



**ÚSTÍ NAD ORLICÍ – VEŘEJNÁ INFRASTRUKTURA  
V RÁMCI REVITALIZACE ÚZEMÍ PERLA 01  
V ÚSTÍ NAD ORLICÍ**

**E.1 Dokladová část – Stavebně geologický průzkum**



## ÚSTÍ NAD ORLICÍ

### DOMOV DĚTÍ A MLÁDEŽE A STŘEDNÍ ŠKOLA UMĚLECKO PRŮMYSLOVÁ

#### ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o výsledku podrobného inženýrsko-geologického průzkumu na pozemku areálu  
bývalé textilní továrny Perla 01 v Ústí nad Orlicí  
okr. Ústí nad Orlicí



Foto 1 Celkový pohled na pozemek zvolený pro výstavbu DDM a SŠUP po asanaci původní staré zástavby textilní továrny. Terén po demolici rozlehlé výrobní haly byl v době pořízení snímku stále krytý dlažbami podlah a proto rovinný bez nerovností. Místa jsou patrné starší podzemní investice, dutiny a kolektory rozvodů. V pozadí v západním směru stojící správní budova továrny, býv. Perly 01.

**Název zakázky:** ÚSTÍ NAD ORLICÍ – výstavba DDM a SŠUP

**Kat. území:** Ústí nad Orlicí, okr. Ústí nad Orlicí

**Investor:** Město Ústí nad Orlicí

**Objednatel:** Město Ústí nad Orlicí-odbor rozvoje města, Sychrova 16, 562 24 Ústí nad Orlicí

**Objednávka č.:** 8/20018/ORM

**IČ:** 279676

**DIČ:** CZ279676

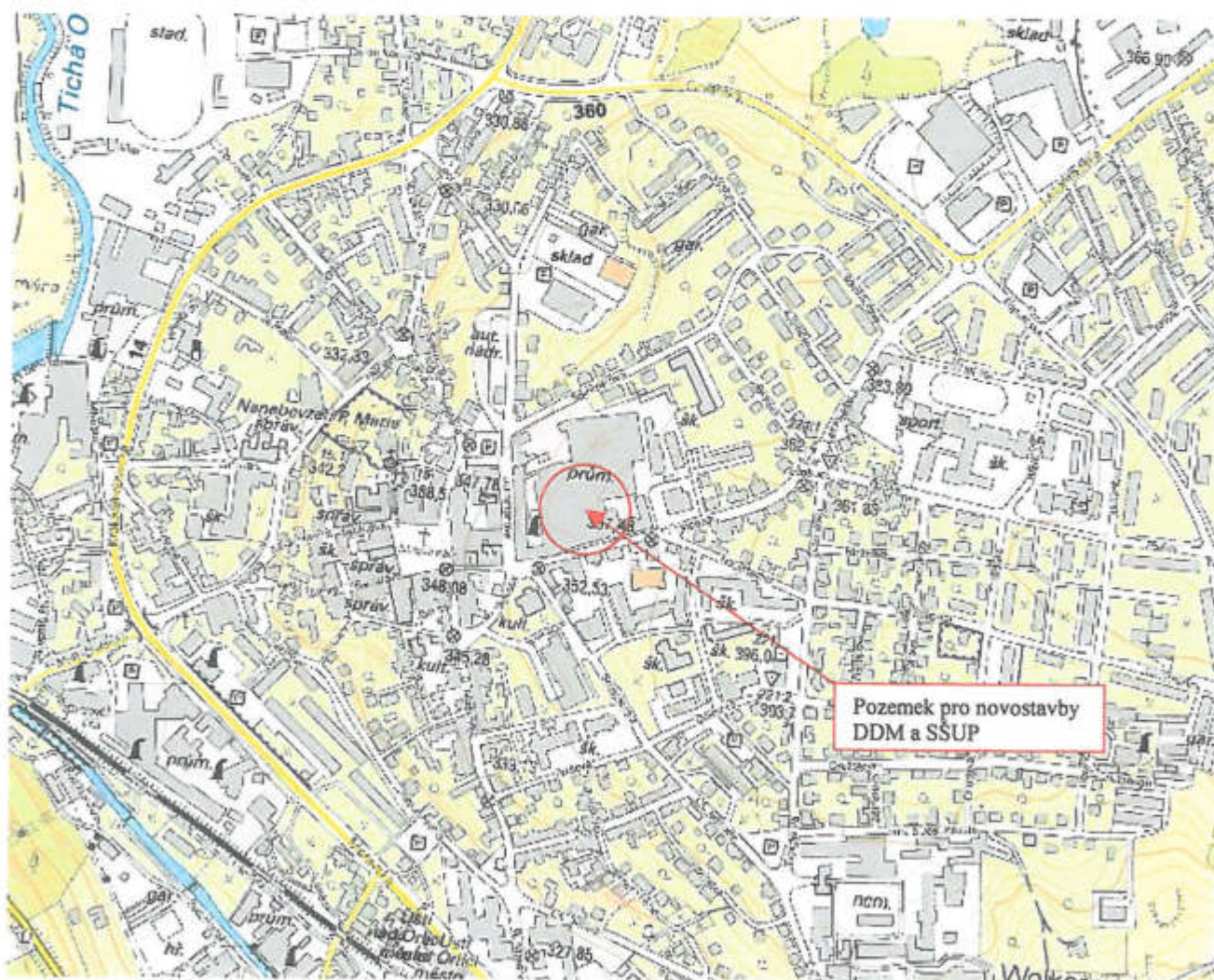
**Dodavatel:** RNDr. František Šafář - Stavebně-geologický průzkum  
Zeinerova 768, 562 01 Ústí nad Orlicí

**IČ:** 429 13 241

**Číslo zakázky:** 02-2018-IGP

ŽIVNOSTENSKÝ LIST ev.č. 361100-3074-00 na základě:

Rozhodnutí ministerstva ŽP ČR o odborné způsobilosti v oboru inženýrská geologie, poř. číslo 1520/2002, MŽP ČR,  
Rozhodnutí ministerstva ŽP ČR o odborné způsobilosti v oboru environmentální geologie č.j.: 593/630/4574/02



Obr. 1 Ústí nad Orlicí – centrum města s vyznačením textilní továrny byv. Perla 01, v současné době v demolici, kde je proveden podrobný IG průzkum pro novostavby DDM a SŠUP.

## Úvodem

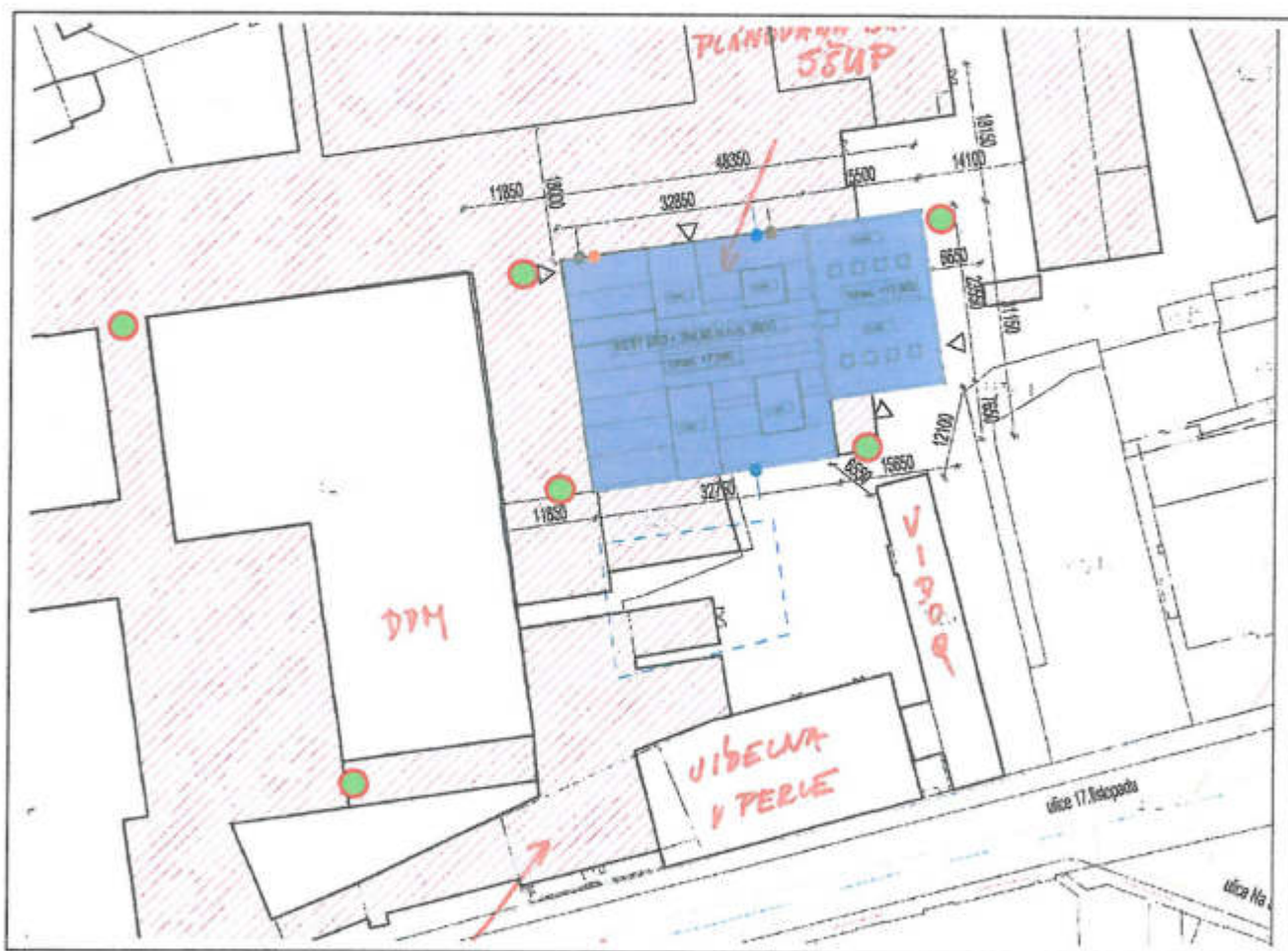
Město Ústí nad Orlicí-odbor rozvoje města v zastoupení Ing. arch. E. Holáskovou, vedoucí odboru, požaduje inženýrsko-geologický průzkum základových poměrů na pozemku určeném pro výstavbu plánovaných novostaveb Domu dětí a mládeže (DDM) a Střední školy umělecko průmyslové (SŠUP).

Novostavby mají být realizovány v areálu staré textilní továrny vystavěné v druhé polovině 19. století (později zkrachovalý podnik Perla 01) situovaném v centrální části města Ústí nad Orlicí.

Na podzim r. 2017 započala demolice továrny a nyní je pozemek víceméně uvolněný a zbaven demoličního odpadu. Převážnou část pozemku tvoří víceméně pravidelná horizontální rovina, která je určena přechodně ponechanou dlážděnou podlahou přízemní výrobní haly (průměrně 354,8 m).

Podkladem pro návrh geologicko-průzkumných prací byl koordinační situační výkres z projektu pro Dokumentaci pro vydání rozhodnutí a umístění stavby SŠUP Ústí nad Orlicí, areál Perla 01, který vypracovala projektová kancelář MS Plan, s.r.o. Praha, 07/2016, projektant Ing. arch. M. Ševčík.

Vzájemná dispozice předmětných staveb je patrná z přiloženého obrázku níže:

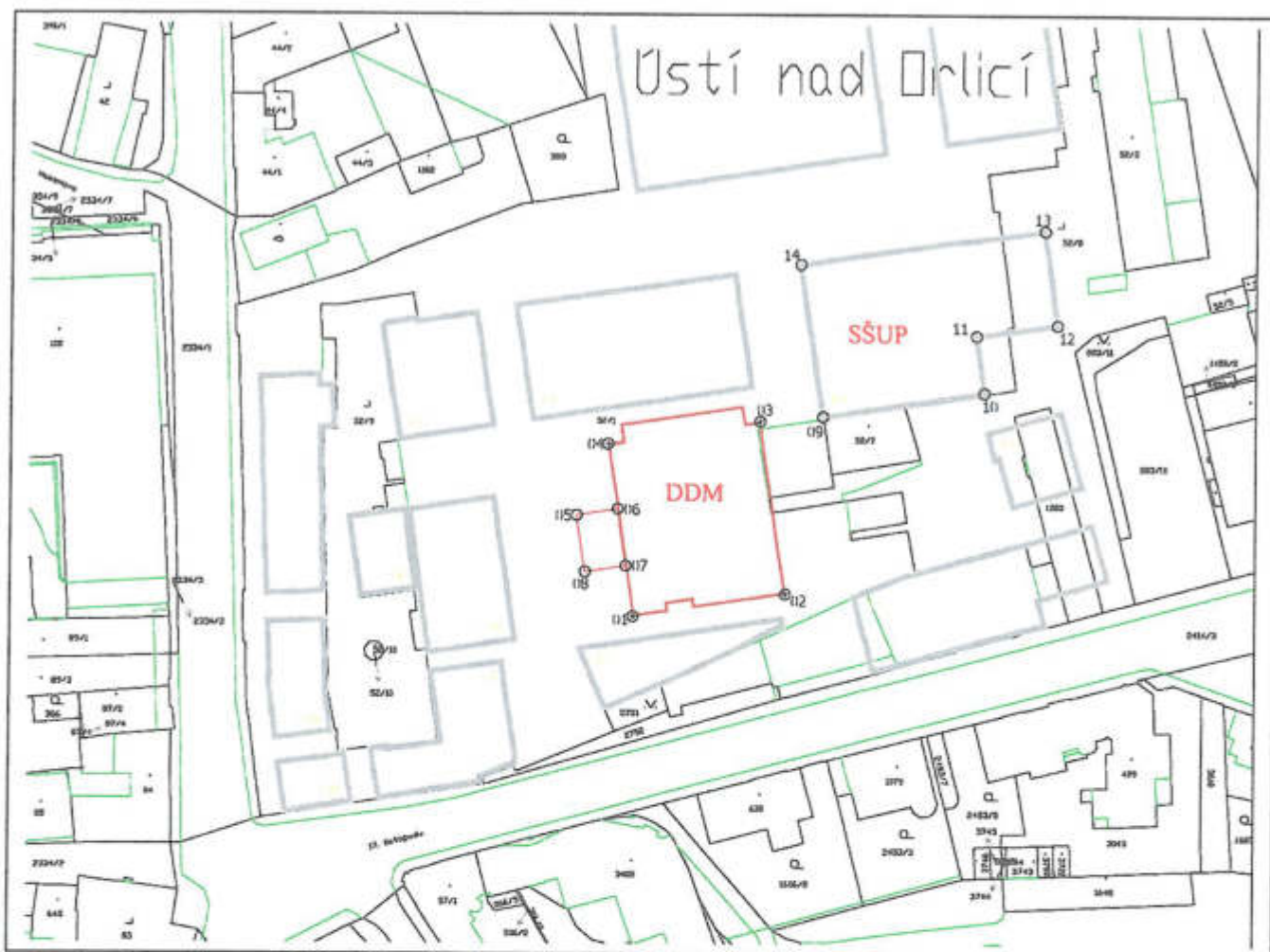


Obr. 2 Výřez z celkového situačního výkresu (MS Plan, s.r.o. , 2016) s vyznačením plánovaných staveb DDM a SŠUP. V situace jsou zakresleny původně navrhované vrtý geologického IG průzkumu

Později, již v průběhu realizace terénní fáze geologického průzkumu byla situace plánovaných stavebních objektů poněkud pozměněna a jako situační podklad byla použita definitivní situace z Architektonicko-stavebního řešení vedoucího projektanta Ing. Jaroslava Bursíka (Bursík Holding, a.s., 06/2017).

Rozmístění geologických vrtů na pozemku vzhledem k nepřehlednosti terénní situaci, kde aktuálně probíhaly demoliční práce, zajistil objednatel IGP (odbor rozvoje města) přesné vytýčení půdorysů

předmětných projektovaných staveb u geodetické kanceláře. Od takto vyměřených bodů na rozích těchto staveb byly pak odměřeny provedené inž.geologické vrtý.



Obr 3 Situace s umístěním DDM a sousední stavby SŠUP. Rohy objektů byly v terénu vytýčeny geodety

Objednateli byl předložen návrh, že s ohledem na víceméně známou geologickou stavbu území v této zájmové části města, bude dostačující provedení IG průzkumu počtem 6 vrtů, rozmístěných tak, aby pro každou plánovanou stavbu byly využitelné 4 vrtý (z nichž 2 ležící těsně mezi oběma stavbami budou společně využitelné). Limitní hloubka vrtů byla určena na 6 m a 8 m, kdy bylo předpokládáno, že vrtý bude dosaženo předkvartérní podloží, tj. třetihorní (neogenní) jílu, jejichž souvrství sahá dle zjištění v odpovídajících terénech města do hloubek až několika desítek metrů. Výsledky vrtby by pak byly využitelné pro alternativu hlubinného zakládání, např. na pilotách.

### Prozkoumanost území

Podle archívního šetření nebyla nalezena nebo není dostupná dokumentace geologických průzkumů, která by byla součástí plánu na výstavbu textilky. Lze nejspíš usuzovat, že v areálu továrny Perla 01 nebyly dosud žádné geologické průzkumy provedeny.

Geologickou situaci v předmětné části města je možné ilustrovat výsledky nejbližší situovaných IG průzkumů. Lze uvést dokumentaci vrtu z roku 1983 vrtaného pro rekonstrukci Lochmanovy ulice, který byl umístěn v této ulici proti administrativní budově textilky.

Ve vrtu byl zjištěn terciérní jíl již v hloubce 1,7 m, který překrývá různorodé souvrství zemin svahového pokryvu, z nadloží o mocnosti uvedených 1,7 m činí téměř 0,5 m konstrukce tehdejší vozovky. Popis vrtu je podrobněji dále uveden.

V 6 / z posudku č. 2300 01 2, Dr. Šafář, 1983, kóta terénu: 351,49 m n. m.

0.00 - 0.10	dlažba, žulové kostky
0.10 - 0.20	polymiktní štěrky, 50 % vel. do 11/14 cm, s výplní hnědého, hrubého písku
0.20 - 0.40	štět, opukové kameny, 70 % vel. až 24/36 cm, s pevnou písčitou hlínou
0.40 - 0.70	šedohnědý tuhý až pevný jíl se štěrky, 25 % do 9 cm
0.70 - 1.10	červenohnědá písčitá hlína, tuhá až pevná, se štěrky, 10 % do 3 cm
1.10 - 1.70	šedohnědý jíl, tuhý až pevný, se slabými polohami rezavě hnědého, hlinitého písku
1.70 - 3.00	zelenavě hnědošedý jíl, tuhý až pevný
3.00 - 4.00	šedý jíl, pevný
4.00 - 4.50	dtto, zelenavě hnědošedý

Vrt ukončen v hloubce 4.50 m

Sonda bez vody

Přibližně v obdobné terénní pozici se nachází množina IG vrtů, kterými byly prošetřeny základové poměry pozemku, na kterém byla později vystavěna budova ZUŠ J. Kociana. Toto staveniště se nachází asi 175 m jižně od areálu býv. textilky a leží přibližně  $\pm 1-2$  m. na obdobné nadmořské výšce.

Také v prostředí tohoto staveniště by zjištěn terciérní jíl v relativně malé hloubce 2 – 3 m od povrchu terénu. Nadložní vrstvy tvoří buď navážky městského typu (výkopky ze stavenišť nebo demoliční materiál) a různorodé svahové sedimenty. Podrobnější představu lze učinit podle převzaté níže uvedené geologické dokumentace dvou vybraných vrtů:

<u>Vrt J-5</u>		vrtáno dne: 28.10.2000	
		kóta terénu: 356,10 m n.m. (BPV)	ČSN 731001
0,00 – 1,70	navážka: hlína hnědá, písčitá, provrstvená cihelnou drtí		Y
1,70 – 1,90	jíl hnědožlutý, se ztrouchnivělými kořeny, hnědožlutě pruhovaný, homogenní, vysoce plastický, k. TUHÁ		F8 (CH)
<i>kvartér</i>			
1,90 – 3,70	jíl, žlutošedý, hnědožlutě pruhovaný, homogenní, vysoce plastický, k. TUHÁ		F8(CH)
3,70 – 8,00	jíl, tmavě šedý až modrošedý, lehce světleji šedě mramorovaný, homogenní, vysoce plastický, konzistence TUHÁ až PEVNÁ		F8 (CV)
<i>terciér – neogén (miocén)</i>			
orientační zkouška v jednoosém tlaku (ruční penetrometr)			
hloubka (m)	pevnost (kPa)	hloubka (m)	pevnost (kPa)
1,9	200	3,9	180
2,2	180	4,5	220
2,5	200	4,9	240
2,9	220	5,2	200
3,2	220	6,3	240
3,5	220	7,5	280
Vrt J5 ukončen v hloubce: 8,0 m			
Hladina podzemní vody: voda nebyla zastižena			
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 28.10.2000			

<u>Vrt J-6</u>		vrtáno dne: 28.10.2000	
		kóta terénu: 356,35 m n.m. (BPV)	ČSN 731001
0,00 – 0,60	navážka: - 0,10 drn - 0,50 opukové kameny, cca 10 x 10 cm, tl. 5 cm - 0,60 hlína tmavohnědá, humósní		Z
0,60 – 0,90	jíl, světle žlutý, světle žlutošedě pruhovaný, k. TUHÁ		F8 (CH)
0,90 – 1,70	štěrky, okrově žlutý a pestře načervenalé zabarvený, s pískem jílovitým, cca 50 % štěrků (převážně rulové, silně zvětralé, místy rozpadlé, oj. křemenné, subangulární štěrky do 10 cm		G3(G-F)
1,70 – 2,80	písek, hnědošedý, červenavě skvrnitý, jílovitý, hrubý, s drobnými štěrky 1 – 2 cm, cca 30 %, v poloze 2,6 mokrá		S5 (SC)
2,80 – 2,90	jíl, hnědožlutý, se zahrnutými drobnými štěrky 1 – 2 cm, vlhký, k. TUHÁ		F8 (CH)

Pro oblast Ústecka jsou významné pokřídové tektonické pohyby (saxonská fáze), které deformovaly křídové souvrství do řady antiklinálních a synklinálních struktur. Tyto struktury se uplatnily i v geomorfologickém vývoji krajiny jako strukturní svahy a hřbety.

Shora již zmíněná Třebovsko-svitavská brázda je predisponována severojižním průběhem "*ústecké synklinály*", která jako výrazná terénní sníženina směřuje z okolí Vamberka přes Ústí n. Orli., Č. Třebovou k Březové nad Svitavou, kde je ukončena brachysynklinálním uzávěrem. Souběžné elevace Kozlovského a Hřebečského hřbetu jsou opět geomorfologickým vyjádřením antiklinálních struktur *potštejnské a litické*.

Z hlediska geologického stáří lze rozlišit v okolí města vrstvy měkkých slínovců a jílovců, zpravidla *svrchnoturonského stáří*, v jejich podloží jsou *písčité slínovce (opuky) střednoturonské*. Starší křídové vrstvy vystupují v příkrých svazích, které z hlediska geologického představují čela křídových vrstev (tzv. questy). Zde jsou v četných, dnes opuštěných kamenolomech, obnaženy opukové vrstvy, místy cenomanských pískovců.

Po ústupu křídového moře zůstalo území pod Orlickými horami na dlouhé období starších třetihor souší a proto se zde uloženiny z tohoto období nedochovaly. Až v mladších třetihorách, v neogénu (*miocén – torton*) postoupilo od jihu moře Moravskotřebovskou kotlinou k Lanškrounu a odtud Třebovickým sedlem úzkým mořským zálivem dále k severu přes Českou Třebovou až do severního okolí Ústí nad Orlicí (max. ke konci Českých Libchav). Z této doby zbyly v území, zaplaveném třetihorním mořem známé šedomodré jíly, dosti podobné například jílům z okolí Vídně, uložených ve stejném moři a stejné době.

Kvartérní období se vyznačuje střídáním etap silné denudací a eroze s etapami akumulace horninového materiálu, tj. ukládáním říčních a eolických sedimentů (říční štěrkové terasy a sprašové sedimenty). Tyto procesy, kdy se výrazně uplatnily pedogenní procesy v období glaciálů, spoluvytvářely reliéf krajiny až do dnešní její podoby. Kvartérní uloženiny tedy tvoří podstatnou součást geologického profilu, významnou především z hlediska stavebního.

Ve východní periférii města se na třetihorních jílech vytvořila starokvartérní terasová plošina s akumulací říčních štěrkopísků. V pozdějších obdobích kvartéru byly štěrkopísky zčásti redukovány v rozsahu i mocnosti a nakonec překryty návějí sprašových hlín. Působením průběžné eroze a denudace, výrazně glaciální soliflukcí apod. se tyto sedimenty přesouvaly do svažitých terénů, kde vytvářejí členité souvrství svahových formací.

### Hydrogeologické poměry

Z hlediska hodnocení stavebních pozemků jsou důležité především hydrogeologické podmínky v kvartérních sedimentech. V případě území v rámci areálu jmenovité textilní továrny je významné rovněž hydrogeologické působení třetihorního jílového podloží, jako hydrogeologického izolátoru. Propustnost terciárního jílu je vyjádřena hodnotou koeficientu propustnosti  $n \times 10^{-8}$  až  $10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ . Z hlediska hydrogeologického lze jíly považovat téměř za nepropustné. Prostředí terciárního jílu tvoří v podmínkách staveniště nepropustnou bázi.

V nadloží jílu vytváří se kvartérní kolektor podzemní vody, který je vázán na propustné zemní vrstvy, zvláště pak tvořené písky a štěrky. Vzhledem k tomu, že tyto víceméně nespojitě štěrkopískové polohy bývají napájeny vodami souvisle zvodněného kolektoru štěrkopískové terasy v terénech nad areálem textilky, může být hladina podzemní vody víceméně napjatá.

V prostředí deluviálních sedimentů, tedy v předmětném území býv. textilky, není propustnost svahových hlín a jílu příliš velká. Přítomnost podzemní vody, zde gravitačně proudící svahem, je vázána spíše na často nespojitě polohy a vrstvy zemin písčitých či štěrků, nevelké mocnosti.

## VÝSLEDKY AKTUÁLNÍHO VRTNÉHO PRŮZKUMU

Vzhledem k uvedeným skutečnostem a učiněným závěrům byl dohodnuto, že na stavebním pozemku bude proveden podrobný geologický průzkum. Jak je zřetelné z uvedení, bylo navrženo 6 vrtů hloubek 6 a 8 m. Určení hloubek vrtů vychází z úvahy, že v případě zjištění nepříznivých geologických podmínek pro alternativu plošného způsobu založení bude možno podle výsledku hlubších 8 m vrtů uvážit alternativu hlubinného založení, např. na pilotovém základu, který je podle předběžné informace spíše uvažován.

Rozmístění vrtů bylo uzpůsobeno půdorysným tvarům projektovaných staveb a jejich konečná poloha po zaměření je zřejmá ze situace staveniště v příloze č. 1 Geologická dokumentace vrtů.

Kromě IG vrtů byly dle dohody vyhloubeny 2 vrty určené pro orientační zkoušky propustnosti geologického prostředí, které měly být vyhloubeny do 2 m. Výsledek vrtné sondáže však ukázal, že horninové prostředí tvoří převážně zeminy jílovité, u kterých nelze očekávat vyšší hodnoty propustnosti. Proto byly vrty V-HG1 a V-HG2 prohloubeny na větší hloubky, tj. 3,7 m a 4 m.

Vrt V-HG1 byl vyhlouben na zcela východní straně staveniště (za dosud stojícími garážemi), kde projektant kanalizací předpokládá umístění vsakovacích objektů. Vrt V-HG2 byl situován na protější západní stranu staveniště do blízkosti IG vrtu V3, ve kterém byla zjištěna od hloubky 3,5 m jednodílná poloha písku.

Polohovou situaci vrtů zpracovatel geologického průzkumu zaměřil vzhledem k bodům označujícím půdorysný tvar projektovaných staveb (body zaměřila geodetická kancelář Ing. Zd. Michalička-Geodezie s.r.o. Ústí nad Orlicí) a vyznačil do situačního podkladu (viz. př. 1). Výška terénu v místě vrtů odpovídá výškové úrovni dlažby podlahy asanované výrobní haly textilky (tj. 354,8m). Polohopisné souřadnice JTSK jsou odměřeny interpolací podle hodnot, které byly přiřazeny jednotlivým zaměřeným bodům



Foto 2 – 3 Příklad vyměření bodů určujících půdorysný tvar projektované stavby. Ne vždy bylo možné tvar stavby při umístění IG vrtů respektovat

Vrty byly provedeny do stanovených hloubek ve dnech 30.1. až 1.2.2018 pomocí motorové hydraulické soupravy UGB50M s osádkou vrtm. T. Velínského. Hloubení bylo provedeno technologií kádrového a náběrového vrtání bez výplachu.

Geologický profil ve vrtech (V1 až V6 a V-HG1 a V-HG2) na místě dokumentoval podle makroskopického rozboru zpracovatel zakázky. Pro jednotlivé odlišné vrstvy zemin byla orientačně měřena pevnost v jednoosém tlaku pomocí ručního penetrometru (v písemné dokumentaci vrtů označena RP). Laboratorní vzorky zemin nebyly odebrány, ani nebyly předpokládány laboratorní zkoušky zemin s ohledem na množství historicky provedených zkoušek typických neogenních jílu, jejichž výsledky jsou obvykle přístupné v textech archivních zpráv.

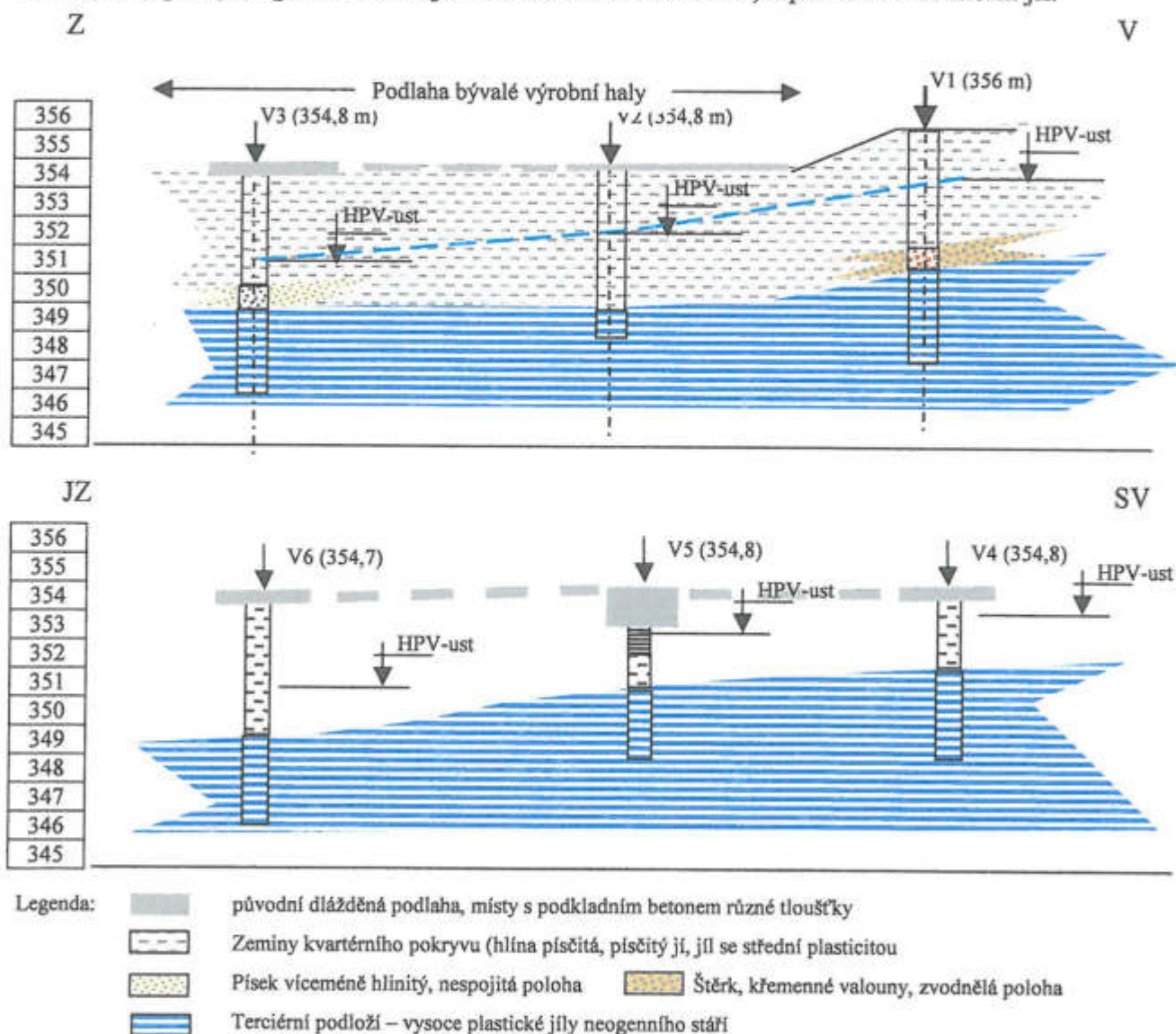
Situace vrtů, geologické popisy vrtů a fotodokumentace jsou uvedeny v příloze č. 1 této zprávy.

## GEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

Výsledky vrtby ukazují, že v místních podmínkách jsou zastoupeny jednak zeminy kvartérního pokryvu v celkové mocnosti okolo 5 m, včetně případných navážek na povrchu upraveného terénu, tj. dlážděných podlah výrobních prostor textilky a násypů pod nimi (škváry, demoliční odpady apod.).

Z hlediska typologického tvoří kvartérní pokryv v široké variační šířce rozdílné zeminy, kde jsou zastoupeny hlíny písčité a jílovité, písčité jíly až po jíly středně i vysoce plastické. Ojedinelé se v souvrství těchto zemin vyskytují asi izolované polohy písků a štěrků. Vcelku se jedná geneticky o tzv. deluviální neboli svahové sedimenty.

Níže vykreslený model geologického prostředí v řezu mezi vrti V3-V2-V1 ilustruje vcelku jednoznačné geologické podmínky staveniště, pokud geologické prostředí rozdělíme na uloženiny kvartérního pokryvu (převážně ve zjištěné mocnosti okolo 5 m) a podkladní třetihorní jíl.



Obr. 3 – 4 Geologický řez mezi vrtanými sondami 3-2-1 v západovýchodním směru a vrti 6-5-4 ve směru JZ-SV. V prvním řezu je vidět, že souvrství kvartérních sedimentů leží v poměrně stálé mocnosti (cca 5 m) na podkladním terciárním jílu. Na bázi kvartérního pokryvu se občas objevují slabší izolované polohy písku nebo i štěrku.

Ve druhém profilu je patrné snížení tloušťky kvartérního pokryvu až na 2,8 m. Pozornost zasluhuje **poloha organického jílu** ve vrtu V5, sahající do hloubky 2,4 m. V tomto místě byla i zastížena vrstva litého betonu (1,3 m), zřejmě ze zmíněného důvodu. Menší vzdálenost nepropustného neogenního jílu v podloží zřejmě také způsobuje vzdušnou vodu, jejíž hladina zde vystupuje více než 1 m od terénu (v době hloubení vrtů).

Neogenní vrstvy jsou tvořeny petrograficky víceméně monotónním souvrstvím zprvu žlutošedých, zelenavých jílu, s větší hloubkou přicházejí vrstvy až tmavě šedomodrých jílu.

Skalní podklad budují svrchnokřídové pískovce a vápnité prachovce, ovšem v hloubkách až kolem druhé desítky metrů, takže dosaženy provedenými vrtů být nemohly.

Z hlediska mineralogického složení se zdejší neogenní jíl řadí k jílům ilitickým - koloidní aktivita jílu dosahuje hodnot pro průměrně aktivní jíl –  $jA = 1 - 1,2$  (archivované rozborů lab. vzorků). Mechanické vlastnosti jílu ovlivňuje především vlhkost zemin, podmiňující konzistenční stav jílu. Podle řady výsledků geotechnických zkoušek jsou tyto jíly klasifikovány jako jíl s vysokou i velmi vysokou plasticitou třídy F8(CH), resp. F8(CV). Objevují se polohy a vrstvy s vizuálně větším podílem prachu (siltu). Tyto jílovité zeminy jsou pak zařazeny do třídy F7(MH), tzn. hlína s vysokou plasticitou

V místních podmínkách byla u jílovitých zemin makroskopicky stanovena konzistence zprvu, tj. do hloubek až 4 m až 5 m od stávajícího povrchu terénu konzistence tuhá, s přibývajícím hloubkou konzistence plynule a zvolna přechází v konzistenci pevnou. U vrtů, které dosáhly větších hloubek, je pozorován plynulý přechod až do konzistence tvrdé, kdy je hornina konsolidována vyšším geostat. tlakem. Mění se konzistence zeminy je orientačně (ilustrativně) doložena penetrační zkouškou ručním penetrometrem (jednoosá zkouška v tlaku). Hodnoty měření jsou namátkově uvedeny v popisech vrstev (RP).

V místních podmínkách je známou skutečností, že neogenní jílové vrstvy jsou překonsolidované a jsou v nich zachována tzv. residuální vodorovná napětí (vlivem snížení geostatického tlaku po erozi nadložních vrstev). Tento stav zhoršuje stabilitu např. stěn stavebních výkopů v jílových zeminách uvedeného typu nebo silnou tlačivostí v podzemních dutých stavebních prostorech. Rovněž se projevuje vyšší pevností v jednoosém tlaku, než čemu odpovídají stanovené indexy konzistence.

Na staveništi (po demolici původní zástavby) bude kvartérní pokryv významně zredukován, na povrchu leží navážky do síly asi 1 m.

### **Hydrogeologické podmínky – údaje o podzemní vodě na staveništi**

Při vrtném průzkumu staveniště pro DDM a SŠUP v areálu bývalé textilní továrny byla podzemní voda zjištěna ve všech provedených IG vrtech, přítok byl zjištěn i v jednom z vrtů určených pro vsakovací zkoušky.

V podmínkách staveniště je podzemní voda vázána především na kvartérní kolektor, tj. souvrství jemnozrnných sedimentů (hlíny, jíly) a zřetelně pak na víceméně nespojitě polohy nebo slabé „proplástky“ štěrku a písků, převážně hlinitých nebo jílovitých.

Propustnost zemin typu hlín a jílu je obecně nízká a lze ji vyjádřit orientačně hodnotou součinitele propustnosti v řádu  $k = n \times 10^{-6}$  až  $10^{-8}$  m/s. Vyšší hodnoty náleží samozřejmě zeminám písčitém a štěrkovitým, zpravidla zahliněným nebo jílovitým, kde hodnotu  $k$  lze odhadovat na  $10^{-4}$  až  $10^{-6}$  m/s. Podloží neogenní jíly (tř. F8/CH) jsou prakticky nepropustné (řádově  $n \times 10^{-9} - 10^{-11}$  m/s) a působí jako spodní nepropustný izolátor kvartérního kolektoru.

Podzemní voda přitéká do prostoru staveniště z výše položeného terénu, kde leží štěrkopískové terasy zasahující do prostoru severně se rozkládajícího sídliště Štěpnice.

Podzemní voda byla zjištěna ve všech IG vrtech a tedy ve všech částech staveniště. Vzhledem k rozkolísané úrovni jednak hladina naražené (tj. zjištěný spontánní přítok do sondy) a také hladiny vody ve vrtech ustálené, lze tento stav vysvětlovat měnící se strukturou jednotlivých vrstev včetně nespojitých poloh hornin (zemin) a jejich typologickou různorodostí (jak je dokumentováno v popisech jednotlivých vrtů).

Pozornost zasluhuje také rozdílnost v chemickém složení podzemní vody. V prostoru staveniště byly odebrány z vrtů V1 (hl. odběru 1,7 m) a V5 (hl. odběru 1,05 m) vzorky podzemní vody určené ke

zkráceným chemickým rozborům zaměřených na sledování chemických komponent, které podmiňují agresivitu vodního prostředí.

V podmínkách staveniště je uvažováno velmi mírné proudění vody až její stagnace. V porovnání výsledných hodnot podle chemických zkoušek s limity pro agresivní zvodnělé prostředí, žádné z těchto hodnot nepřekračují limity pro stanovení agresivity podzemní vody. Podzemní vody kolující v geologickém prostředí staveniště tedy agresivní nejsou.

Je třeba upozornit na určité chemické vlastnosti vody zjištěné na vzorku podzemní vody z vrtu V5. U tohoto vzorku byla stanovena poměrně vysoká alkalita (zásaditost) a to pH až 10,6. Tato hodnota se zcela odlišuje od chemizmu běžných podzemních vod v území města. Též zvýšený obsah amoniaku cca 3,5 mg/l ukazuje na průmyslovou kontaminaci podzemní vody v okolí vrtu V5 (výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v podrobnostech v příl. č. 2).

V následné tabulce je podán přehled naražených a ustálených hladin podzemní vody ve vrtech:

Tab. č. 1 Podzemní voda ve vrtech

vrt číslo	Kóta terénu	Celková hloubka vrtu (m)	hladina podzemní vody			
			naražena		ustálena	
			hloubka	kóta	hloubka	kóta
V1	356,0	8	4,0	352,0	1,7	354,3
V2	354,8	6	Neznatelný přítok		1,65	353,15
V3	354,8	8	4,3	350,5	3,4	351,4
V4	354,8	6	2,0	352,8	0,8	354,0
V5	354,8	6	1,4	353,4	1,05	353,75
V6	354,7	8	Neznatelný přítok		3,45	351,25
V-HG1	358,5	4	Neznatelný přítok		-	-
V-HG2	354,8	3,7	Bez vody		Bez vody	

## **ZÁKLADOVÉ POMĚRY - GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY**

Z výsledků vrtného průzkumu vyplývá, že zeminy kvartérního pokryvu jsou v rámci plochy staveniště laterálně i vertikálně dosti, místy až významně proměnlivé. Výrazná je typologická variabilita, projevující se různými kategoriemi zemin a jejich zařazením podle ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), resp. ČSN 731001 (Základová půda pod plošnými základy).

Přítomnost podzemní vody s často poměrně vysoko položenou hladinou (tj. ustálená hladina p.v.), místy i méně než 1 m od terénu, má za následek nízké konzistence jemnozrnných zemin, hlín nebo jílu, a tedy i jejich nízkou únosnost a velkou stlačitelnost. Základové podmínky lokálně (okolí vrtu V5) zhoršuje např. přítomnost polohy „hnilokalového“ jílu s organickým detritem, která sahá do hloubky až kolem 2,5 m. V tomto místě vystoupila hladina podzemní vody až do úrovně 0,8 m od tehdejšího terénu (tj. ke kótě 354 m).

Z předloženého popisu tedy plyne, že v případě bude-li zvolen plošný způsob zakládání staveb, je třeba počítat s jistými úpravami, resp. zlepšením vlastností základové půdy, výměnou problematických vrstev zemin, případně též s nutností odvodnění výkopů pro základy apod.

Jako schůdnější varianta se jeví alternativa hlubinného zakládání staveb na pilotových základech. Základovou půdu by pak především vytvářel neogenní jíl, který tvoří vcelku homogenní masív vcelku stálého petrografického složení.

Z hlediska geotechnických vlastností neogenního jílu lze očekávat, že se s hloubkou zpravidla plynule zvyšuje únosnost horniny jakožto základové půdy a snižuje se její stlačitelnost, jak již bylo zpředu zmíněno.

V případě hlubinného způsobu zakládání na pilotách se na staveništi jako základová půda uplatní zejména vysoce plastické jíly tř. F8 (CH) tuhé, pevné a pevné až tvrdé konzistence.

Geotechnické vlastnosti základové půdy charakterizují hodnoty, které lze případně použít pro návrh základů, jsou uvedené v následné tabulce:

Tab.2 Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti a směrné normové charakteristiky základové půdy ve smyslu ČSN 731001 (Základová půda pod plošnými základy)

hornina	třída	konzistence	$R_{dt}$ kPa	$\beta$	$\nu$	$E_{def}$ MPa	$\phi_u$	$c_u$ kPa	$\gamma$ kNm <sup>-3</sup>
<u>hlína písčitá</u>	<b>F3(MS)</b>	tuhá	175	0,62		8	0	60	18,0
<u>jíl písčitý</u>	<b>F4(CS)</b>	měkká tuhá	80 150	0,62		2,5 6	0 0	500°	18,5
<u>jíl středně plast</u>	<b>F6(CI)</b>	měkká tuhá	50 100	0,47		1,5 5	0° <sub>(u)</sub>	50	21,0
<u>jíl s vysokou plasticitou</u>	<b>F8(CH)</b>	tuhá pevná pevná-tvrdá	80 160 230	0,37		3 5 8	0° 0° 7°	40 60 90	20,5

Vysvětlivky:

$R_{dt}$ (kPa)	tabulková výpočtová únosnost	$\phi_u$ (°)	úhel vnitřního tření - totální
$\beta$ (l)	převodní součinitel	$c_u$ (kPa)	soudržnost - totální
$\nu$	Poissonovo číslo	$\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	objemová tíha
$E_{def}$ (MPa)	modul deformace		

### Zemní práce - sklony výkop, těžitelnost

Při hloubení dočasných výkopů do hloubky 3 m budou zemní práce probíhat zčásti v navážkách a zasáhnou především do prostředí jílovité hlíny a jílu, často tuhých, místy i měkkých, s občasnými polohami mokrého písku.

V jílovitých zeminách se připouštějí na přechodnou dobu do hloubky max. 3 m sklony stěn výkopů 1:0,25 až 1:0,5. Ovšem za přítomnosti vysoké hladiny podzemní vody, v případě zemin měkké konzistence a zvláště pak v neurčitých navážkách bude nutno stěny výkopů zajistit spolehlivým a odolným pažením

Ze zkušenosti na staveništích v oblasti Č. Třebové (ale i Ústecka a Lanškrounska) je známo, že třetihorní jíly jsou silně "tlačivé" a jejich nízké smykové pevnosti a zbytková napětí v hornině působí časté stavební nehody.

Pro potřeby rozpočtů zemních prací je uvedena následující klasifikace zemních typů podle ČSN 733050 (Zemní práce – platnost zrušena, nově podle ČSN EN-ČSN736133) takto :

Tab. Zatřídění zemin podle těžitelnosti

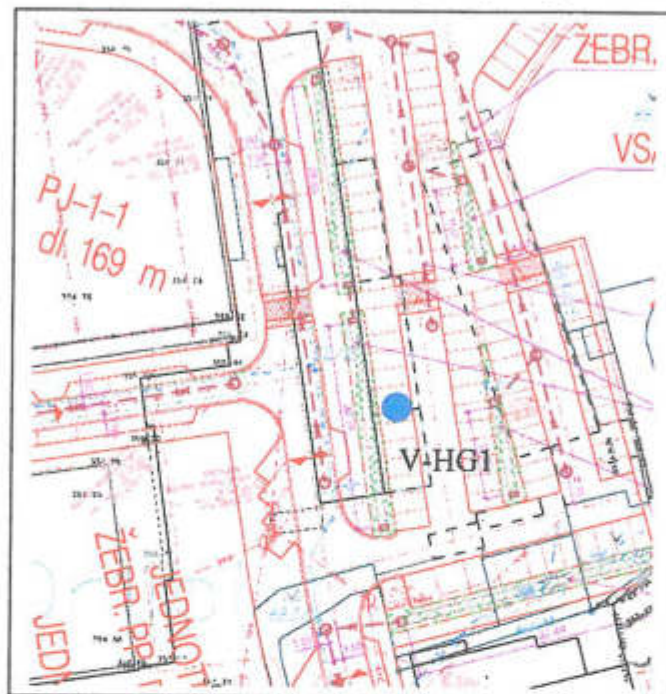
hornina	třída ČSN 731001	třídy těžitelnosti	
		ČSN 733050	EN-ČSN736133
různorodá navážka	Y-F6, G5 (GC)	3	I
jemnozrnné zemin, převážně jílovité konzistence tuhé a pevné	F7, F8	3	I

## VSÁKOVACÍ POKUS

### Posouzení hydrogeologických vlastností zemin pro účely vsakování srážkové vody

S tímto záměrem byly na předmětném staveništi vyhloubeny 2 vrty předběžně určené k provedení vsakovacího pokusu.

První vrt označený V-HG1 byl situován do prostoru východní strany zájmového pozemku, za stávající objekty garáží, kde jsou v projektu odkanalizování stavebního pozemku situovány vsakovací objekty. Jmenovitý vrt byl vyvrtán postupně až do hloubky 4 m s jistým očekáváním, že bude v jeho vertikálním profilu snad zastižena významnější vrstva propustné zeminy. Jistý předpoklad se odvozoval od nedalekého vrtu V1, ve kterém byla zjištěna poloha hrubého štěrku převážně z křemenných valounů a relativně dobře propustného. Avšak proti tomuto očekávání byla v celé hloubce vrtu zjištěna pouze jílovitá zemina (jíl se střední, na konci vrtu až vysokou plasticitou), s výjimkou slabé nevýznamné polohy jílovitého písku (viz geologická dokumentace vrtu).



Obr. 5 Situace východní strany staveniště s lokalizací vrtu V-HG1. Do těchto míst je v projektu kanalizace situováno vsakovací zařízení (zelené šrafování)

(Podle projektu Ing. M. Popeláře, Mprojekt CZ, 112/16)

Protože ve vrtu zjištěné zeminy jsou jednoznačně a jen minimálně propustné, resp. téměř nepropustné pro vodu, nebylo účelné ani praktické vsakovací pokus nálevem vody do vrtu provádět a vrt byl proto následně likvidován záhozem

Druhý vrt V-HG2 provedený ke stejnému účelu byl situován na protější západní stranu staveniště a to do blízkosti již dříve vyhloubeného IG vrtu V3 (hl. 8 m), ve kterém byla v hloubce od 3,5 m do 4,6 m zastižena poloha hlinitého písku. Jistým předpokladem bylo, že by do této polohy mohla voda být vsakována. Vrt byl vyhlouben do 3,7 m, tedy do horní třetiny pískové polohy.

Modifikovaná vsakovací zkouška byla provedena dle návodu pro orientační stanovení součinitele propustnosti při projektování vsakovacích zařízení. Do vrtu byla nejprve nalita část vody, aby došlo k plnému nasycení zeminy na bázi vrtu. Následně po 15 minutách byl nálev doplněn vodou po úroveň 0,8 m, kam podle dokumentace vrtu V3 zasahovala škvárová navážka s cihelnou drtí.

Následně by mělo být prováděno měření poklesu hladiny nálevu vody. V časové posloupnosti byly zaměřeny od pevného bodu následné údaje o chování hladiny vody ve vrtu:

Tab. 3 Průběh měření hladiny vody během vsakovací zkoušky ve zkušebním vrtu V-HG2

hladina vody od terénu (dlaždice)		zjištěný pokles (m)
0,80 (m)	Čas (1.2.2018) 12,20	0,0 – počáteční úroveň
0,80	12,21	0,00
0,81	12,25	0,01
0,83	12,37	0,03

0,84	12,46	0,04
0,84	12,55	0,04
0,85	13,00	0,05
1,27	Pondělí 5.2.2018 10,00	1,27

Kontrolní měření hladiny nálevu ve vrtu se pak uskutečnilo více než po 72 hod. později, v pondělí 5.2.2018. Hladina se ustálila v úrovni 1,27 m od terénu a voda fakticky dále do zeminy již nevsakovala. K tomu je třeba připočíst vsak i do části demoliční navážky ležící mezi nultou úrovní hladiny vody (0,8 m) a dosahem vrstvy navážky v hl. 1 m. Tato vrstva bude nejspíše po úpravách terénu odstraněna.

Délka zkoušky	Pokles hladiny (cm)	Vsakovací schopnost zeminy	Druh zeminy	$k_f$
30 minut	více než 18	vysoká	Hlinito-písčitá	$1 \times 10^{-3}$ až $5 \times 10^{-4}$
	18 - 9	střední	Písčito-hlinitá	$1 \times 10^{-4}$ až $5 \times 10^{-5}$
	9 - 3	nízká	Hlinito-jílovitá	$1 \times 10^{-5}$ až $5 \times 10^{-6}$
	méně než 3	Nevhodná pro vsakování	Jílovitá	větší než $10^{-6}$

Jestliže použijeme empiricky sestavenou tabulku pro vyhodnocení orientační vsakovací zkoušky (viz. výše), pak je výsledkem nepříznivé posouzení propustnosti zemního prostředí a to i včetně písčité polohy s očekávanou obecně větší propustností pro vodu. Ani po třech dnech nedošlo k významnějšímu poklesu hladiny nálevu vody (vsaku) ve vrtu, který by zaručoval potřebné prázdění vsakovacích objektů a jeho dobrou funkci.

Celkově lze propustnost zemin v profilu vrtu posuzovat jako dosti nízkou s vyjádřením koeficientu propustnosti menší hodnoty než  $1 \times 10^{-6}$  a takové prostředí neposkytuje vhodné podmínky pro vsakování např. srážkové vody.

Ústí nad Orlicí, únor 2018

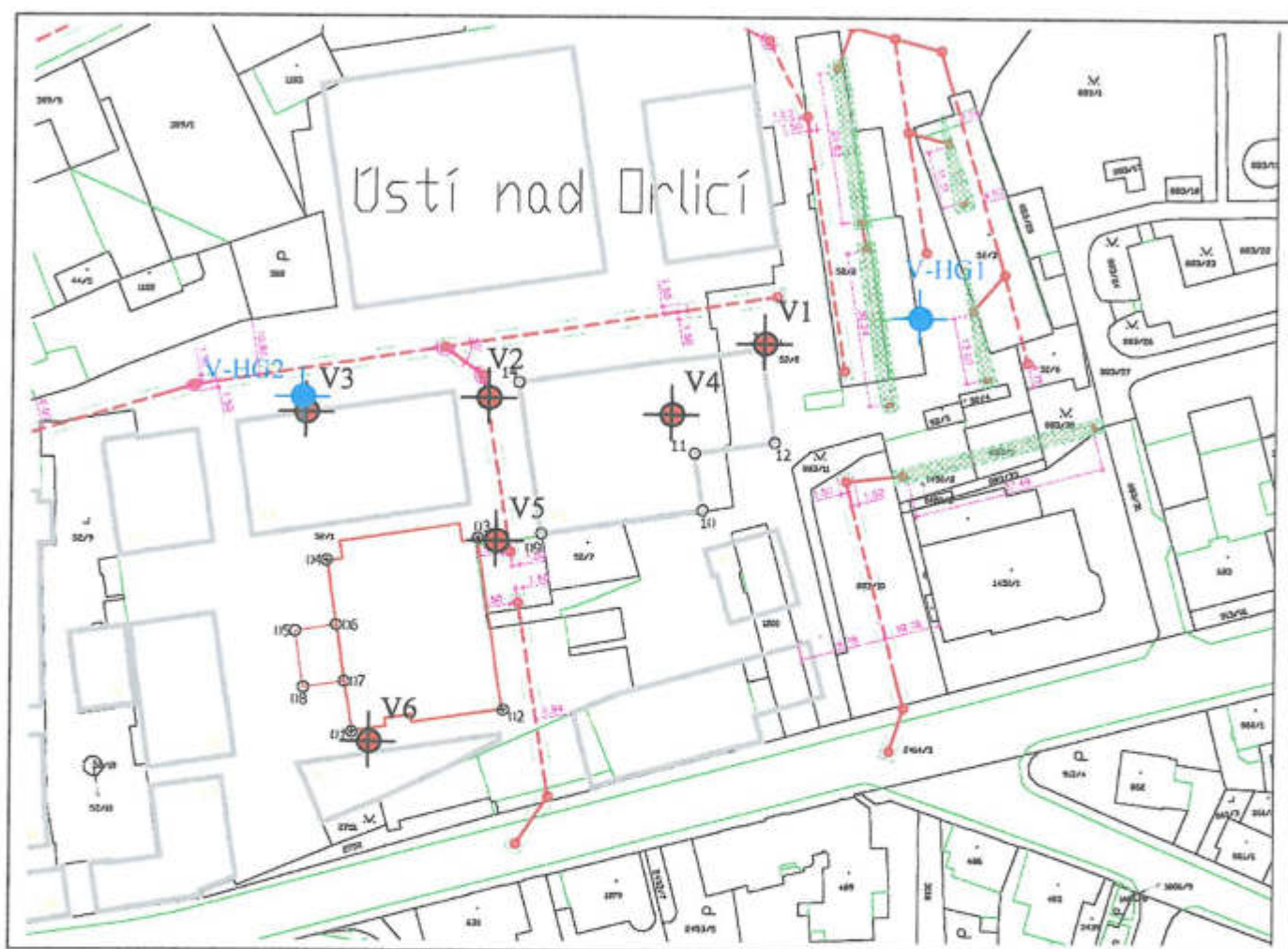
*Fr. Šafář*



Zpracovatel zakázky - geolog: RNDr. František ŠAFÁŘ



RNDr. František Šafář, STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Zeinerova 768, 562 01 Ústí nad Orlicí  
e-mail: [f.safar@centrum.cz](mailto:f.safar@centrum.cz), [www.safar.wz.cz](http://www.safar.wz.cz) mobil 604 775617



Situace IG vrtů V1 až V6 a vrtů V-HG1 a V-HG2 určených k ověření podmínek pro vsakování vody

RNDr. František Šafář STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Ústí nad Orlicí			
Odběratel:	Město Ústí nad Orlicí		
Název úkolu:	Ústí nad Orlicí -DDM a SŠUP inženýrsko-geologický průzkum staveniště		
Číslo úkolu:	02-2018-IG	Zpracoval: RNDr. Šafář	Datum: 2/2018
Situace vrtů V1 až V6 + V-HG1 a V-HG2 a podrobná petrografická dokumentace vrtů			Čís.přílohy 1
			Počet stran 9

Zakázka: Ústí nad Orlicí -DDM a SŠUP inženýrsko-geologický průzkum  
Číslo zakázky: 02-2018-IG

Příloha č.: 1

Vrt V-1	kóta terénu:	356,0 m n.m. (Bpv)	
	souřadnice JTSK:	Y: 603 831 X: 1 072 904	
0,00-0,30	Navázka: Dlažba (kostky), černá škvára		Z
0,30-2,40	Hlína, žlutohnědá, místy rezavě hnědá, jílovito-písčítá, se světle šedými skvrnami - svahová, pevná		F6(CI)
2,40-3,50	Jíl, tmavě žlutý, vysoce plastický, pevný		F8(CH)
3,50-4,00	Hlína, světle šedohnědá, dosti jemně písčítá, vodou nasycená,tuhá, na spodu tuhá -měkká		F6(CI)
4,00-4,50	Štěrk, žlutošedý, s hrubozrnným pískem, hlinitý, vodou nasycený, (mokrý), 60% štěrku, (převážně valouny křemene) 5 - 10 cm		G4(GM)
4,50-4,90	Štěrk, hnědožlutý, silně jílovitý až jíl se štěrkem, velmi vlhký		G5(GC)
kvartér			
4,90-5,00	Jíl, tmavě šedohnědý, vysoce plastický, tuhý až pevný, (RP = 180 kPa)		F8(CH)
5,00-8,00	Dtto, pevný, lupenitě vrstvený, (RP = 250 - 300 kPa), konsolidovaný		F8(CH)
neogén – miocén			

Vrt V1 ukončen v hloubce: 8,00 m  
Hladina podzemní vody: Naražená 4,00 m  
Ustálená 1,70 m  
Vzorek podzemní vody z hloubky 1,70 m  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 30.1.2018



Foto 1 Poloha vrtu V1 na východní straně staveniště, kam se zvedá původní terén svahu.



Foto 2 Hmotná dokumentace hornin z vrtných vzorků. Barevně jsou odlišeny vrstvy kvartérního pokryvu, tvořené jílovitými hlínami převážně žlutohnědých a okrově hnědých odstínů. Na rozhraní modrošedých terciérních jílu byla zastížena vrstva hrubšího hlinitopísčitého štěrku, kterými proudí podzemní voda.

Vrt V-2	vrtáno dne 30.1.2018	
	kóta terénu:	354,8 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 884 X: 1 072 912
0,00-0,20	Beton	Z
0,20-0,80	Hlína, žlutohnědá, písčitá, pevná	F3(MS)
0,80-2,00	Hlína, okrově hnědožlutá, světle šedě skvrnitá, písčito-jílovitá, pevná	F4(CS)
2,00-3,70	Hlína, hnědá, písčitá, pevná	F3(MS)
3,70-4,80	Hlína, hnědožlutá, jílovito-písčitá, tuhá, se slabými polohami šedého jílu	F4(CS)
<i>kvartér</i>		
4,80 - 6,00	Jíl, tmavě šedohnědý, vysoce plastický, pevný (RP = 200 kPa)	F8(CH)
<i>neogén – miocén</i>		

Vrt V2 ukončen v hloubce: 6,00 m  
Hladina podzemní vody: Naražená bez znatelného přítoku vody  
ustálená: 1,65 m  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 30.1.2018



Foto 3 Situace vrtu V2, vrt je umístěn na severní straně projektované stavby SŠUP. Terén v rámci zkoumaného staveniště představuje dlážděná podlaha rovnoměrné a pravidelné výškové úrovně (ca 354,8 m)



Foto 4 Kvartérní souvrství různých typů hlín písčitých a jílovitých v mocnosti 4,8 m,. Hliny leží na vysoce plastickém třetihorním jílu, zde šedohnědě zbarvené.

<b>Vrt V-3</b>	vrtáno dne 31.1.2018	
	kóta terénu:	354,8 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 922 X: 1 072 917
0,00-0,50	Beton	Z
0,50-1,00	Navázka: škvára s drobnou cihelnou drtí	Z
1,00-3,10	Hlína, jílovitá, světle žlutě a šedě provrstvená, místy až jílovito-písčitá, zavlhlá, tuhá	F4(CS)
3,10-3,50	Hlína, okrově žlutohnědá, hrubozrnná, písčitá, s příměsí drobného štěrku, konzistence tuhá	F3(MS)
3,50-4,30	Písek, tmavě žlutohnědý, hlinitý, středně zrnitý až hrubozrnný, příměs drobného štěrku o velikosti 0,5 - 2,0 cm	S4(SM)
4,30-4,60	Písek, hnědošedý, silně hlinitý, s příměsí štěrku, vodou nasycený, mokrý	S4(SM)
4,60-5,10	Jíl, hnědožlutý, vysoce plastický, tuhý, ojediněle valouny křemene, Ø 5 cm	F8(CH)
<i>kvartér</i>		
5,10-8,00	Jíl, tmavě hnědošedý, vysoce plastický homogenní - do 7,5 m tuhý, (RP = 120 - 160 kPa) - do 8,0 m pevný, (RP = 200 - 250 kPa)	F8(CH)
<i>neogén – miocén</i>		

Vrt V3 ukončen v hloubce: 8,00 m  
Hladina podzemní vody: Naražená 4,30 m  
Ustálená 3,40 m  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 31.1.2018



Foto 5 Vrt V3 byl umístěn v západní části areálu býv. textilní továrny. Terén představuje opět podlaha haly krytá dlaždicemi

Foto 6 Pod vrstvou betonu a škvárové navázky leží vrstva jílovité hlíny. Přechod kvartérního souvrství do podkladního třetihorního jílu tvoří vrstva víceméně hlinitého písku, naspodu vrstvy zvodnělého. Po mezilehlé poloze hnědožlutého jílu s ojedinělými valouny křemene následuje homogenní modrošedý třetihorní jíl.



Vrt V-4	vrtáno dne 31.1.2018	
	kóta terénu:	354,8 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 847 X: 1 072 919
0,00-0,40	Beton a dlaždice	Z
0,40-1,20	Hlína, jílovitá, jemně písčitá, světle žlutošedá, s četnými tmavě hnědými skvrnami, tence laminárně vrstvená, tuhá, (RP = 120 kPa)	F6(CI)
1,20-2,00	Hlína, okrově hnědá a světle žlutošedá, pestře zbarvená, jílovitá, jemně písčitá, tence střídavě provrstvená, tuhá, (RP = 90 - 100 kPa)	F6(CI)
2,00-2,10	Písek, načervenalé hnědý, středně zrnitý, hlinitý, mokrý	S4(SM)
2,10-2,80	Jíl, žlutý, vysoce plastický, tuhý, střídavě provrstvený slabými polohami hnědého načervenalého jílovitého písku	F8(CH)
<i>kvartér</i>		
2,80 - 3,60	Jíl, hnědožlutý, vysoce plastický, homogenní, tuhý	F8(CH)
3,60-6,00	Jíl, tmavě hnědošedý, vysoce plastický - do 4,00 m tuhý (RP = 100 kPa) - do 4,50 m tuhý až pevný (RP = 1'60 kPa) - do 6,00 m pevný (RP = 200 - 250 kPa)	F8(CH)
<i>neogén – miocén</i>		

Vrt V4 ukončen v hloubce: 6,00 m  
Hladina podzemní vody: naražená: 2,00 m  
ustálená: 0,80 m  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 31.1.2018



Foto 7 Vrt V4 bylo možno umístit až po vyklizení demolice do vyprázdněného koutu. Plánované umístění v půdorysu projektované stavby nebylo možné.

Foto 8 Podle hmotné dokumentace z vrtu V4 je vidět, že v tomto místě je mocnost kvartérního hlinitého pokryvu znatelně menší a dosahuje pouze necelé 3 m včetně téměř půlmetrové vrstvy betonu.

Dále následují opět vysoce plastické třetihorní jíly, zprvu hnědošedé (vlivem zvětrávacích pochodů) a dále již charakteristického tmavě modrošedého zbarvení.



vrtáno dne 30.1.2018		
Vrt V-5	kóta terénu:	354,8 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 881
		X: 1 072 943
0,00-1,30	Beton monolitický	Z
1,30-2,40	Hlína, černá, s kameny, organicky zabarvená, ojedinělé kořeny, vodou nasycená, měkká až kašovitá !	F6(CI)-Org
2,40-3,50	Jíl, žlutý, s polohami jílu tmavě šedého, místy písčité, vlhký, tuhý, ojedinělé slabé polohy měkké konzistence	F8(CH)
<i>kvartér</i>		
3,50-4,00	Jíl, tmavě šedý, prachovitý, tuhý	F8(CH)
4,00-6,00	Jíl, tmavě šedý, lupenitě vrstvený, homogenní, vysoce plastický, pevný	F8(CH)
<i>neogén – miocén</i>		

Vrt V5 ukončen v hloubce: 6,00 m  
 Hladina podzemní vody: Naražená 1,40 m  
                                     Ustálená 1,05 m  
 Vzorek podzemní vody z hloubky: 1,05  
 Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 30.1.2018



Foto 9 Vrt V5 je umístěn ve střední části asanované plochy v blízkosti betonové nádrže zčásti zaplněné vodou (na snímku vlevo).

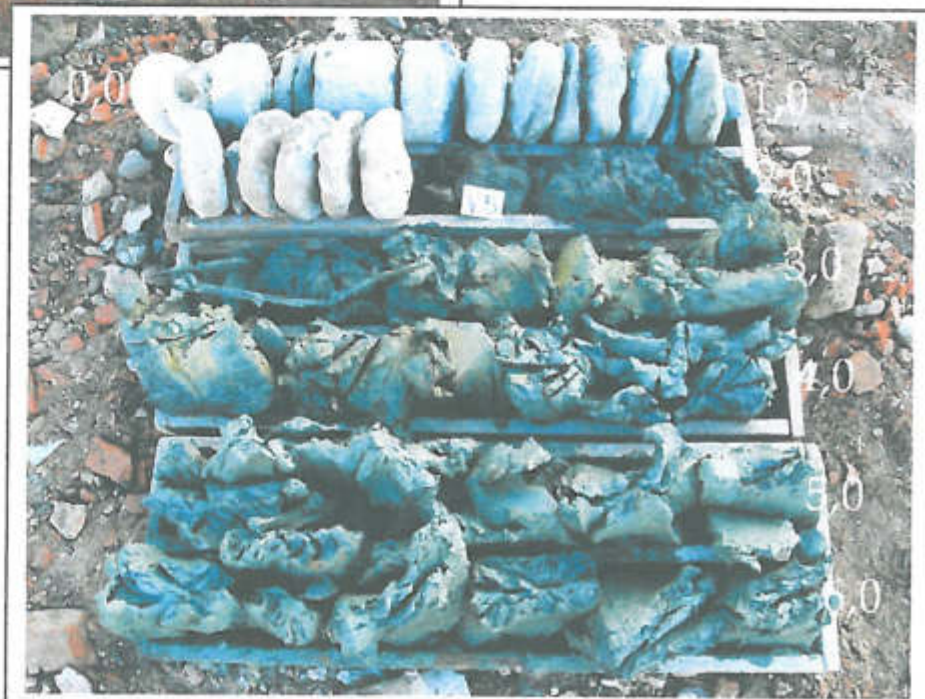


Foto 10 Z barevného zabarvení vzorků hornin z vrtu V5 je zřejmé, že zde převládají jílové zeminy podobného charakteru jako podložní třetihorní jíl.

V svrchní polovině vrtu byla zastížena poloha tmavé organicky zabarvené jílovité zeminy se zbytky rostlin. Patrně se jedná o zbahnělé dno bývalé vodní nádrže.

Vrt V-6	vrtáno dne 31.1.2018	
	kóta terénu:	354,7 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 907 X: 1 072 982
0,00-0,20	Beton a dlaždice	Z
0,20-0,50	Hlína, tmavě hnědošedá, písčitá, ojediněle drobný štěrk, slabě humózně	F3(MS)
0,50-1,90	Hlína, hnědožlutá, světle šedě tence provrstvená, jílovitá, tuhá, místy ojediněle drobný štěrk, (RP = 100 - 120 kPa)	F6(CI)
1,90-4,00	Jíl, šedožlutý, vysoce plastický, zvlhlý, tuhý, místy ojediněle drobné valouny křemene	F8(CH)
4,00-4,90	Jíl, tmavě žluto hnědošedý, vysoce plastický, homogenní, tuhý až pevný, lupenitě vrstvený, ojediněle valouny křemene, Ø 5 cm	F8(CH)
<i>kvartér</i>		
4,90-8,00	Jíl, tmavě hnědošedý, vysoce plastický, homogenní, lupenitě vrstvený, pevný (RP = 200 - 250 kPa)	F8(CH)
<i>neogén – miocén</i>		

Vrt V6 ukončen v hloubce: 8,00 m  
Hladina podzemní vody: naražená: bez znatelného přítoku vody  
ustálená: 3,45 m  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 31.1.2018



Foto 11 Vrt V6 je situován v JZ části asanované továrny, povrch terénu tvoří opět dlážděná podlaha býv. haly.



Foto 12 Ve vrtu V6 dosahuje mocnost kvartérního pokryvu jílovitých hlín téměř pěti metrů. Na spodu tohoto souvrství leží zřejmě poloha redeponovaného terciárního jílu se zahnětenými křemennými valouny. Dále pak pokračuje souvrství vysoce plastického jílu

Vrt V-HG1	vrtáno dne 31.1.2018	
	kóta terénu:	354,8 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 920
		X: 1 072 917
0,00-0,30	Navážka: škvára, hlína	Z
0,30-2,00	Hlína, silně jílovitá, žlutá, místy béžově šedé polohy, tuhá	F6(CI)
2,00-2,80	Hlína, okrově hnědá, skvrnitá, jílovitá, slabě písčitá, ojedinělé valouny křemene, zavlhlá, tuhá	F6(CI)
2,80-2,90	Poloha šedého středního až hrubozrnného jílovitého písku	S5(SC)
2,90-4,00	Jíl, žlutý, vysoce plastický, tuhý, ojediněle slabé polohy jílovitého písku	F8(CH)
kvartér		

Vrt V-HG1 ukončen v hloubce: 4,00 m  
Hladina podzemní vody: naražená: slabý přítok v 2,90 m  
ustálená: nebyla měřena  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 31.1.2018



Foto 13 Vrt V-HG1 je situován zcela ve východní části areálu staveniště, za stávajícími garážemi v místech, kde je uvažováno umístění vsakovacích objektů.

Foto 14 Vrt V-HG1 byl určen k provedení případného vsakovacího pokusu. Zjištěno bylo souvrství převážně jílovitých zemin, tj. jílu se střední a vysokou plasticitou.

Protože tyto zeminy mají obecně velmi nízkou propustnost, nebylo účelné vsakovací zkoušku zrealizovat.



Vrt V-HG2	vrtáno dne 31.1.2018	
	kóta terénu:	358,5 m n.m. (Bpv)
	souřadnice JTSK:	Y: 603 801
		X: 1 072 889
0,00-0,40	Beton a dlaždice	Z
0,40-0,80	Demoliční drť, písek	Z
0,80-2,10	Hlína, tmavě šedohnědá, jílovito-písčitá, tuhá	F4(CS)

2,10-3,20	Jíl, hnědožlutý, béžově šedě skvrnitý, tuhý	F8(CH)
3,20-3,70	Písek, rudohnědý, středně zrnitý, silně hlinitý, <i>kvartér</i>	S4(SM)

Vrt V-HG2 ukončen v hloubce: 3,50 m  
Hladina podzemní vody: naražená: bez znatelného přítoku vody  
ustálená: 1,25 (po nálevu vody za 72 hod.)  
Petrografická dokumentace: RNDr. F. Šafář, dne 31.1.2018



Foto 15 Vrt V-HG2 byl situován na západní straně staveniště do blízkosti IG vrtu V3, ve kterém v hloubce 3,5–4,5 m byla zjištěna vrstva písku. Předpokladem byla možnost, že voda bude vsakovat do této písčité vrstvy. Vrt V-HG2 byl proto hlouben do 3,7 m.

Foto 16 Vrstevní sled ve vrtu V-HG2 tvoří opět vrstvy jílovité zeminy, na spodu vrtu byla dosažena červenavě hnědá vrstva hlinitého písku.

Do vrtu byl proveden nálev vody až po úroveň navážky demoliční suti, tj. po úroveň 0,8 m od povrchu okolního terénu. Během zkoušky se ukázalo, že ani písčité vrstvy nevykazuje příznivou hodnotu propustnosti.





RNDr. František Šafář, STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Zeinerova 768, 562 01 Ústí nad Orlicí  
e-mail: [f.safar@centrum.cz](mailto:f.safar@centrum.cz), [www.safar.wz.cz](http://www.safar.wz.cz); mobil 604 775617

RNDr. František Šafář STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Ústí nad Orlicí			
Odběratel:	Město Ústí nad Orlicí		
Název úkolu:	Ústí nad Orlicí -DDM a SŠUP inženýrsko-geologický průzkum staveniště		
Číslo úkolu:	02-2018-IG	Orlická laboratoř, s.r.o. Česká Třebová	Datum: 2/2018
Chemické zkoušky podzemní vody na agresivitu (vzorky PV z vrtů V1 a V5)		Počet stran 3	Čís.přílohy 2



## ORLICKÁ LABORATOŘ, s.r.o.

Lhotka 219, 560 03 Česká Třebová, tel. 465530465, e-mail podatelna@orlab.cz  
ORLICKÁ LABORATOŘ - zkušební laboratoř č. 1277 akreditovaná ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005



www.orlab.cz

strana / celkem stran: 1 / 1

# Protokol o zkoušce č. 931/2018

**Zadavatel:** RNDr. František Šafář, STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, Zeinerova 768, Ústí nad Orlicí, 562 01

**Objednávka:** ze dne 2.2.2018

**Matrice:** podzemní voda

**Označení vzorku:** staveniště DDM a SŠUP, vrt V1, hloubka odběru 1,7 m

**Vzorkoval:** zadavatel

**Datum odběru:** 1.2.2018

**Datum příjmu:** 2.2.2018 12:00

**Datum zpracování:** 2.2.2018 - 8.2.2018

**Kontaktní osoba:** RNDr. František Šafář

## Výsledky

parametry	jednotky	Akr.	NV	metoda*	931
pH		A	0,2	ZP 025	6,86
konduktivita	mS/m	A	6%	ZP 026	70,9
CO <sub>2</sub> agresivní	mg/l	N		ZP 089	63,8
amonné ionty	mg/l	A	10 %	ZP 101	0,05
sírany	mg/l	A	5%	ZP 100	113
hořčík	mg/l	A	14%	ZP 101	16,7

NV-nejistota výsledků měření (nezahrnuje nejistotu odběru vzorku) je rozložena nejistota měření odpovídající 95 % intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2

- nejistota výsledků se neuvádí u hodnot pod mezí stanovitelnosti a u mikrobiologických zkoušek u hodnotami nižšími než 10 KJT a vyššími než 200 nebo 500 KJT

Akr.-akreditace matrice: A/NV-matice subdávka: FA - aplikace příslušného flexibilního rozsahu akreditace; modifikace již akreditovaných zkušebních postupů (rozšíření rozsahu zkoušených parametrů či předání zkušebního postupu) za předpokladu, že princip zůstává zachován; ND - laborator je způsobilá aktualizovat normativní dokumenty identifikující postupy; 1/1 dp (u metody) - parametry měřen v terénu / stanoven dopočetem

Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předstěrů, bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se protékají, nesmí reprodukovat jinak než celý

\*Plný název a identifikace použité metody, včetně zdrojů metody (norma, právní předpis, literaturai, je k dispozici v příloze osvědčení o akreditaci (www.orlab.cz, www.cia.cz)

V České Třebové dne: 8.2.2018



Vraspirová Hana Bc.  
samostatný technik



**ORLICKÁ LABORATOŘ, s.r.o.**

Lhotka 219, 560 03 Česká Třebová, tel. 465530465, e-mail: podatelna@orlab.cz  
ORLICKÁ LABORATOŘ - zkušební laboratoř č. 1277 akreditovaná ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005



www.orlab.cz

strana / celkem stran: 1 / 1

## Protokol o zkoušce č. 932/2018

**Zadavatel:** RNDr. František Šafář, STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, Zeinerova 768, Ústí nad Orlicí, 562 01  
**Objednávka:** ze dne 2.2.2018  
**Matrice:** podzemní voda  
**Označení vzorku:** staveniště DDM a SŠUP, vrt V5, hloubka odběru 1,05  
**Vzorkoval:** zadavatel  
**Datum odběru:** 1.2.2018  
**Datum příjmu:** 2.2.2018 12:28  
**Datum zpracování:** 2.2.2018 - 8.2.2018  
**Kontaktní osoba:** RNDr. František Šafář

### Výsledky

parametry	jednotky	Akr.	NV	metoda*	932
pH		A	0,2	ZP 025	10,6
konduktivita	mS/m	A	6%	ZP 026	45,4
CO <sub>2</sub> agresivní	mg/l	N		ZP 089	1,65
amonné ionty	mg/l	A	10 %	ZP 101	3,45
sířany	mg/l	A	5%	ZP 100	42,9
hořčík	mg/l	A	14%	ZP 101	1,13

NV - nejistota výsledků měření (nezahrnuje nejistotu odběru vzorků) je rozšířena nejistota měření odpovídající 95 % intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření  $k = 2$

- nejistota výsledků se neuvádí u hodnot pod mezí stanovitelnosti a u mikrobiologických zkušebek s hodnotami nižšími než 10 KT a vyššími než 200 nebo 500 KT

Akr. - akreditace metody: A/N/S - ano/ne subdodavka: FA - aplikace přiznaného flexibilitního rozsahu ústřednice modifikace, s) akreditovaných zkušebních postupů (rozšíření rozsahu zkoušených parametrů či předmětů zkušebního postupu) za předpokladu, že princip zůstává zachován NB - laboratoř je způsobilá aktualizovat normativní dokumenty identifikující postupy 1) dle (u metody) - parametry měření s tolerancí / stanovené dopočtem

Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předmětů, bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se přeciťat nesmí reprodukovat jinak než celý

\*Plný název a identifikace použité metody, včetně zkušební metody (norma, právní předpis, literatura), je k dispozici s přílohou osvědčení o akreditaci (www.orlab.cz, www.cai.cz)

V České Třebové dne: 8.2.2018



Vraspirová Hana Bc.  
samostatný technik

