý – NEOGÉN. (\emptyset QST = 6,46, I_D = cca 0,33-0,66)	S5-SC	3	(26)	(31)
12,80-14,00	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné konzistence – NEOGÉN. (\emptyset QST = 2,95)	F6-CI F8-CH, CV	3	9,6-12,7 (11,8)	18-19 (18,5)

HPV	naražená	-----	VZOREK ZEMINY	Ne
	ustálená	Zavaleno (02.07.2018)	VZOREK PODZ.VODY	Ne

SP-4**Interpretace včetně „místních“ hodnot vybraných normových charakteristik**

Metráž	Geologický popis	ČSN P73 1005 73 1001	ČSN 73 3050	E _{def-p} (MPa)	Φ _{ef-p} (°)
0,00-0,40	Hlína prachovito-jílovitá, slabě humusovitá, slabě pevné konzistence s přechodem do tuhé – Kulturní půdní horizont – KVARTÉR. (QST = 2,72-1,24)	F5-ML,MI	3	5-10 (7)	(17)
0,40-5,20	Jíl se stř. plasticitou (rekonsolidovaná a redepon. spraš), zavlhlá, od cca 1,80 nasycená, konzistence na přechodu tuhá/měkká – KVARTÉR. (Ø QST = 0,88)	F6-CI	3	2,2-4,3 (3,5)	(11)
5,20-8,00	Jíl se stř. plasticitou, zavlhlý, tuhé konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 1,98)	F6-CI	3	7,4-9,0 (7,9)	14-17 (16)
8,00-10,80	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 2,37)	F6-CI F8-CH, CV	3	8,2-10,6 (9,5)	16-20 (17)
10,80-11,00	Písek jílovitý, stř. kyprý – NEOGÉN. (Ø QST = 11,10, I _D = cca 0,50-0,66)	S5-SC	3	(35)	(33)
13,00-14,00	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, slabě pevné až pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 2,72)	F6-CI F8-CH, CV	3	8,1-14,1 (11,1)	16-21 (19)

HPV	naražená	-----	VZOREK ZEMINY	Ne
	ustálená	2,30 m p.t. (02.07.2018)	VZOREK PODZ.VODY	Ne

SP-5**Interpretace včetně „místních“ hodnot vybraných normových charakteristik**

Metráž	Geologický popis	ČSN P73 1005 73 1001	ČSN 73 3050	E _{def-p} (MPa)	Φ _{ef-p} (°)
0,00-0,20	NAVÁŽKA (násyp) – směs písku a podrceného stavebního odpadu. Násyp je stř. kyprý až ulehlý (Ø QST = 13,26, I _D = cca 0,70)	Y (S+G)	2-3	(40)	(35)
0,20-0,60	Hlína prachovito-jílovitá, slabě humusovitá, tuhé konzistence – Pohřbený kulturní půdní horizont – KVARTÉR. (Ø QST = 1,38)	F5-ML,MI	3	(5,5)	(13)
0,60-3,60	Jíl se stř. plasticitou (rekonsolidovaná spraš), nasycený, měkké konzistence – KVARTÉR. (Ø QST = 0,70)	F6-CI	3-4	2,2-4,1 (2,8)	(11)
3,60-5,20	Jíl se stř. plasticitou, silně zavlhlý, tuhé konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 1,18)	F6-CI	3	(4,7)	(12)
5,20-14,80	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, zpočátku slabě pevné, od cca 11,0 m postupně až pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 2,58)	F6-CI F8-CH, CV	3	8,3-15,6 (10,3)	16-21 (18)
14,80-15,00	Písek jílovitý, stř. kyprý – NEOGÉN. (Ø QST = 4,98, I _D = cca 0,33-0,40)	S5-SC	3	(23)	(30)
15,00-20,00	Jíl se stř. až vysokou plasticitou, pevné konzistence – NEOGÉN. (Ø QST = 3,56)	F6-CI F8-CH, CV	3	10,5-17,3 (14,2)	18-22 (20)

HPV	naražená	-----	VZOREK ZEMINY	Ne
	ustálená	Zavaleno (02.07.2018)	VZOREK PODZ.VODY	Ne



MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Nemocnice následné péče a ZZS PAK - ZZ IGP+HGP

	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	8
			Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - <i>Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)</i>		Název : <i>Výsledky laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin a hornin</i>		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 19.07. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS	



MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Nemocnice následné péče a ZZS PAK - ZZ IGP+HGP

	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	9
			Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - <i>Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)</i>		Název : <i>Výsledky laboratorního rozboru vzorku podzemní vody z vrtu V-2 (ZCHR stavební)</i>		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 09.07. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : akreditovaná laboratoř - VHS Vrchlice - Maleč a.s.	



MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Nemocnice následné péče a ZZS PAK - ZZ IGP+HGP

	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097	Příloha č.	10
		Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - <i>Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)</i>	Název : <i>Měřická zpráva se situací a se seznamem souřadnic a výšek nových průzkumných děl</i>		
Zakázka č. : FON 2018 06 01	Datum : 09.07. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický	Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer	

MĚŘICKÁ ZPRÁVA

Zaměření nových průzkumných děl a pomocných bodů provedli pracovníci společnosti FONTANUS CZ s.r.o. Polohové zaměření bylo provedeno v systému JTSK-S s navázáním na situační podklad dodaný geodetickou službou, jež zpracovává detailní digitální polohopis a výškopis lokality pro projekční práce (GEODETICKÁ KANCELÁŘ - ing. Bureš – ing. Holas, Purkyňova 65, Svitavy). Výškové zaměření bylo provedeno metodou technické nivelace ve výškovém systému Bpv. Naměřené výšky byly vztaženy ke známé nadmořské výšce stabilizovaného geodetického bodu 356 (kanalizační dešťová vpust' v ulici Svitavská) z předchozích fází geodetických prací, realizovaných v řešené ploše a v jejím přilehlém okolí geodetickou službou ($Z = 365,94$ m n.m.). Situace všech nových průzkumných děl s výškovými informacemi je obsahem příl.č. 4.

Seznam souřadnic a výšek :

Označení objektu	Typ objektu	Y	X	Z (m n.m.) TERÉN
V-1	jádrový IG vrt	588 085,52	1 098 827,76	365,99
V-2	jádrový IG vrt	588 097,01	1 098 893,90	365,58
V-3	jádrový IG vrt	588 058,43	1 098 861,64	365,67
V-4	jádrový IG vrt	588 127,28	1 098 854,44	366,69
SP-1	statická penetrační sonda	588 117,07	1 098 831,08	366,48
SP-2	statická penetrační sonda	588 128,11	1 098 881,53	366,20
SP-3	statická penetrační sonda	588 067,01	1 098 889,23	365,65
SP-4	statická penetrační sonda	588 056,64	1 098 841,16	365,62
SP-5	statická penetrační sonda	588 092,18	1 098 862,54	365,85

V Kutné Hoře, 01.08. 2018

RNDr. M. Hušpauer
(GEOSERVIS Kutná Hora)



MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Nemocnice následné péče a ZZS PAK - ZZ IGP+HGP

	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	11
			Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - Nemocnice a základna ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : Fotodokumentace		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 01.08. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer	

Foto č. 1-8 : viz příl.č. 6 – Vrtné jádro z jádrových vrtů V-1 až V-4



Foto č. 9-10 : Hloubení průzkumných jádrových vrtů V-1 a V-2 rotační vrtnou soupravou UGB 50 M (průměr vrtů 197-137 mm, konečná hloubka 10,00 m (V-1), resp. 12,00 m (V-2) – foto 28. a 29.06. 2018)



Foto č. 11-12 : Hloubení průzkumných jádrových vrtů V-3 a V-4 rotační vrtnou soupravou UGB 50 M (průměr vrtů 197-137 mm, konečná hloubka 12,00 m (V-3 i V-4) (foto 29.06. a 03.07. 2018)



Foto č. 13-14 : Hydraulické zatlačování penetračních sond SP-2 (hl. 14 m) a SP-3 (hl. 14 m) těžkou statickou penetrační soupravou Gouda Holland 200 kN (foto 28.06. 2018)



Foto č. 15 : Hydraulické zatlačování penetrační sondy SP-5 (hl. 20 m) těžkou statickou penetrační soupravou Gouda Holland 200 kN (foto 28.06. 2018)



Foto č. 16 : Penetrační souprava Gouda Holland 200 kN - detail mechanického hrotu na úvodní části sondážního soutyčí



Foto č. 17-18 : Penetrační souprava Gouda Holland 200 kN - detail hydraulického zařízení pro zatlačování sondážního soutyči s mechanickým hrotem



Foto č. 19 : Průzkumný vrt V-2 – zaměřování nivelety ustálené HPV certifikovaným elektrokontaktním hladinoměrem G30 (výrobce NPK Europe Mfg. s.r.o.) + odběr vzorku podzemní vody na ZCHR stavební (foto 28.06. 2018)



Foto č. 20 : Průzkumný vrt V-1 – provádění vsakovacího experimentu (foto 24.07. 2018)



MORAVSKÁ TŘEBOVÁ – Nemocnice následné péče a ZZS PAK - ZZ IGP+HGP

	FONTANUS CZ s.r.o. Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	12
			Měřítko	
Akce : <u>MORAVSKÁ TŘEBOVÁ</u> - <i>Nemocnice a základna</i> ZZS PAK (ZZ IGP+HGP)		Název : <i>Dokladová dokumentace</i>		
Zakázka č. : FON 2018 06 01		Datum : 27.08. 2018	Objednatel : Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice	
Kraj : Pardubický		Katastr. území : (698 806) Moravská Třebová	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer	