

RNDr. Václav Mašek
Sokolovská 29
586 01 Jihlava

IČ: 05343259
mobil: 777 082 735
e-mail: vaclav.masek@seznam.cz

**Závěrečná zpráva
inženýrskogeologického průzkumu**

„Želetava – Horky, inženýrské sítě a komunikace pro výstavbu RD“

Číslo úkolu: 19-008-IG

Objednatel: PROfi Jihlava spol. s r. o. (IČ: 18198228)
Pod Příkopem 6
586 01 Jihlava

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

odborná způsobilost v inženýrské geologii
a hydrogeologii č. 2260/2015

Jihlava, červen 2019

Obsah

1. Úvod	3
1.1. Geologický úkol.....	3
1.2. Údaje o území	4
1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost.....	5
2. Provedené průzkumné práce.....	5
3. Výsledky provedených prací	6
3.1. Geologické poměry, laboratorní práce.....	6
3.2. Inženýrskogeologické poměry	6
3.3. Hydrogeologické poměry.....	7
Vsakovací poměry lokality.....	9
4. Závěry.....	10
5. Seznam použité literatury	10

Seznam příloh – příloha č.:

- 1: Situace širších vztahů (M 1: 50 000, 1: 10 000)
- 2: Situace podrobná (M 1: cca 1 200)
- 3: Geologická dokumentace průzkumných děl
- 4: Záznam nálevové vsakovací zkoušky HS-1
- 5: Protokol o laboratorních zkouškách (GEMATEST spol. s r.o., Černošice)

1. Úvod

Předkládaná závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu byla vypracována na základě objednávky firmy PROfi Jihlava spol. s r. o., Pod Příkopem 6, 586 01 Jihlava (IČ: 18198228), kterou při jednáních zastupoval pan Ing. Bohumil Kotlán, jednatel firmy, a p. Jakub Hančík, projektant akce.

1.1. Geologický úkol

Název geologického úkolu: Želetava – Horky, inženýrské sítě a komunikace pro výstavbu RD

Etapu geologických prací: inženýrskogeologický průzkum – etapa podrobná

Lokalizace zkoumaného území:

Kraj:	Kraj Vysočina
Okres:	Třebíč
Obec:	Želetava
K. ú.:	Horky u Želetavy
P. č.:	117/15, 103/123

Objednatel: PROfi Jihlava spol. s r. o., Pod Příkopem 6, 586 01 Jihlava (IČ: 18198228)

Organizace: RNDr. Václav Mašek, Sokolovská 3557/29, 586 01 Jihlava (IČ: 05343259)

Odpovědný řešitel geologických prací: RNDr. Václav Mašek

Cíl geologických prací: Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo poznání inženýrskogeologických a hydrogeologických charakteristik geologického prostředí, které by mohly mít vliv na způsob založení projektovaného objektu (viz dále), se zaměřením na těžitelnost zemin a hornin pro uložení podzemních inženýrských sítí (IS), a vhodnost zemin do podloží a násypu pro budoucí komunikaci.

Charakteristika projektovaného objektu: Projektuje se místní obslužná komunikace pro výstavbu RD, šířky 8,3 m, lemovaná chodníkem šíře 1,5 m. Délka úseku je 179 m – staničení od hlavního silničního tahu. Niveleta komunikace bude kopírovat niveletu stávajícího terénu, nevzniknou ani zářezy, ani násypy.

Inženýrské sítě (kanalizace, NN, VO) budou dle informací objednatele uloženy do hloubek max. 1,5 m (tomu byly uzpůsobeny hloubky průzkumných děl).

Srážkové vody z povrchu komunikace budou odvodněny kanalizací do podzemního vsakovacího prostoru sz. od zájmového území (vpravo při hl. silničním tahu směrem k místnímu hřbitovu – viz Příloha č. 2).

Podklady pro průzkum:

- Zastavovací studie-Horky.pdf
- C.3_Koordinační situační výkres.pdf (výřez v Příloze č. 2)
- Fürych, V. (2019): Milan Ondráček, k. ú. Horky u Želetavy, p. č. 103/118 – zdroj individuálního zásobování podzemní vodou (projekt průzkumných geologických prací a hydrogeologické vyjádření)

1.2. Údaje o území

Topografické, geomorfologické a hydrologické poměry: Zájmové území se nachází na severozápadním okraji osady Horky, vpravo od silnice při výjezdu do Želetavy. Celková situace je znázorněna na mapách v Příloze č. 1. Osa tělesa komunikace probíhá ve směru JZ-SV. Sz. okolí je tvořeno zemědělskými pozemky a nedalekým hřbitovem. Jv. okolí je tvořeno částečně zástavbou obce RD se zahradami, částečně polem (komunikace bude vybíhat směrem do pole k lesu).

Nadmořská výška začátku úseku je přibližně 596,7 m (geodetický nivelační bod). Poté povrch terénu rovnoměrně mírně stoupá až na závěrečných cca 605 m. Sklon povrchu terénu je k JZ. Pohled na staveniště od konce úseku – pozice sondy HS-3 (od SV) ukazuje následující foto:



Zájmové území náleží do povodí Šašovického potoka (číslo hydrologického pořadí 4-14-02-0130-0-00-00), levostranného přítoku Želetavky. Povrchové vody jsou odvodňovány jz. směrem do údolí Šašovického potoka a jeho krátkých bočních přítoků (prameniště V Lipce).

Geologické poměry:

Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum)
Jednotka: moldanubikum moravské – monotónní skupina
Hornina: pararula – (sillimanit-)biotitická
Tektonika: bez vymapovaných zlomů. V z. okolí zlom směru SSV-JJZ

Skalní podloží zájmového území je budováno (sillimanit-)biotitickými pararulami, jež je směrem k povrchu rozpukáno a rozloženo ve štěrk jílovitý až písek jílovitý. Kvartérní pokryv je reprezentován deluviálními uloženinami charakteru hlín písčitých malé mocnosti (řádově první decimetry). Povrch terénu je tvořen vrstvou ornice mocnosti do 0,3 m.

Hydrogeologické poměry: Z hlediska hydrogeologické rajonizace lze konstatovat, že území spadá do rajónu 65401 – Krystalinikum v povodí Dyje – západní část. V rámci tohoto rajónu lze vymezit svrchní průlinově propustnou zvodeň, vázanou především na kvartérní pokryv, zónu zvětrávání a zónu podpovrchového rozpojení hornin, a spodní puklinově zvodnělé struktury, vázané na propustné tektonické zóny v hlubších částech horninového masívu.

1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost

V archívu ČGS-Geofondu není v prostoru projektovaného staveniště evidováno žádné archivní průzkumné dílo (průzkumný vrt, průzkumná šachtice). Nejbližší archivní vrt se nachází v jižním rohu hřbitova (Příloha č. 2), v němž byla provedena záměra hladiny podzemní vody. Geologický profil je nerelevantní pro řešení tohoto úkolu (vrt byl hlouben bezjádrovou příklepovou technologií, profil zeminami byl pouze odvozen).

2. Provedené průzkumné práce

Terénní práce proběhly dne 28.03.2019. Celkem 3 průzkumné příruční sondy pojmenované **S-1 až S-3**, hloubky 1,5-2,0 m byly vyhloubeny půdní jehlou. Zastižené zeminy byly ihned geologicky dokumentovány přítomným geologem, zaříděny dle ČSN 73 6133 a ČSN 73 3050 (Příloha č. 3) a vyfotografovány (fotografie zůstávají součástí digitálního archivu autora).

Pozice sond byla zakreslena do katastrální a koordinační situace (Příloha č. 2).

Pro potřeby realizace nálevové vsakovací zkoušky (HS-1) a odběru vzorku poloporušených vzorků zeminy (HS-2, HS-3) byly sondy rozšířeny spirálovým vrtákem průměru 120 mm.

Z prostředí podloží komunikace byly odebrány 2 poloporušené vzorky zeminy. Laboratorní rozbor provedla akreditovaná laboratoř Gematest spol. s r.o., Černošice, v období 02.-12.04.2019. Protokol o laboratorních zkouškách tvoří Přílohu č. 5.

V průběhu sondážních prací byla sledována naražená hladina podzemní vody (HPV). Jelikož nebyla zastižena ani ve formě zvýšené vlhkosti, byly průzkumné sondy po dokumentaci a odběru vzorků zemin a ukončení vsakovací zkoušky likvidovány zpětným záhozem vytěženým materiálem.

Jak již bylo uvedeno, vsakovací zkouška proběhla na spirálovém vrtákem rozšířeném vrtu HS-1, do kterého byla nalita voda a byl sledován pokles hladiny k odměrnému bodu – povrchu terénu. Z důvodu relativně rychlého poklesu byl nálev 2x opakován. Záznam vsakovací zkoušky společně s vyhodnocením je součástí Přílohy č. 4.

Získaná data byla vyhodnocena a zpracována v předkládané závěrečné zprávě.

3. Výsledky provedených prací

3.1. Geologické poměry, laboratorní práce

Skalní podloží nebylo průzkumnými sondami vedenými do hloubky až 2,0 m zastiženo. Dle charakteru eluvia je budováno (sillimanit-)biotitickými pararulami. Na základě hloubek okolních hydrogeologických objektů (kopaných studní) a HPV v nich usuzuji, že povrch pevného skalního podloží se nachází v hloubce cca 8-12 m.

Zvětralinový plášť (eluvium) byl dokumentován všemi sondami, nejčastěji ve formě písku jílovitého, různozrnného – s převahou středně zrnité frakce.

Laboratorně stanovený jíl písčitý ze sondy HS-2 se od vzorku ze sondy HS-3 (písek jílovitý) liší pouze několika málo procenty. Křivky zrnitosti mají velmi podobný průběh, proto dále je uvažován geotechnický typ písku jílovitého. Vlhkost eluviálních zemin v přirozeném stavu se pohybuje v intervalu 15-17 %. Jemnozrnná frakce je pevné konzistence. Plasticita se pohybuje na pomezí nízké a střední plasticity.

Kvartérní kryt je zastoupen v celé ploše zájmového území deluviálními uloženinami charakteru hlín písčitých, pevné konzistence, nízké až střední plasticity. Mocnost deluvia dosahuje pouze první decimetry (cca 0,3 m), do hloubky 0,5-0,6 m od povrchu terénu. Z hlediska silničního stavitelství (i vzhledem k jejich namrzavosti) bude zřejmě v plném rozsahu nahrazen konstrukčními vrstvami komunikace.

Vertikální sled vrstev na povrchu uzavírá do 0,3 m mocný humusový hlinitý horizont.

3.2. Inženýrskogeologické poměry

Na inženýrskogeologické poměry lokality usuzuji na základě geologické dokumentace průzkumných sond (Příloha č. 3), provedených laboratorních rozborů (Příloha č. 5), a hydrogeologických poměrů lokality.

Niveleta komunikace bude kopírovat niveletu stávajícího terénu, nevzniknou ani zářezy, ani násypy. Hladina podzemní vody nebude ovlivňovat založení zemního tělesa. V zájmovém území se nevyskytují velmi stlačitelné zeminy (např. organické náplavy, bahno, rašelina) či prosedavé zeminy. Území není poddolováno a není postiženou sesouváním. Na základě uvedeného lze zemní těleso dle ČSN 73 6133 zahrnout do **1. geotechnické kategorie**.

V následujícím přehledu jsou pro jednotlivé typy půd uvedeny smykové a přetvárné parametry, na jejichž základě je možný výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení.

Písek jílovitý, ulehlý, suchý až zavlhlý (eluvium)	S5 SC
Tabulková výpočtová únosnost	$R_{dt} = 125 \text{ kPa (} b = 0,5 \text{ m)}, 175 \text{ kPa (} b = 1 \text{ m)}, 225 \text{ kPa (} b = 3 \text{ m)}, 175 \text{ kPa (} b = 6 \text{ m)}$
Objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 26-28^\circ$
Efektivní soudržnost	$c_{ef} = 4-12 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti	$E_{def} = 8-12 \text{ MPa}$
Převodní součinitel	$\beta = 0,62$
Opravný součinitel přetížení	$m = 0,3$
Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Namrzavost	namrzavé
Vhodnost do aktivní zóny	podmínečně vhodná
Vhodnost do násypu	podmínečně vhodná

Pro zeminy typu písku jílovitého lze dle Vrtka (1998) orientačně stanovit hodnotu CBR = 5-15 %, modul deformace E_d bude orientačně nabývat hodnot 25-35 MPa.

Hlína písčítá, konzistence pevná, plasticita nízká až střední (deluvium)	F3 MS
Tabulková výpočtová únosnost	$R_{dt} = 275 \text{ kPa (pro } h = 0,8-1,5 \text{ m a } b \leq 3 \text{ m)}$
Objemová tíha	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Totální úhel vnitřního tření	$\phi_u = 12-15^\circ$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 24-29^\circ$
Totální soudržnost	$c_u = 60-70 \text{ kPa}$
Efektivní soudržnost	$c_{ef} = 20-40 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti	$E_{def} = 12-15 \text{ MPa}$
Převodní součinitel	$\beta = 0,62$
Opravný součinitel přetížení	$m = 0,2$
Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Namrzavost	nebezpečně namrzavé
Vhodnost do aktivní zóny	podmínečně vhodná
Vhodnost do násypu	podmínečně vhodná

Pro zeminy typu hlíny písčité lze dle Vrtka (1998) orientačně stanovit hodnotu CBR = 5-10 %, modul deformace E_d bude orientačně nabývat hodnot 25-30 MPa.

3.3. Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody (HPV) nebyla průzkumnými sondami vedenými do hloubek až 2,0 m zastižena. Dle informací uvedených v práci Fůrycha (2019) se HPV v okolních hydrogeologických objektech (Příloha č. 2) v únoru 2019 nacházela v hloubce **4-9 m** pod povrchem terénu. Dle vlastního měření v den průzkumu (28.03.2019) se HPV ve studni a vrtu na hřbitově nacházela shodně v hloubce **7,80 m pod terénem**. Nutno zdůraznit, že sezónní oscilace HPV, obzvláště v kopaných studnách, se děje v řádu metrů! Dle slov p. Pokorného

bývá hladina v jeho studni po jarním tání téměř plná, naopak v létě zaklesává do hloubky kolem 9 m.

Lze tak konstatovat, že zemní těleso komunikace nebude trvale ovlivňováno podzemní vodou. Proces zakládání a následně uloženou technickou infrastrukturu může být negativně ovlivňováno v závislosti na ročním období (s nízkou pravděpodobností – maximální HPV uvažují ve 4 m).

Pokud se během realizace technické infrastruktury vyskytnou přítoky podzemní vody do otevřené stavební jámy, lze je kvantifikovat jako velmi slabé, v řádu decilitrů za sekundu.

Stanovení vodního režimu podloží (TP 170 Navrhování vozovek PK / MD ČR 2004, ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací)

Typ vodního režimu je dán vzdáleností hladiny podzemní vody, výškou kapilární vztlakovosti a hloubkou promrzání. Pro vyhodnocení vodního režimu byly stanoveny následující parametry:

h_{pv} – průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky (v m)

- HPV nebyla žádnou sondou zjištěna, maximální HPV uvažují **v hloubce větší než 4-5 m**.

d_{pr} – hloubka promrzání vozovky a zeminy v podloží (v m) dle návrhové hodnoty indexu mrazu $I_{md} = 523$ °C (pro výškové pásmo 500-600 m n. m. a střední dobu návratu 10 let) činí:

- hloubka promrzání pro netuhé vozovky $d_{pr} = 0,05 * \sqrt{I_{md}} = \mathbf{1,14\ m}$ (vztah 4.1 TP 170)

- hloubka promrzání pro tuhé vozovky $d_{pr} = 0,16 * \sqrt[3]{I_{md}} = \mathbf{1,29\ m}$ (vztah 4.2 TP 170)

h_s – kapilární výška při úplném nasycení pórů zeminy vodou (v m)

- laboratorně zjištěná kapilární vztlakovost H_s činí 1,4-1,7 m,

maximální kapilární vztlakovost $H_{max} = \mathbf{4,3-5,3\ m}$.

I_c – stupeň konzistence zemin

- **pevný $I_c > 1,00$**

ČSN 73 6114 v příloze D definuje vodní režim jako:

příznivý (difúzní) při $h_{pv} \geq d_{pr} + 2h_s$ a $I_c > 1,00$,

nepříznivý (pendulární) při $d_{pr} + h_s < h_{pv} < d_{pr} + 2h_s$ a $0,70 \leq I_c \leq 1,00$,

velmi nepříznivý (kapilární) při $h_{pv} \leq d_{pr} + h_s$ a $I_c < 0,70$.

Na základě výše popsaných kritérií a vlastností zemin lze vodní režim uvažovat převážně jako **příznivý (difúzní)**.

Vsakovací poměry lokality

Ve smyslu Vodního zákona č. 254/2001 Sb. je požadováno vsakování srážkových vod do vod podzemních prostřednictvím horninového prostředí, pokud to přírodní poměry umožní.

Na základě výsledků provedeného hydrogeologického průzkumu lze konstatovat, že z hydrogeologického hlediska likvidace srážkových vod vsakem do horninového prostředí je možná, s následujícími doporučeními a upřesněními:

- Navržené území pro likvidaci srážkových vod je vhodné.
- Doporučuji podzemní typ vsakovacího zařízení. Horizontem vhodným pro vsakování jsou eluviální písčité jílovité. Dno vsakovacího tělesa se zde bude nacházet maximálně 2-3 m pod stávajícím terénem. Koeficient vsaku nenasurované zóny zjištěný vsakovací zkouškou nabývá hodnoty zaokrouhleně **$2 \cdot 10^{-6}$ m/s**.
- Plochu a objem vsakovacího zařízení bude zapotřebí určit hydrotechnickým výpočtem (různé povrchy a jejich součinitelé odtoku, délka a intenzita návrhové deště).
- Posouzení obecné ochrany podzemních vod: srážkové vody z povrchu komunikace a dalších zpevněných ploch jsou ve smyslu ČSN 75 9010 považovány za vody „**podmínečně přípustné**“, proto při návrhu vsakovacího zařízení **bude nutno aplikovat vhodný způsob předčištění**.
- Posouzení vhodnosti vsakování z hlediska ochrany stávajících a plánovaných jímacích zdrojů: stávající a plánované jímací objekty (vzhledem k absenci vodovodního řadu bude každý stavební pozemek mít svůj vlastní vodní zdroj individuálního zásobování) nebudou provozem vsakovacího zařízení dotčeny, neboť se budou nacházet v dostatečné vzdálenosti, navíc proti hydraulickému spádu (směru toku podzemních vod).
- Posouzení vhodnosti vsakování z hlediska potenciálních svahových deformací: vytypované území pro vsakování je rovinaté, nejvíce známky svahových deformací či nestability. Provozem vsakovacího zařízení nebude docházet ke svahovým pohybům či deformacím.
- Posouzení vhodnosti vsakování z hlediska ohrožení okolních stavebních objektů: okolní stavební objekty se nenacházejí, s výjimkou hlavního silničního tahu. Území pro vsakování je navrženo dostatečně daleko.
- Posouzení vhodnosti vsakování z hlediska střetů s dalšími zájmy chráněnými zvláštními předpisy: Respektována budou ochranná pásma podzemních inženýrských sítí. Jiné střety zájmů mi v současnosti nejsou známy.

4. Závěry

Posuzovanou lokalitu je možné hodnotit jako staveniště vhodné pro projektovanou místní obslužnou komunikaci.

Základové poměry jsou jednoduché. Zemní práce budou *po skryvce ornice* o tloušťce do 30 cm probíhat v *deluviálních hlínách písčitých*, sahajících do hloubky 0,5-0,6 m. Vzhledem k jejich malé mocnosti, bázi v mělké hloubce a nebezpečnému stupni namrzání tak nebudou tvořit základovou půdu pro těleso komunikace.

Základovou půdou tak budou v celé trase komunikace *eluviální písky jílovité*, převážně středně zrnité, ulehlé, suché až zavlhlé, s přirozenou vlhkostí 15-17 %, která je blízká optimální vlhkosti. Z hlediska silničního stavitelství písky jílovité řadíme k podmíněně vhodným jak do podloží (aktivní zóny) vozovky, tak do násypu.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami do 2,0 m zastižena. Maximální HPV lze na základě archivních údajů uvažovat v hloubce cca 4-5 m, sezónně však může být uložena výrazně výše. Proces zakládání a uložení technické infrastruktury tak nebude trvale ovlivňován podzemní vodou.

Likvidace srážkových vod vsakování do horninového prostředí je podmíněčně možná za dodržení doporučení a upřesnění v textu výše.

Okolní hydrogeologické objekty nebudou realizací záměru zásadně či podstatně dotčeny.

Vodní režim stávajícího staveniště byl klasifikován jako příznivý (difúzní).

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy prováděny převážně v lehce rozpojitelných zeminách 2.-3. třídy těžitelnosti podle klasifikace ČSN 73 3050. Ve smyslu ČSN 73 6133 se do ověřených hloubek jedná o třidu těžitelnosti I.

Veškeré výkopové práce bude možné provádět běžnými mechanickými prostředky bez nutnosti trhacích prací.

Stěny výkopů se krátkodobě udrží svislé. V případě delší doby trvání se doporučuje svahování v poměru 1:0,5, nebo jiné zabezpečení.

5. Seznam použité literatury

- Vrtek, F. (1998): Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi.
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací – Základní ustanovení pro navrhování
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

V Jihlavě 13.06.2019

Vypracoval: RNDr. Václav Mašek

RNDr. Václav Mašek
Sokolovská 29
586 01 Jihlava

IČ: 05343259
mobil: 777 082 735
e-mail: vaclav.masek@seznam.cz

**Závěrečná zpráva
inženýrskogeologického průzkumu**

**„Želetava – Horky, inženýrské sítě a komunikace pro výstavbu RD“
přílohy**

Číslo úkolu: 19-008-IG

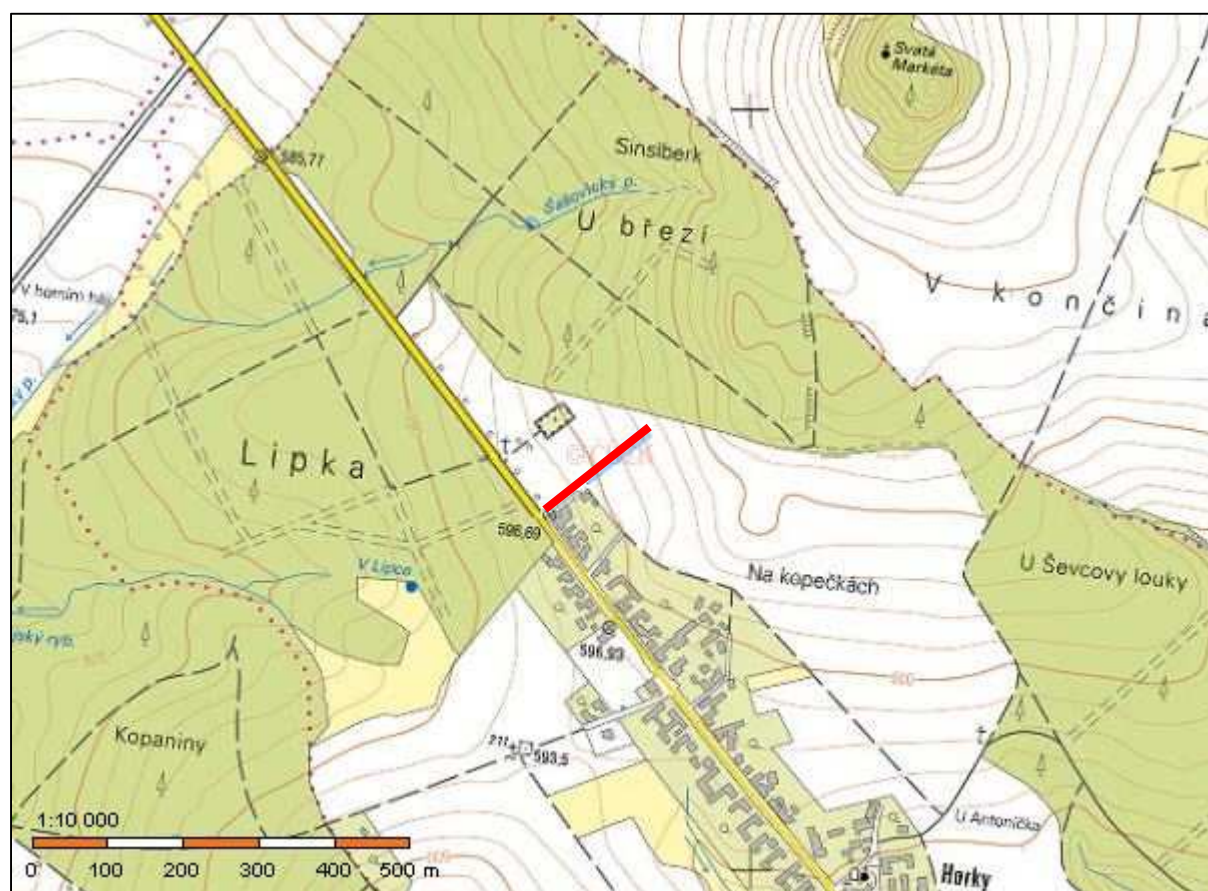
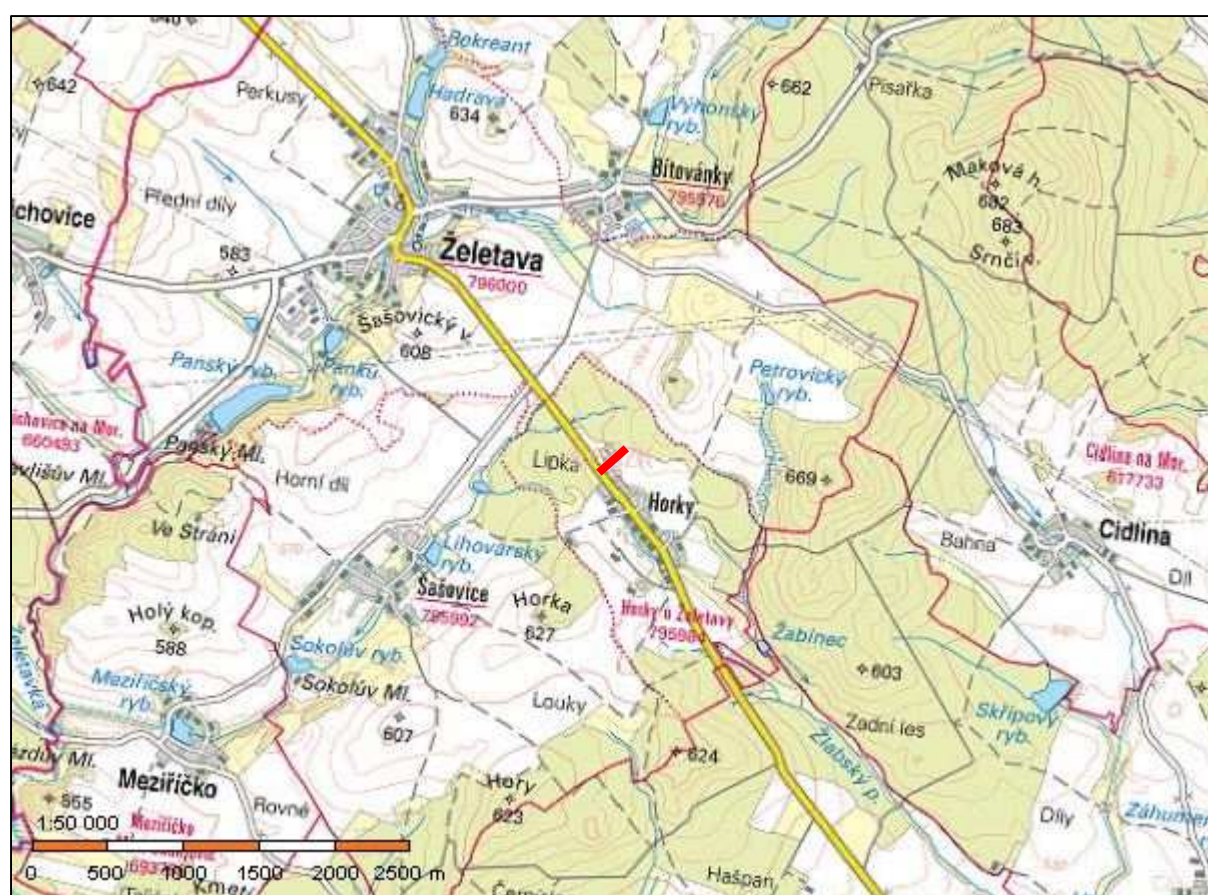
Objednatel: PROfi Jihlava spol. s r. o. (IČ: 18198228)
Pod Příkopem 6
586 01 Jihlava

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

odborná způsobilost v inženýrské geologii
a hydrogeologii č. 2260/2015

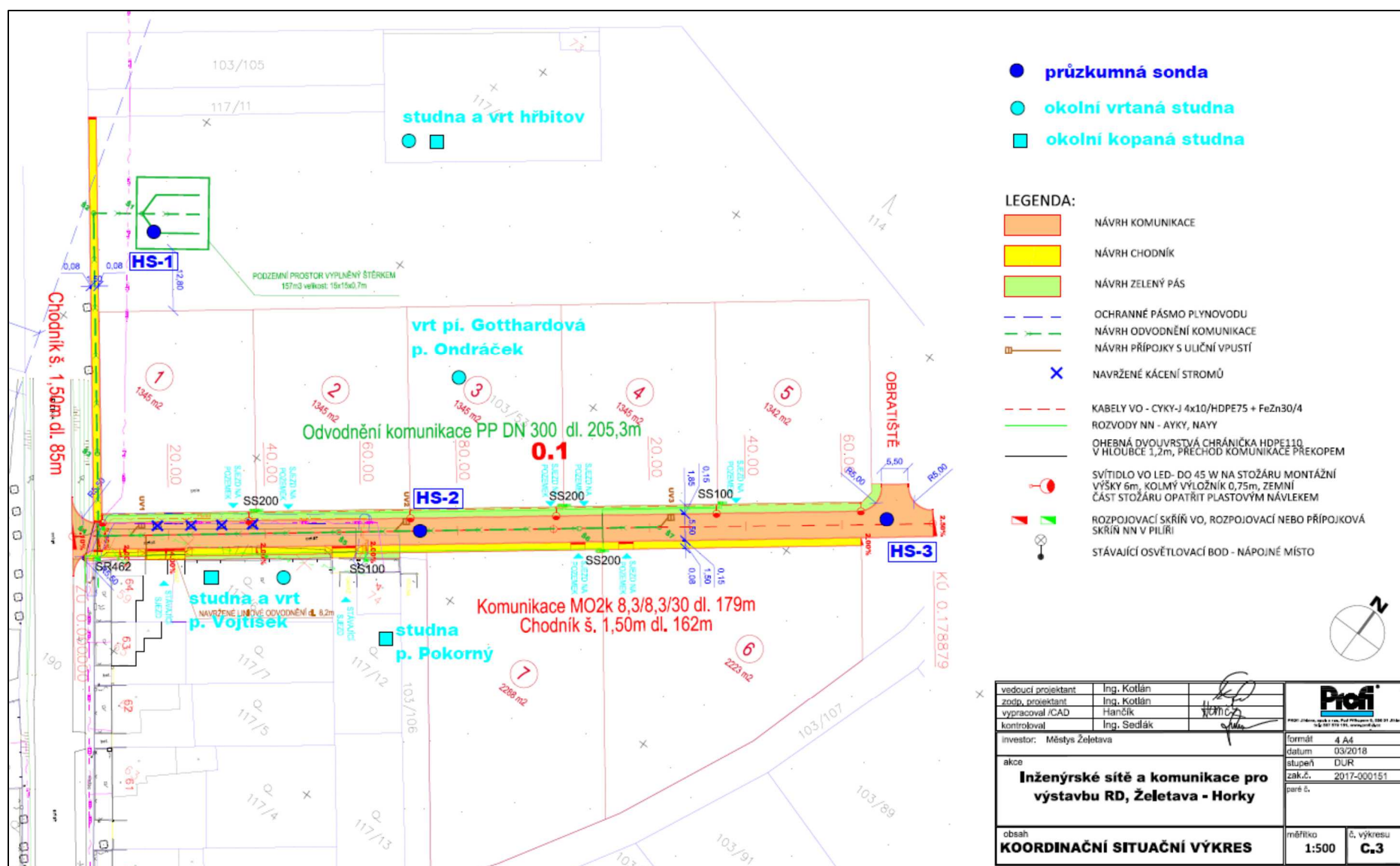
Jihlava, červen 2019

Příloha č. 1: Situace širších vztahů (M 1: 50 000, 1: 10 000).



Horky u Želetavy, IS a komunikace (přílohy)

Příloha č. 2: Situace podrobná (M 1: cca 1 200).



Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

Příruční sonda HS-1				
od (m)	do (m)	popis	zatřídění (ČSN 73 6133)	těžitelnost (ČSN 73 3050)
0,0	0,3	HLÍNA, hnědá, konzistence tuhá až pevná, plasticita nízká až střední. ORNICE.	O (F5 ML-MI)	1-2
0,3	0,6	HLÍNA PÍŠČITÁ, hnědá, konzistence pevná, plasticita nízká až střední. DELUVIUM.	F3 MS	2
0,6	2,0	PÍSEK JÍLOVITÝ, hnědý, různozrnný (převážně střední), ulehlý, suchý. Úlomky křemene. Jemnozrnná frakce – konzistence pevná, plasticita na hranici nízké a střední. ELUVIUM.	S5 SC	3
Sonda byla ukončena v hloubce 2,0 m. Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Vzorkování: bez vzorkování. Provedena vsakovací zkouška.				

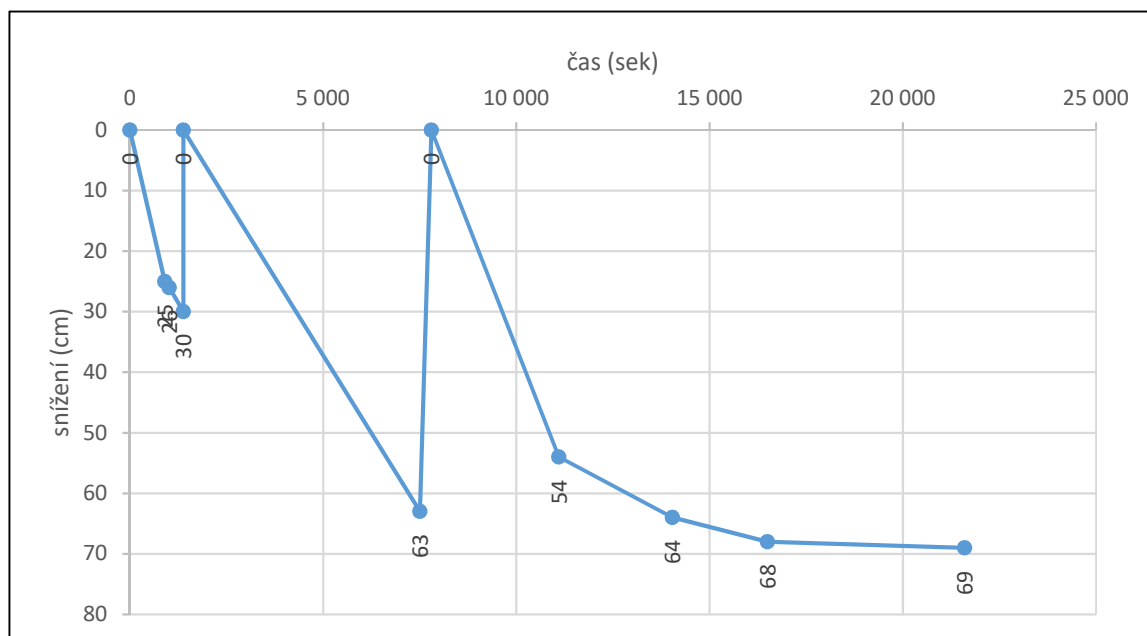
Příruční sonda HS-2				
od (m)	do (m)	popis	zatřídění (ČSN 73 6133)	těžitelnost (ČSN 73 3050)
0,0	0,25	HLÍNA PÍŠČITÁ, hnědá, konzistence tuhá až pevná, plasticita nízká až střední. ORNICE.	O (F5 ML-MI)	1-2
0,25	0,55	HLÍNA PÍŠČITÁ, hnědá, konzistence pevná, plasticita nízká až střední. DELUVIUM.	F3 MS	2
0,55	1,8	PÍSEK JÍLOVITÝ, hnědý, jemně zrnitý, ulehlý, zavlhlý. Laboratorně JÍL PÍŠČITÝ, konzistence pevná, plasticita střední (dolní hranice). ELUVIUM.	S5 SC (F4 CS)	3
Sonda byla ukončena v hloubce 1,8 m. Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Vzorkování: HS-2/0,5-1,0 m.				

Příruční sonda HS-3				
od (m)	do (m)	popis	zatřídění (ČSN 73 6133)	těžitelnost (ČSN 73 3050)
0,0	0,3	HLÍNA PÍŠČITÁ, hnědá, konzistence tuhá až pevná, plasticita nízká až střední. ORNICE.	O (F5 ML-MI)	1-2
0,3	0,5	HLÍNA PÍŠČITÁ, hnědá, konzistence pevná, plasticita nízká až střední. DELUVIUM.	F3 MS	2
0,5	1,5	PÍSEK JÍLOVITÝ, hnědý, středně zrnitý, ulehlý, suchý. ELUVIUM.	S5 SC	3
Sonda byla ukončena v hloubce 1,5 m. Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Vzorkování: HS-3/0,5-1,0 m.				

Příloha č. 4: Záznam nálevové vsakovací zkoušky HS-1.

Datum provedení zkoušky: 28.03.2019.

čas	čas	čas	hladina	snížení	A_{zk}	$k_{v(t)}$	$\gamma_{(t)}$	k_v
(hh:mm)	(min)	(sek)	(cm od OB)	(cm)	(m ²)	(m/s)	(-)	(m/s)
9:25	0	0	2	0	0,34			
9:40	15	900	27	25	0,25			
9:42	17	1 020	28	26	0,25			
9:48	23	1 380	32	30	0,23			
9:48	23	1 380	2	0	0,34			
11:30	125	7 500	65	63	0,11			
11:35	130	7 800	3	0	0,34			
12:30	185	11 100	57	54	0,14			
13:19	234	14 040	67	64	0,10	3,92E-06		
14:00	275	16 500	71	68	0,08	2,22E-06		
15:25	360	21 600	72	69	0,08	2,80E-07		
						2,14E-06	0,83	1,78E-06





PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **142-01-2019** Celkový počet listů: 7 List číslo: 1/7

Název zakázky *)	HORKY U ŽELETVY-IS+KOMUNIKACE
Objekt *)	-----
Název a adresa zadavatele	RNDR.VÁCLAV MASEK,SOKOLOVSKÁ 3557/29,58601 JIHLAVA
Číslo zakázky zadavatele *)	19-008-IG
Laboratorní čísla vzorků	773-774
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	-----
Datum dodání do laboratoře	02.04.2019
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušební postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN EN ISO 17892-4

Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.	
*) údaje byly převzaty od dodavatele	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 12.4.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

12.4.2019

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **HORKY U ŽELETA VY-IS+KOMUNIKACE**
ČÍSLO ÚKOLU : **19-008-IG**

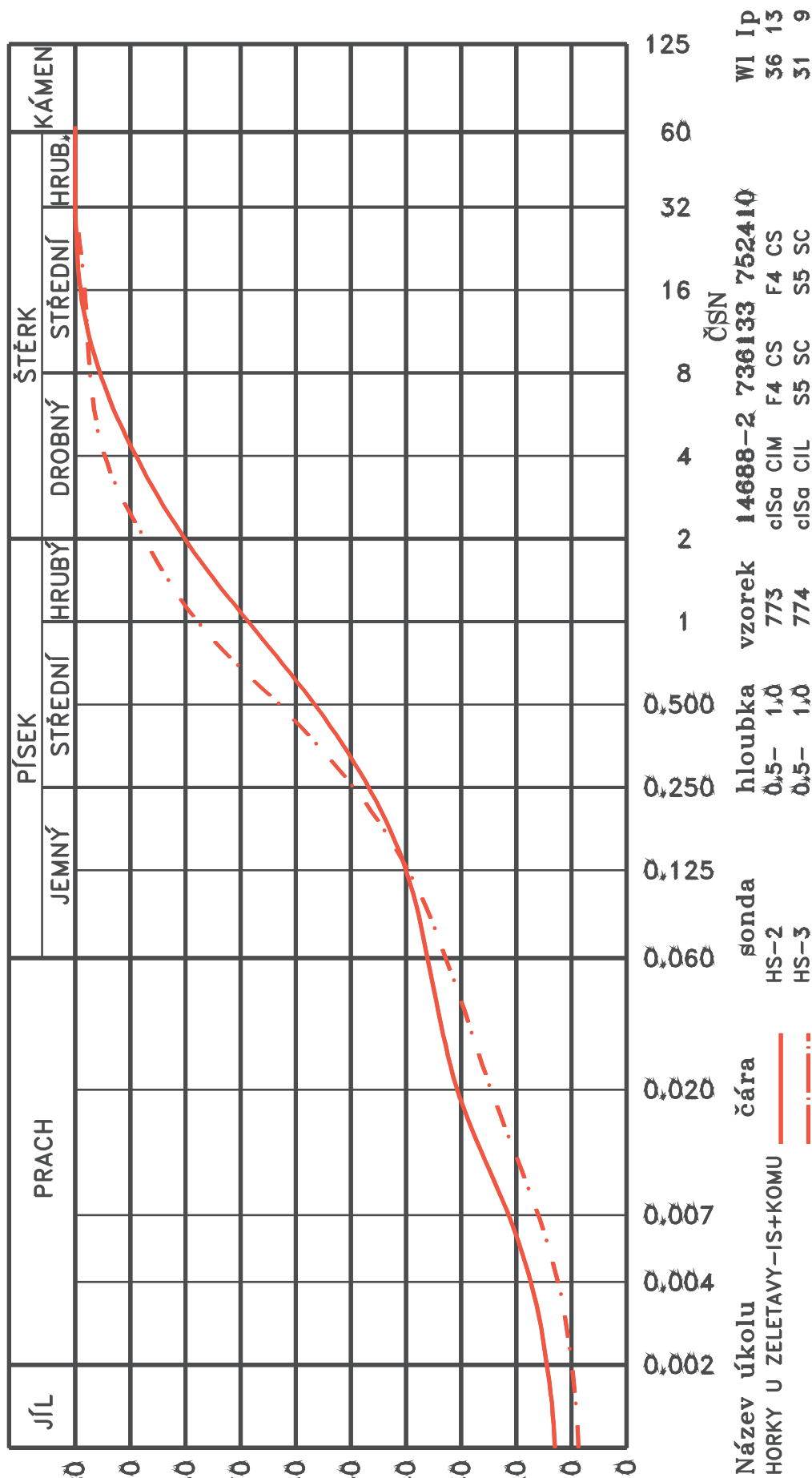
SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	HS-2 0,5 - 1,0 773 POLOPORUŠ.	HS-3 0,5 - 1,0 774 POLOPORUŠ.		
VLHKOST ¹⁾ [%]	17,2	15		
MEZ TEKUTOSTI ²⁾ [%]	36	31		
MEZ PLASTICITY ²⁾ [%]	23	22		
ČÍSLO PLASTICITY ²⁾ [%]	13	9		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F4 CS	S5 SC		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	clSa CIM	clSa CIL		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F4 CS	S5 SC		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	PEVNÁ			
INDEX KONZISTENCE	1,44	1,78		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,51	0,57		
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	HNĚDÁ		

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.
Nejistota měření: ¹⁾ 1.8 % ²⁾ 0.16 %

Stanovení zrnitosti

Rozměr oka síta [mm]										
VZOREK	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
773	12,99%	14,46%	17,39%	21,36%	30,72%	36,37%	40,05%	46,78%	56,55%	68,57%
	80,10%	88,99%	95,47%	99,05%	100,00%	100,00%	100,00%			
774	8,74%	9,97%	12,45%	16,03%	24,61%	33,21%	39,62%	49,53%	62,93%	77,79%
	87,41%	94,64%	97,34%	98,31%	100,00%	100,00%	100,00%			

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

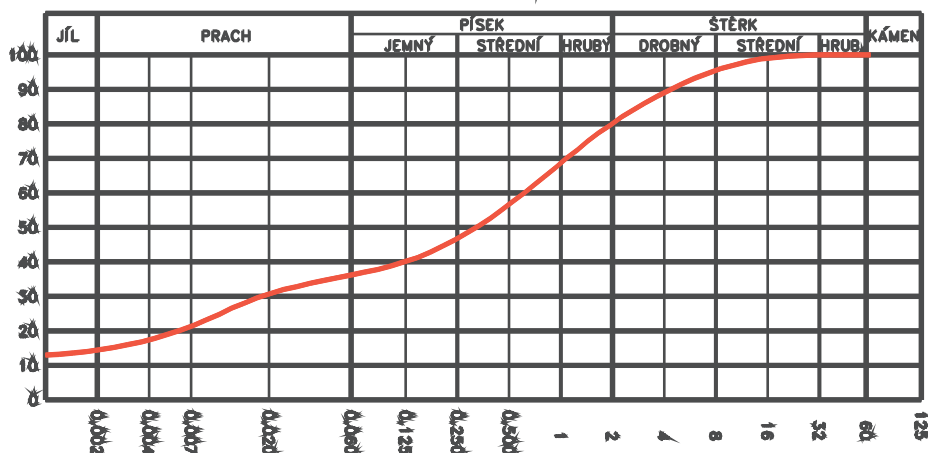


VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : HORKY U ZELETAVY-IS+KOMU

Sonda: HS-2 hloubka [m]: 0,5- 1,0 lab. číslo: 773

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	14
PRACH	22
PÍSEK	44
ŠTĚRK	20

Vlhkost $w = 17,2 \%$

Atterbergovy meze : $Ip = 13$ $w_p = 23$ $w_L = 36$

Konzistence : 1,44 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

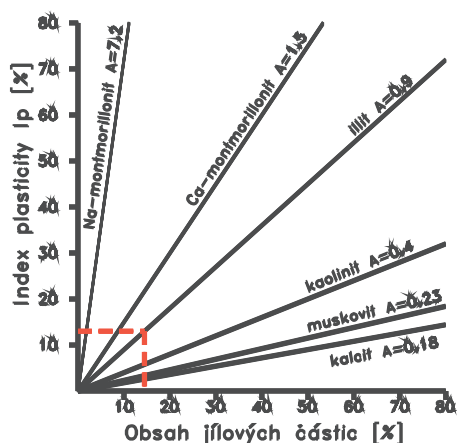
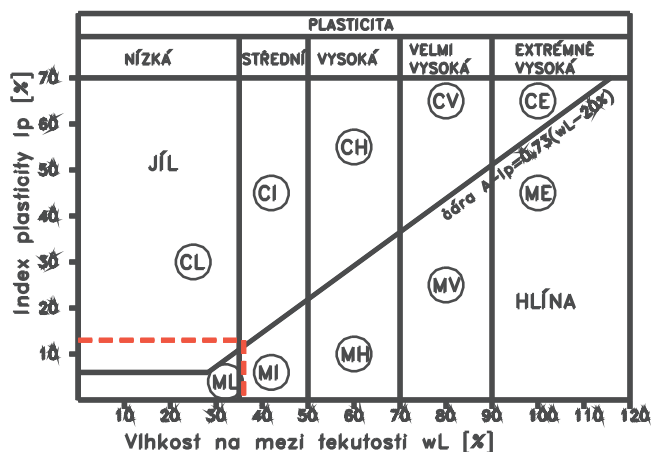


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Šaturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsí	Uhlíčitany
Klasifikace ČSN 736133 F4 Cš	Název zeminy PÍŠČITÝ JÍL
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 ciSa CIM	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752414 F4 Cš	Náryp PODM. VHODNÁ

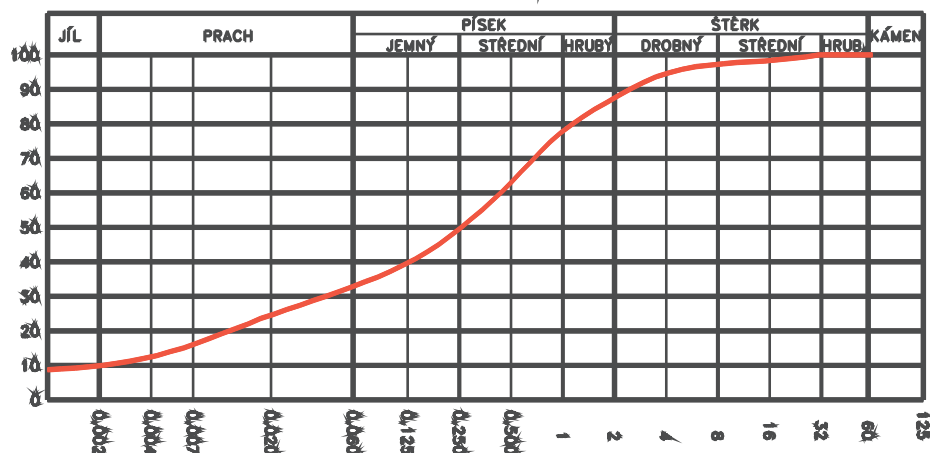
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : HORKY U ZELETAVY-IS+KOMU

Sonda: HS-3

hloubka [m]: 0,5- 1,0 lab. číslo: 774

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	10
PRACH	23
PÍSEK	54
ŠTĚRK	13
d_u	220,267
d_c	2,448

Vlhkost $w = 15,0$ %

Atterbergovy meze : $l_p = 9$ $w_p = 22$ $w_L = 31$ %

Konzistence : 1,78



KOLOIDNÍ AKTIVITA

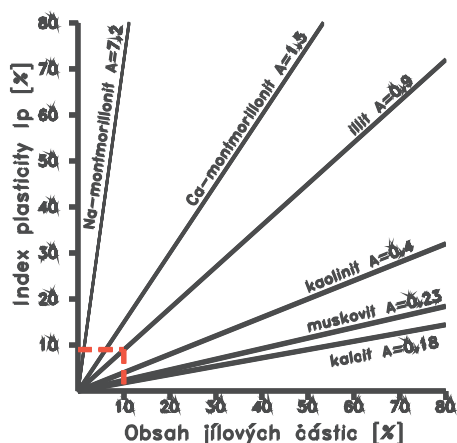
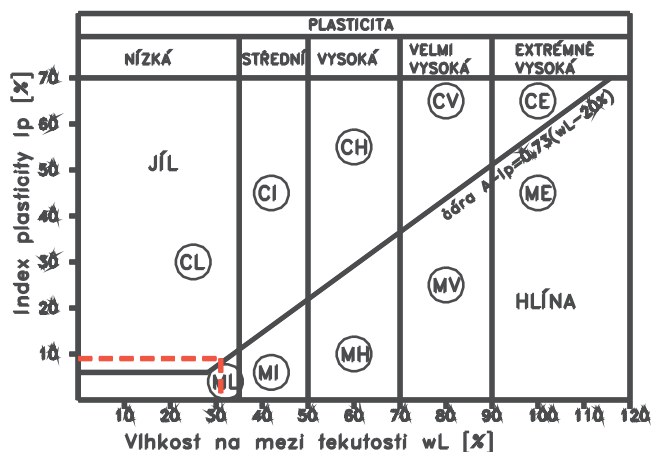


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Šaturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsí	Uhlíčitany
Klasifikace ČSN 736133 s5 sc	Název zeminy PÍSEK JÍLOVITÝ
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 ciSa CIL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752414 s5 sc	Náryp PODM. VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **HORKY U ŽELETA VY-IS+KOMUNIKACE**
 ČÍSLO ÚKOLU : **19-008-IG**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin Aktivní zóna Násyp	
773	HS-2	0,5 - 1,0	F4 CS	1,7 5,3	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ
774	HS-3	0,5 - 1,0	S5 SC	1,4 4,3	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
		[m]	[m/s]	[m/s]		
773	HS-2	0,5 - 1,0			$3,0000 \cdot 10^{-8}$	mimo oblast
774	HS-3	0,5 - 1,0			$1,0000 \cdot 10^{-7}$	$4,0871 \cdot 10^{-8}$