



Biocentrum Veklice

Inženýrsko - geologický průzkum

Duben 2008

RNDr. Pavel Vavřda – Inženýrská geologie a hydrogeologie
Jungmannova 12, 772 00 Olomouc fax: 58 520 84 54
Schweitzerova 28, 779 00 Olomouc GSM: 602 77 61 09
vavrdags@volny.cz

Z Á V Ě Ř E Č N Á Z P R Á V A
o provedeném inženýrsko - geologickém průzkumu

Název akce: **Biocentrum Veklice**
 Inženýrsko - geologický průzkum

Lokalita: Senice na Hané

Okres: Olomouc

Objednatel: **Obec Senice na Hané**
 Josefa Vodičky 243, 783 45 Senice na Hané

Odpovědný řešitel: RNDr. Pavel Vavřda

Zakázkové číslo: 33 / 2 008



Olomouc, duben 2 008

RNDr. Pavel Vavřda
Schweitzerova 28
779 00 Olomouc
GSM 602 77 61 09

OBSAH

1 Úvod

- 1.1 Úvodní část
- 1.2 Použité podklady
- 1.3 Provedené průzkumné práce

2 Všeobecná část

- 2.1 Vymezení zájmové oblasti
- 2.2 Geologická stavba širší oblasti
- 2.3 Hydrogeologické poměry

3 Podrobná část

- 3.1 Geologická stavba v prostoru staveniště
- 3.2 Geotechnické vlastnosti zemin
- 3.3 Podzemní voda
- 3.4 Zemník - charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze

4 Závěr

PŘÍLOHY

1 Průzkumné sondy

- 1.1 Petrografický popis sond

2 Laboratorní analýzy

- 2.1 Tabulka geotechnických vlastností zemin
- 2.2 Křivky zrnitosti zemin
- 2.3 Zkouška zhutnitelnosti zeminy (proctorova standardní zkouška - metoda A)
- 2.4 Stanovení organických látek ve vzorcích zemin

3 Mapová část

- 3.1 Situace oblasti
- 3.2 Situace sond
- 3.3 Schematický geologický řez

1 ÚVOD

1.1 Úvodní část

Na základě písemné objednávky ze dne 13. 2. 2008, kterou vystavil pan Ing. Michal Tichý, starosta obce Senice na Hané jako objednatel a kterou adresoval RNDr. Pavlu Vavrdovi jako zhotoviteli byl realizován inženýrsko - geologický průzkum pro projekt výstavby biocentra Veklice.

Úkolem předkládaného IGP bylo zhodnocení geologických poměrů v místě projektované vodní nádrže v k. ú. Senice na Hané.

Jako podklad pro vypracování IGP předal odpovědný projektant akce zpracovateli IGP situaci projektovaného staveniště v měřítku M 1:1.000.

1.2 Použité podklady

Pro vypracování předkládaného IGP jsem mimo jiné použil tyto zprávy:

Kliment, F.,: Zpráva o vodním zdroji pro MNV v Senici na Hané, okres Olomouc. Výrobní družstvo STAVBA Lutín, září 1988. Archiv Geofondu Praha, P 061 165

Mejzlík, L.,: Posouzení stavebně geologických poměrů pro přístavbu ZDŠ v Senici na Hané. Stavoprojekt Olomouc, květen 1980. Archiv Geofondu Praha, P 034 809

1.3 Provedené průzkumné práce

a) vrtné práce

V rámci akce: *Biocentrum Veklice. Inženýrsko – geologický* byly v prostoru projektované vodní nádrže realizovány čtyři sondy do hloubky 4 m. Celkem tedy bylo odvrtno 16 bm sond. Vrtné práce provedla dne 27. 3. 2008 osádka strojní vrtné soupravy URB-2a. Vrtáno bylo rotačně jádrovým způsobem bez výplachu (na sucho). K vrtání bylo použito jednoduché jádrovnice o průměru 156 mm, osazené vrtnou korunkou z tvrdokovu. Vrtné jádro bylo ukládáno do normalizovaných dvoupříhrádkových dřevěných vzorkovnic.

b) vzorkování, laboratorní rozborů

Pro provedení mechanicko - fyzikálních rozborů byl odebrán jeden poloporušený vzorek zeminy. Ze vzorku zeminy byla laboratorně stanovena zrnitost zeminy a vlhkost zeminy (w %). Dále byly stanoveny meze tekutosti (w_l %) a plasticity (w_p %) podle Atterberga. Z těchto hodnot byly vypočteny index konzistence (I_c) a index plasticity (I_p). Podle zrnitostních rozborů byla sestrojena granulometrická křivka.

Z vrtu V-4 (hloubka 2,0 m p. t.) byl odebrán jeden vzorek zeminy na zjištění maximální objemové hmotnosti při optimální vlhkosti metodou proctor standard.

Dále byly analyzovány čtyři vzorky zemin na zjištění procentuálního obsahu organických látek v zemině.

Laboratorní vzorky zemin byly analyzovány v laboratořích Centropjektu Zlín.

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 Vymezení zájmové oblasti

Zájmové území je situováno v extravillánu, na severozápadním okraji obce Senice na Hané. Správně spadá zájmové území do okresu Olomouc, Ob. Ú. Senice na Hané. Širší okolí zájmového území je zobrazeno na Základní mapě ČSR, list 24-22 Olomouc, M 1:50.000.

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČSR (J. Demek et. al, 1987) spadá zájmové území do celku Hornomoravského úvalu, podcelku Prostějovské pahorkatiny, okrsku VIIIA-3A-a Křelovská pahorkatina. Křelovská pahorkatina je nížinná pahorkatina, která se rozkládá přibližně mezi řekami Moravou a Blatou a tvoří severní část Prostějovské pahorkatiny.

Terén na lokalitě je rovinný až mírně zvlněný a generelně se uklání od západu k východu. Nadmořská výška na lokalitě se pohybuje okolo 240 m až 245 m n. m.

Zájmové území je součástí dílčího povodí 4-12-01-002 o rozloze 28.069 km² a je odvodňováno Blatou do řeky Moravy.

2.2 Geologická stavba širšího území

Hlubší podloží je v zájmovém prostoru tvořeno kulmskými (spodnokarbonskými) horninami. Kulmské horniny, které leží v zájmovém prostoru se řadí do tzv. drahanského kulmu, respektive do protivanovského souvrství kulmu Drahanské vrchoviny. Litologicky se jedná převážně o střídání drob, prachovců a břidlic. Nejbližší lokalitě vystupují kulmské horniny na povrch v prostoru Seničky (ve východozápadně orientovaném hřbetu na jižním okraji Seničky), podél jižního břehu řeky Blaty. Kulmské horniny byly taktéž zastíženy na bázi některých hlubších sond, které byly hloubeny přímo v Senici na Hané (L. Mejzlík, 1980, dostavba ZDŠ, Fl. Kliment, 1988, studna MNV).

Na horninách drahanského kulmu spočívají v zájmovém území plastické jíly a písčité jíly s vložkami různě zajiřovaných písků a štěrků tzv. *pliocenní pestré série*. Pliocenní uloženiny byly popsány na bázi některých vrtů přímo v Senici na Hané (např. J. Křivinka, 1980, bytová zástavba, Fl. Kliment, 1988, studna MNV).

Báze zemin kvarterního pokryvu je ve východní části zájmového území tvořena souvrstvím fluviálních (staro)pleistocenních štěrků, které zde byly uloženy řekou Moravou. Souvrství fluviálních štěrků je zde omezeno jen na východní část zájmového území - fluviální štěrky zde vyklíňují buď již v západní části Senice na Hané, nebo těsně západně od Senice na Hané.

V nadloží fluviálních štěrků (a tam, kde tyto štěrky absentují tak v nadloží pliocenních uloženin, případně přímo na povrchu skalního podloží) spočívají uloženiny výnosových kuželů, které se v literatuře někdy označují jako tzv. proluvium. Proluviální uloženiny - (různě hlinité, zpravidla hrubě zrnité štěrky až hlíny se špatně opracovanými úlomky matečních hornin) - se zde usazovaly na svazích Drahanské vrchoviny převážně v režimu suchých delt a v režimu dejekčních kuželů.

Svrchní část vrstevního sledu je v zájmovém území tvořena sprašovými zeminami. Litologicky se jedná o primárně vápnité (místy sekundárně odvápněné) prachovité a jílovitoprachovité hlíny žlutohnědých a světlehnědých barev. Údolní niva Blaty je místy vyplněna aluviálními (povodňovými) hlínami. Na povrchu sprašových zemin, stejně tak jako na povrchu aluviálních hlín se v důsledku pedogenetických procesů vytvořila humózní vrstva, jejíž mocnost zde místy může dosahovat až 2 m.

2.5 Hydrogeologické poměry

Zvodnění kulmských hornin nemá pro řešenou problematiku žádný význam a proto se zde jim pro úsporu místa nezabýváme. Bádenské vápnité jíly s koeficientem filtrace $k_f \leq 10^{-8}$ m/s tvoří v širším okolí staveniště nepropustný podklad případně vyvinutým nadložním kolektorům.

Sedimenty tzv. „*pliocenní pestré série*“ v jílovitém vývoji jsou pro podzemní vodu prakticky nepropustné. Pro sedimenty pliocenní pestré série v písčité a jílovitopísčité facii, popřípadě ve vývoji štěrků je charakteristická průlinová propustnost. Zvodnění těchto sedimentů závisí v převážné míře na jejich granulometrickém složení a na mocnosti propustných vrstev. V sedimentech pliocenní pestré série, které jsou zde tvořeny převážně jílovitými uloženinami, je podzemní voda vázána na polohy písků a písčitých jíků. Tak zde vzniká větší počet zvodnělých horizontů s vlastní výtlačnou hladinou, které mezi sebou mohou, ale také v důsledku přítomnosti jílovitých izolátorů nemusejí komunikovat.

Pro akumulaci a oběh podzemních vod mají největší význam fluviální (staro)pleistocenní štěrkopísky (v prostoru projektované vodní nádrže proluviální štěrky), které se vyznačují poměrně dobrou průlinovou propustností a vytvářejí příznivé prostředí pro oběh a akumulaci podzemních vod.

Nadložní spráše mají v důsledku přítomnosti tzv. „*drah přednostní cirkulace*“ omezenou vertikální propustnost, takže v období vydatných srážek mohou vznikat na jejich styku s nepropustným podložím plošně i časově omezené akumulace podzemní vody.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Geologická stavba v prostoru staveniště

Všemi geologicko průzkumnými sondami byly zastiženy pouze zeminy kvarterního pokryvu.

a) sondy v místě projektované hráze

V místě projektované hráze byly vyhloubeny sondy V-1 a V-2.

Sonda V-1

Na bázi sondy V-1, v hloubce od 3,8 m p. t. byla ověřena stropní vrstva rissekých štěrků. Vzhledem ke složení valounového materiálu (valouny štěrku byly tvořeny prakticky výhradně kulmskými horninami, jen ojediněle [sekrečním] křemenem usuzují, že se jedná o štěrky tzv. proluvia. Litologicky lze zde ověřené štěrky charakterizovat jako hlinité až silně hlinité, nevytřídněné štěrky s poloopracovanými až opracovanými valouny o velikosti od 1 cm do 6 cm.

V nadloží proluviálních štěrků, v hloubkovém intervalu 3,8 m až 1,5 m p. t. byla ověřena cca 2,3 m mocná vrstva sprašových hlín. Litologicky se jednalo prachovito - jílovité hlíny hnědých, světlehnědých a žlutohnědých barev. Konzistence sprašových hlín klesala ve směru od nadloží do podloží (směrem k hladině podzemní vody) od konzistence tuhé po konzistenci měkkou.

Vrstevní sled je v prostoru sondy V-1 uzavřen až 1,5 m mocnou vrstvou humózních a ohumusených hlín hnědých a černohnědých barev.

Sonda V-2

Sonda V-2 je jediná průzkumná sonda, kterou nebyly zastiženy proluviální štěrky.

Na bázi sondy V-2, v hloubce od 2,5 m p. t. byla zastižena vrstva sprašových hlín. Litologicky se jednalo jílovité hlíny žlutohnědých a světlehnědých barev (s hnědými a šedými smouhami). Konzistence sprašových hlín klesala ve směru od nadloží do podloží od konzistence tuhé až pevné přes konzistenci tuhou po konzistenci měkkou. Na bázi sondy V-2, v hloubce od 3,7 m p. t. obsahovala vrstva sprašových hlín ojedinělé valounky kulmských hornin do 2 cm.

Výše, v hloubkovém intervalu 0,6 m až 2,5 m p. t. byla sondou V-2 ověřena vrstva „klasické“ spraše. Litologicky se jednalo o žlutohnědou, vápnitou prachovitou hlínu svrchu pevné, při bázi tuhé až pevné konzistence. Vrstva spraší obsahovala ojedinělé drobné vápnité konkrce o velikosti do 2 cm.

Vrstevní sled je v prostoru sondy V-2 uzavřen 0,6 m mocnou vrstvou humózní hlíny – ornice.

b) sondy v místě zátopy (v místě potenciálního zemníku)

Sonda V-3

Na bázi sondy V-3, v hloubce od 3,1 m p. t. byla ověřena stropní vrstva risských štěrků. Bazální část této vrstvy (hloubkový interval 3,7 m až 4,0 m p. t.) byla tvořena žlutohnědým písčitým jílem s valouny kulmských hornin. Svrchní část této vrstvy byla tvořena hlinitým až silně hlinitým, drobně zrnitým štěrkem světlehnědé a světle rezavěhnědé barvy. Poloopracované valouny štěrku dosahovaly velikosti 1 až 2 cm.

V nadloží proluviálních štěrků, v hloubkovém intervalu 2,0 m až 3,1 m p. t. bylo ověřeno souvrství prachovitých, slabě jemně slídnatých jílu šedé barvy. Konzistence jílu byla ve svrchní vrstvě (2,0 m až 2,7 m p. t.) tuhá, níže (v hloubkovém intervalu 2,7 m až 3,1 m p. t.) tuhá až měkká. Geneticky se patrně jedná o fluviální jíl, které zde byly uloženy řekou Blatou.

V nadloží fluviálních jílu, v hloubkovém intervalu 0,5 m až 2,0 m p. t. byla ověřena cca 1,5 m mocná vrstva sprašových hlín. Litologicky se jednalo o prachovito – jílovitou hlínu hnědých a světle hnědých barev. Konzistence sprašových hlín byla ve vrtu V-3 tuhá a tuhá až měkká.

Vrstevní sled je v prostoru sondy V-3 uzavřen 0,5 m mocnou vrstvou humózní hlíny – ornice.

Sonda V-4

Na bázi sondy V-4, v hloubce od 3,8 m p. t. byla ověřena stropní vrstva proluviálních štěrků. Litologicky lze zde ověřené štěrky charakterizovat jako hlinité až silně hlinité, drobně zrnité štěrky s opracovanými valouny o velikosti od 1 cm do 2 cm. Barva zde popisovaných štěrků byla žlutohnědá.

V nadloží proluviálních štěrků, v hloubkovém intervalu 3,8 m až 1,6 m p. t. byla ověřena cca 2,2 m mocná vrstva sprašových hlín. Litologicky se jednalo jílovité hlíny hnědých, světlehnědých a žlutohnědých barev, polohově se šedými smouhami. Konzistence sprašových hlín klesala ve směru od nadloží do podloží (směrem k hladině podzemní vody) od konzistence tuhé až pevné přes konzistenci tuhou po konzistenci měkkou.

Vrstevní sled je v prostoru sondy V-4 uzavřen až 1,6 m mocnou vrstvou humózních a ohumusených hlín hnědých a černohnědých barev.

3.2 Geotechnické vlastnosti zemin

Geologicko - průzkumnými pracemi na lokalitě byly ověřeny tyto hlavní – základní typy zemin:

a) zeminy jemnozrnné – spraše, sprašové hlíny a fluviální jíly

Jemnozrnné zeminy – spraše, sprašové hlíny a fluviální jíly jsem pro potřeby této kapitoly souhrnně zařadil podle ČSN 73 1001 do třídy F6, symbol CI – jíl středně plastický.

a₁) sprašové zeminy a fluviální jíly měkké, tuhé až měkké a tuhé konzistence

Ověřeným sprašovým zeminám a fluviálním jílům měkké, tuhé až měkké a tuhé konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně - mechanické charakteristiky:

| třída zeminy | F6 | | | | | jednotky |
|--|---------|-----|-------|---------------|------|--------------------|
| konzistence | - | | měkká | tuhá až měkká | tuhá | - |
| poissonovo číslo ν | 0,40 | | 0,40 | 0,40 | 0,40 | - |
| převodní součinitel β | 0,47 | | 0,47 | 0,47 | 0,47 | - |
| objemová tíha γ | 21,00 | | 19,0 | 19,0 | 19,5 | kN×m ⁻³ |
| deformační modul přetvárnosti E_{def} | 1,5-3 | 3-6 | 1,4 | 2,4* | 3,1* | MPa |
| oedometrický modulu přetvár. E_{oed} | - | | 3 | 5* | 6,5* | MPa |
| hodnota totální soudržnosti c_u | 25 | 50 | 25 | 40* | 50* | kPa |
| totální úhel vnitřního tření ϕ_u | 0 | | 0 | 0 | 0 | ° |
| hodnota efektivní soudržnosti c_{ef} | 8 - 16 | | 8 | 8 | 10 | kPa |
| efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} | 17 - 21 | | 18 | 18 | 19 | ° |
| tabulková výpočtová únosnost R_{dt} | 25 | 50 | - | - | - | kPa |

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemin, vlevo jsou uvedeny směrné normové charakteristiky zemin v rozpětí pro třídu F6, konzistenci měkkou / tuhou. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací údajů, naměřených tužkovou penetrační jehlou.

a₂) sprašové zeminy tuhé až pevné a pevné konzistence

Ověřeným sprašovým zeminám tuhé až pevné a pevné konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně - mechanické charakteristiky:

| třída zeminy | F6 | | | | jednotky |
|---|-------|---------------|-------|--------------------|----------|
| konzistence | - | tuhá až pevná | pevná | - | - |
| poissonovo číslo ν | 0,40 | 0,40 | 0,40 | - | - |
| převodní součinitel β | 0,47 | 0,47 | 0,47 | - | - |
| objemová tíha γ | 21,00 | 19,5 | 20,0 | kN×m ⁻³ | |
| deformační modul přetvárnosti E_{def} | 3-6 | 6-8 | 3,8* | 5,6* | MPa |
| oedometrický modul přetvárnosti E_{oed} | - | 8* | 12* | | |
| hodnota totální soudržnosti c_u | 50 | 80 | 65* | 85* | kPa |
| hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u | 0 | 0 | 0 | ° | |
| hodnota efektivní soudržnosti c_{ef} | 8-16 | 12-20 | 14 | 14 | kPa |
| hodnota efektivního úhlu vnitřního tření | 17-21 | 20 | 21 | ° | |
| tabulková výpočtová únosnost R_{dt} | 50 | 100 | - | - | kPa |

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny směrné normové charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F6, konzistenci tuhou / pevnou. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací údajů, naměřených tužkovou penetrační jehlou.

b) zeminy hrubozrnné – hlinité a silně hlinité proluviální šterky

Hlinitým a silně hlinitým šterkům tzv. proluvia můžeme přiřadit následující fyzikálně - mechanické charakteristiky:

| třída zeminy | G4 | G4 | G4-F1 | jednotky |
|--|-------|------|-------|-----------------------------|
| Poissonovo číslo ν | 0,30 | 0,30 | 0,35 | - |
| Převodní součinitel β | 0,74 | 0,74 | 0,7 | - |
| Objemová tíha γ | 19,0 | 19,0 | 19,0 | kN \times m ⁻³ |
| Hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def} | 60-80 | 25 | 15 | MPa |
| Hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{in} | 30-35 | 34 | 31 | ° |
| Hodnota efektivní soudržnosti c_{ef} | 0-8 | 0 | 0 | kPa |
| Tabulková výpočtová únosnost R _{dt} , 250 kPa (0,5 m*) / 300 kPa (1 m*) / 400 kPa (3 m*) / 300 kPa (6 m*) | | | | |

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny směrné normové charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu G4.

* platí pro hloubku založení 1 m a vždy pro uvedenou šířku základu

3.3 Podzemní voda

Spojité hladiny podzemní vody byla ověřena sondami V-1, V-3 a V-4. Údaje o naražených a ustálených hladinách podzemní vody jsou uvedeny níže v tabulce.

| pořadové číslo sondy | | V-1 242,3 m n. m. | V-3 243,4 m n. m. | V-4 243,5 m n. m. |
|--------------------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| hladina podzemní vody naražená | m p. t. | 3,8 | 3,6 | 3,8 |
| hladina podzemní vody ustálená | m p. t. | 2,8 | 3,6 | 3,2 |
| hladina podzemní vody ustálená | m n. m. | 239,5 | 239,8 | 240,3 |

Podzemní voda je v prostoru projektované vodní nádrže vázána na podložní souvrství proluviálních, proměnlivě zahliněných šterků. Ve vrtech V-1 a V-4 byla zjištěna napjatá hladina podzemní vody, ve vrtu V-3 byla ověřena volná hladina podzemní vody.

K doplňování systému dochází především infiltrací vod z klimatických srážek a infiltrací vod z tajícího sněhu, vyloučena není ani dotace skrytými přetoky podzemních vod z oblasti kulmských hornin Dražanské vrchoviny. Odvodnění systému probíhá skrytými přetoky podzemních vod do řeky Blaty.

Podzemní voda může být v prostoru projektované vodní nádrže místy protlačována netěsnostmi stropního izolátoru do nadložních (ponejvíce sprašových) hlín.

3.4 Zemník - charakteristika zemín potenciálně použitelných do konstrukce hráze

Zemník byl projektantem akce situován do okraje zátopy (vrty V-3 a V-4). Zemní prostředí je zde (a i prakticky v celé ploše projektované vodní nádrže) tvořeno převážně sprašovými zemínami, méně (v blízkosti řeky Blaty) aluviálními hlínami. Jako komplikace pro těžbu zemín se jeví dva negativní faktory:

- lokálně poměrně velká mocnost humózní a ohumusené vrstvy
- poměrně vysoká hladina podzemní vody, která zapříčiňuje vyšší vlhkost těžené zeminy

ad a) lokálně poměrně velká mocnost humózní a ohumusené vrstvy

Při popisu vrtů jsem zjistil, že pod oranou vrstvou - ornicí (konvenčně 25 až 30 cm) je často až několik dm mocná vrstva hnědé a černohnědé hlíny, která vykazovala charakter hlín humózních. Všechny tyto hlíny vznikly pedogenetickými pochody na sprašovém substrátu – žlutohnědé spraši. Tmavý odstín těchto hlín zpravidla zapříčiňuje rozložené organické látky – humus. Z tohoto důvodu jsem odebral z vrstvy tmavých hlín v nadloží žlutohnědých sprašových uloženin vzorky zemin na zjištění obsahu organických látek v zemině. Ve všech vzorcích zemin byl obsah organických látek větší, než 5% (obsah organických látek se zde pohyboval v intervalu 5,55 % až 7,96 %, viz příloha č. 2.4). V ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže*, čl. 7.3.4 je uvedeno, že zeminy s obsahem organických látek nad 5% není možno použít do hutněných hrází ani do těsnících koberců hrází.

ad b) poměrně vysoká hladina podzemní vody, která zapříčiňuje vyšší vlhkost těžené zeminy

Vrtnými pracemi bylo zjištěno, že podloží poměrně málo mocné vrstvy sprašových zemin je v hloubce okolo 3 m až 4 m p. t. tvořeno proluviálními hlinitými šterky. Tyto šterky jsou až po strop zvodnělé, případně je v nich vyvinuta zvedení s napjatou hladinou podzemní vody (a s výtlačnou výškou až 1 m). Přítomnost hladiny podzemní vody zapříčiňuje vysokou vlhkost bazálních vrstev nadložních sprašových zemin. Aby bylo možno tyto nasycené zeminy – satureované sprašové hlíny – zhutnit na požadované parametry (95% proctor standard), bude je nutno před zpracováním přesušit nebo chemicky stabilizovat.

Zemník tak bude nutno otevřít v místě s nejmenší mocností ohumusených hlín tak, aby bylo možno těžit sprašové zeminy v co největší mocnosti z přípovrchové vrstvy.

Zadání pro realizační firmu tedy bude znít: Těžit zeminy jen světlehnědých a žlutohnědých barev z přípovrchové vrstvy, ne zeminy plastické, měkké a lepivé a ne zeminy hnědých, tmavěhnědých a černohnědých barev.

Nejvhodnější postup pro vyhledání zemníku bude vyhloubení kopaných rýh po jihozápadním okraji zátopy. V rýhách pak bude jednoznačně patrné, kde je možno těžit vhodnou zeminu.

Zemník - zatřídění zemin podle příslušných ČSN:

Níže uvádím jen vlastnosti sprašových uloženin a fluviálních hlín (souhrnně). Nadložní ohumusené vrstvy jsou pro hutnění hrází nevhodné, podložní šterky pro velkou hloubku těženy nebudou.

Vhodnost zemin pro různé zóny hutněných hrází (ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže)

| Skupina zeminy (hlíny) | Homogenní hráz | Heterogenní hráz | |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| | | Těsnící část | Stabilizační část |
| CI | vhodná | velmi vhodná | nevhodná |

Vhodnost použití zemin jednotlivých skupin do různých zón zhutněných zemních hrází platí pro orientační posouzení zhutněných zemin s vlhkostí blízkou vlhkosti optimální.

Charakteristické vlastnosti zemin (ČSN 73 6850 - Sypané přehradní hráze)

| Skupina | Relativní propustnost | Rozsah propustnosti (m/ sec) | Relativní smyková pevnost po prosycení vodou | Stlačitelnost zeminy po prosycení vodou | Zpracovatelnost stavební zeminy, úprava vlhkosti |
|-----------|-----------------------|-----------------------------------|--|--|--|
| CL | nepropustná | 10^{-8} - 10^{-6} | středně velká až malá | středně velká až velká | ztížená |

Orientační půdně mechanické vlastnosti zemín (ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže)

| Skupina | zdánlivá hustota | | Standardní Proctorova zkouška | | Objemová hmotnost suché zeminy | | Smyková pevnost* | | koeficient filtrace* |
|---------|---------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---|
| | t × m ⁻³ | | | | | | | | |
| | částice < 4 mm | částice >4 mm | d max (t.m ⁻³) | w _{opt} (%) | max t×m ⁻³ | min t×m ⁻³ | c _{ef} (kPa) | Φ _{ef} (°) | k (m / s) |
| CL | 2,71 | - | 1,66 - 1,84 | 14 - 19 | - | - | 25 | 25 | 1×10 ⁻⁷ až 1×10 ⁻¹⁰ |

* uvedené hodnoty platí pro zeminy zhutněné na maximální objemovou hmotnost zjištěnou standardní proctorovou zkouškou. V tabulce jsou uvedeny hodnoty informativní, které se mohou lišit od hodnot skutečných i o více, než 10%.

Z vrtu V-4, hloubka 2,0 m p. t. byl odebrán jeden vzorek zeminy na zjištění hutnitelnosti zeminy. Vzorek zeminy byl těžce hutnitelný. Výsledky proctorovy zkoušky hutnitelnosti jsou uvedeny níže v tabulce.

| | V-4 |
|--|--------------------|
| maximální objemová hmotnost ρ_{max} (kg/m³) | 1663 |
| přírozená vlhkost w_n (%) / optimální vlhkost w_{opt} (%) | 20,9 / 18,2 |

Z výše uvedené tabulky je patrné, že i přípovrchovou vrstvu sprašových zemín pevné konzistence (laboratorně zjištěný index konzistence I_c je 1,08) bude nutno přesušit.

4 ZÁVĚR

Na severozápadním okraji Senice na Hané zamýšlí investor vybudovat malou vodní nádrž. V místě projektované VN byl realizován inženýrsko – geologický průzkum, jehož úkolem bylo zhodnocení geologických poměrů v prostoru projektované hráze a ověření typu zemín v místě potenciálního zemníku.

Na bázi všech geologicko – průzkumných sond (vyjma sondy V-2) byla ověřena stropní vrstva souvrství proměnlivě zahliněných štěrků tzv. proluvia. V nadloží proluviálních štěrků byla všemi sondami (vyjma sondy V-3, kde byla v hloubkovém intervalu 2,0 m až 3,1 m p. t. ověřena vrstva fluviálních hlín) ověřena vrstva sprašových zemín – převážně sprašových hlín, méně spraší. Vrstevní sled je v prostoru projektované VN uzavřen vrstvou humózních a ohumusených hlín, jejichž ověřená mocnost místy činí až 1,6 metru.

Podzemní voda, která je v prostoru projektované vodní nádrže vázána na podložní souvrství proluviálních, proměnlivě zahliněných štěrků byla vrtnými pracemi zastižena poměrně mělce pod terénem – ustálená hladina zde byla zaměřena v hloubce okolo 3 m až 3,5 m p. t. Ve vrtech V-1 a V-4 byla zjištěna napjatá hladina podzemní vody, ve vrtu V-3 byla ověřena volná hladina podzemní vody.

Zemník byl projektantem akce situován do okraje zátopy (vrty V-3 a V-4). Zemní prostředí je zde (a i prakticky v celé ploše projektované vodní nádrže) tvořeno převážně sprašovými zemínami, méně (v blízkosti řeky Blaty) aluviálními hlínami. Tyto zeminy (sprašové zeminy a aluviální hlíny) spadají do třídy F6 – jíl středně plastický, symbol CI. Zeminy třídy F6 jsou podle ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže* klasifikovány jako vhodné pro konstrukci homogenních hrází.

Je však nutno podotknout, že saturované zeminy třídy F6 měkké konzistence (které tvoří bazální partie vrstvy sprašových zemin i aluviálních hlín) jsou prakticky nezhutnitelné a pro konstrukci hráze bez dalších úprav nepoužitelné.

Jako komplikace pro těžbu zemin se jeví dva negativní faktory:

- a) lokálně poměrně velká mocnost humózní a ohumusené vrstvy
- b) poměrně vysoká hladina podzemní vody, která zapříčiňuje vyšší vlhkost těžené zeminy

Zadání pro realizační firmu tedy bude znít: Těžit zeminy jen světlehnědých a žlutohnědých barev z přípovrchové vrstvy, ne zeminy plastické, měkké a lepkavé a ne zeminy hnědých, tmavěhnědých a černohnědých barev.

Před těžbou zemníku doporučuji zvolit tento postup.

- a) vyhloubit podélné rýhy v místě zamýšleného zemníku (jako nejvhodnější se jeví okolí vrtu č. 2)
- b) místa s nejmenší mocností ohumusené hlíny použít pro těžbu zemin do hutnějších hrází
- c) zemník hutnit pouze ze zemin vyšších stupňů konzistence, které byly zastiženy v přípovrchové části všech sond v celém prostoru projektovaného staveniště.
- d) zeminy v místě zemníku vysušit. V každém případě lze doporučit v několikátýdenním předstihu vyhloubit kolmo do svahu odvodňovací žebra, kterými by došlo k odvedení případně naakumulovaných podzemních vod a zároveň by přes tato žebra docházelo k osušování zeminy
- e) následně provést konečné osušení zemin v kombinaci s chemickou stabilizací zemin (cca 3 % vápna nebo cementu). Chemická stabilizace by byla řešením nejvhodnějším, ale taktéž finančně nejnáročnějším.

Před započítáním zemních prací musí realizační firma odebrat vzorky zemin na stanovení zhutnitelnosti metodou Proctor – standard z jednotlivých částí zemníku.

Z podloží těles hrází musí být odstraněny humózní a ohumusené hlíny v celé mocnosti, až na povrch světlehnědých nebo žlutohnědých hlín (spraší a sprašových hlín).

Pro vypracování rozpočtu zemních prací doporučuji počítat se III. třídou těžitelnosti zemin podle ČSN 73 3050 „Zemní práce“.

Aby bylo dosaženo co největší těsnosti hráze, bude nutno stěny a dno hráze alespoň mechanicky přehutnit.

V místech, kde byla ověřena napjatá hladina podzemní vody (V-1, V-4) nesmí být bez předběžného odvodnění hloubeny výkopy níže, než činí jedna polovina rozdílu mezi naraženou a ustálenou hladinou podzemní vody pod úroveň ustálené hladiny podzemní vody (např. v okolí vrtu V-1 nedoporučuji hloubit výkopy níže, než 3,3 m p. t).

RNDr. Pavel Vavřda
Schweitzerova/28
779 01 Olomouc
GSM 802 776 109

V Olomouci, dne 10. dubna 2008

RNDr. Pavel Vavřda
zpracovatel IG průzkumu

PŘÍLOHA č. 1
PRŮZKUMNÉ SONDY

RNDr. Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-1

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2a Zill
Datum provedení - od: 27. 3. 2008
- do: 27. 3. 2008

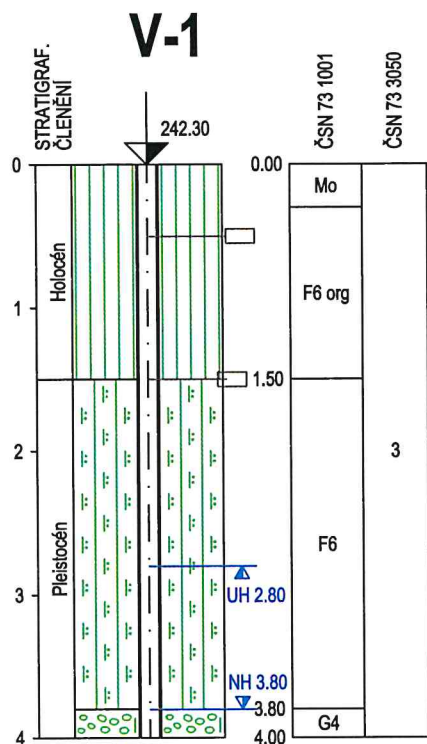
Hloubka sondy [m]: 4.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 3.80, Z = 238.50
ustálená [m]: Hl.= 2.80, Z = 239.50

Y= 559 008.00
X= 1 116 465.00
Z= 242.30
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Olomouc
Katastr.území: Senice na Hané
Mapa 1:25000: 24-221



GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN

| od | do | |
|------|------|---|
| 0.00 | 0.30 | 2: Humózní vrstva, ornice |
| 0.30 | 1.50 | 2: Humózní vrstva, podorniční ohumusená vrstva - hlína hnědá - černohnědá, tuhá |
| 1.50 | 2.00 | 33: Hlína sprašová, prachovito - jílovitá, tuhá (RP = 180 kPa), hnědá |
| 2.00 | 2.90 | 33: Hlína sprašová, prachovito - jílovitá, tuhá, světle hnědá, světle rezavě a světle šedě smouhovaná |
| 2.90 | 3.80 | 33: Hlína sprašová, jílovitá, měkká, žlutohnědá |
| 3.80 | 4.00 | 64: Štěrka hlinitá, nevytříděná, opracovaná a poloopracovaná valouny do 1 až 2 cm, méně do 6 cm, valounovým materiálem jsou kulmské horniny (břidlice, droby), zcela podružně (sekreční) křemen |

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Biocentrum Veklice. IGP.

Měřítko: 1: 50

Zak. číslo: 33 / 2007

Dokumentoval: RNDr. Pavel Vavřda

Zpracoval: RNDr. Pavel Vavřda

Příloha č.: 1.1

| RNDr. Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28 | | GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU | | V-2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|--|--|--|----|----|-------------------------|------|------|--------------------|------|------|--|------|------|---|------|------|---|
| Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2a Zill Datum provedení - od: 27. 3. 2008 - do: 27. 3. 2008 | | Hloubka sondy [m]: 4.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]: | | Y= 559 091.00 X= 1 116 550.00 Z= 244.10 Souř.systémy: JTSK / Balt | | | | | | | | | | | | | | | | |
| od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 156 [mm] | | od: [m] do: [m] paženo DN [mm] | | Okres: Olomouc Katastr.území: Senice na Hané Mapa 1:25000: 24-221 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="text-align: center;"> V-2 </div> | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>od</th> <th>do</th> <th>GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.60</td> <td>2: Humózní vrstva,</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>2.50</td> <td>81: Spraš, hlína prachovitá, pevná (RP = 300 kPa), v hloubce od 1,2 m p. t. tuhá až pevná (RP = 200 kPa), žlutohnědá, vápnitá, s ojedinělými vápnitými konkréciemi do 2 cm</td> </tr> <tr> <td>2.50</td> <td>3.70</td> <td>33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, tuhá až pevná (RP = 200 kPa), v hloubce od 3.3 m p. t. tuhá (RP = 150 kPa), žlutohnědá s rezavě hnědými a světle šedými smouhami a s tmavě hnědými mm proplásky</td> </tr> <tr> <td>3.70</td> <td>4.00</td> <td>33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, měkká, světle hnědá, s ojedinělými valouny kulmských hornin do 2 cm</td> </tr> </tbody> </table> | | | | od | do | GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN | 0.00 | 0.60 | 2: Humózní vrstva, | 0.60 | 2.50 | 81: Spraš, hlína prachovitá, pevná (RP = 300 kPa), v hloubce od 1,2 m p. t. tuhá až pevná (RP = 200 kPa), žlutohnědá, vápnitá, s ojedinělými vápnitými konkréciemi do 2 cm | 2.50 | 3.70 | 33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, tuhá až pevná (RP = 200 kPa), v hloubce od 3.3 m p. t. tuhá (RP = 150 kPa), žlutohnědá s rezavě hnědými a světle šedými smouhami a s tmavě hnědými mm proplásky | 3.70 | 4.00 | 33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, měkká, světle hnědá, s ojedinělými valouny kulmských hornin do 2 cm |
| od | do | GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.00 | 0.60 | 2: Humózní vrstva, | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.60 | 2.50 | 81: Spraš, hlína prachovitá, pevná (RP = 300 kPa), v hloubce od 1,2 m p. t. tuhá až pevná (RP = 200 kPa), žlutohnědá, vápnitá, s ojedinělými vápnitými konkréciemi do 2 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.50 | 3.70 | 33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, tuhá až pevná (RP = 200 kPa), v hloubce od 3.3 m p. t. tuhá (RP = 150 kPa), žlutohnědá s rezavě hnědými a světle šedými smouhami a s tmavě hnědými mm proplásky | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.70 | 4.00 | 33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, měkká, světle hnědá, s ojedinělými valouny kulmských hornin do 2 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> [ne] neporušený [po] porušený [ja] jádro [te] technolog. [sk] skalní [jin] jiný ● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina </div> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Poznámka: . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Název akce: Biocentrum Veklice. IGP. | | Měřítko: 1: 50 | | Zak. číslo: 33 / 2007 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dokumentoval: RNDr. Pavel Vavřda | | Zpracoval: RNDr. Pavel Vavřda | | Příloha č.: 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

RNDr. Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-3

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2a Zill
Datum provedení - od: 27. 3. 2008
- do: 27. 3. 2008

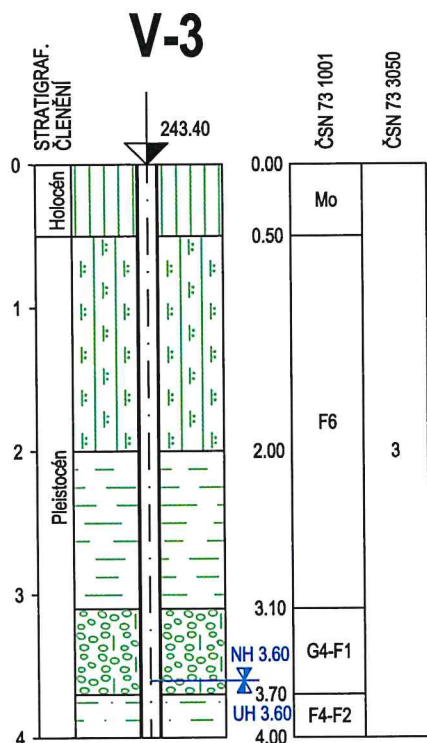
Hloubka sondy [m]: 4.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 3.60, Z = 239.80
ustálená [m]: Hl. = 3.60, Z = 239.80

Y= 559 142.00
X= 1 116 306.00
Z= 243.40
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Olomouc
Katastr.území: Senice na Hané
Mapa 1:25000: 24-221



| od | do | GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN |
|------|------|---|
| 0.00 | 0.50 | 2: Humózní vrstva, |
| 0.50 | 1.00 | 33: Hlína sprašová, prachovitá, tuhá (RP = 150 kPa), hnědá - světle hnědá |
| 1.00 | 1.40 | 33: Hlína sprašová, prachovito - jílovitá, tuhá až měkká / tuhá, hnědá |
| 1.40 | 1.60 | 33: Hlína sprašová, prachovito - jílovitá, tuhá (RP = 150 kPa), hnědá |
| 1.60 | 2.00 | 33: Hlína sprašová, jílovito - prachovitá, tuhá (RP = 150 kPa), hnědá se šedým odstínem |
| 2.00 | 2.70 | 14: Jíl se střední plasticitou, prachovitý, tuhý (RP = 120 - 150 kPa), slabě jemně slídnatý, šedý |
| 2.70 | 3.10 | 14: Jíl se střední plasticitou, prachovitý, tuhý až měkký (RP = 80 - 100 kPa), slabě jemně slídnatý, šedý |
| 3.10 | 3.70 | 64: Štěrk hlinitý, silně hlinitý, drobně zrnitý, světle hnědý a světle rezavě hnědý, poloopracované valouny kulmských hornin do 1 až 2 cm |
| 3.70 | 4.00 | 12: Jíl písčitý, s valouny kulmských hornin, žlutohnědý |

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

·
·
·

Název akce: Biocentrum Veklice. IGP.

Měřítko: 1: 50

Zak. číslo: 33 / 2007

Dokumentoval: RNDr. Pavel Vavřda

Zpracoval: RNDr. Pavel Vavřda

Příloha č.: 1.1

| RNDr. Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28 | | GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU | | V-4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|--|----|----|-------------------------|------|------|--------------------|------|------|---|------|------|---|------|------|--|------|------|---|
| Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2a Zill Datum provedení - od: 27. 3. 2008 - do: 27. 3. 2008 | | Hloubka sondy [m]: 4.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 3.80, Z = 239.70 ustálená [m]: Hl.= 3.20, Z = 240.30 | | Y= 559 204.00 X= 1 116 385.00 Z= 243.50 Souř.systémy: JTSK / Balt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 156 [mm] | | od: [m] do: [m] paženo DN [mm] | | Okres: Olomouc Katastr.území: Senice na Hané Mapa 1:25000: 24-221 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>od</th> <th>do</th> <th>GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.30</td> <td>2: Humózní vrstva,</td> </tr> <tr> <td>0.30</td> <td>0.90</td> <td>2: Humózní vrstva, podorníční ohumusená vrstva - hlína prachovitá, hnědá, tuhá (RP = 150 kPa)</td> </tr> <tr> <td>0.90</td> <td>1.60</td> <td>2: Humózní vrstva, podorníční ohumusená vrstva - hlína prachovito - jílovitá, hnědočerná, tuhá (RP = 150 kPa)</td> </tr> <tr> <td>1.60</td> <td>3.80</td> <td>33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, žlutohnědá s rezavě hnědými a světle šedými smouhami, v hloubkovém intervalu 1,6 m až 2,5 m p. t. tuhá až pevná (RP = 200 kPa), v hloubkovém intervalu 2,5 m až 3,5 m p. t. tuhá (RP = 150 kPa), v hloubkovém intervalu 3,5 m až 3,8 m p. t. měkká</td> </tr> <tr> <td>3.80</td> <td>4.00</td> <td>64: Štěrk hlinitý, silně hlinitý, drobně zrnitý, žlutohnědý, drobné plošně opracované sploštělé valouny kulmských hornin do 1 až 2 cm</td> </tr> </tbody> </table> | | | | od | do | GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN | 0.00 | 0.30 | 2: Humózní vrstva, | 0.30 | 0.90 | 2: Humózní vrstva, podorníční ohumusená vrstva - hlína prachovitá, hnědá, tuhá (RP = 150 kPa) | 0.90 | 1.60 | 2: Humózní vrstva, podorníční ohumusená vrstva - hlína prachovito - jílovitá, hnědočerná, tuhá (RP = 150 kPa) | 1.60 | 3.80 | 33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, žlutohnědá s rezavě hnědými a světle šedými smouhami, v hloubkovém intervalu 1,6 m až 2,5 m p. t. tuhá až pevná (RP = 200 kPa), v hloubkovém intervalu 2,5 m až 3,5 m p. t. tuhá (RP = 150 kPa), v hloubkovém intervalu 3,5 m až 3,8 m p. t. měkká | 3.80 | 4.00 | 64: Štěrk hlinitý, silně hlinitý, drobně zrnitý, žlutohnědý, drobné plošně opracované sploštělé valouny kulmských hornin do 1 až 2 cm |
| | | od | do | GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.00 | 0.30 | 2: Humózní vrstva, | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.30 | 0.90 | 2: Humózní vrstva, podorníční ohumusená vrstva - hlína prachovitá, hnědá, tuhá (RP = 150 kPa) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.90 | 1.60 | 2: Humózní vrstva, podorníční ohumusená vrstva - hlína prachovito - jílovitá, hnědočerná, tuhá (RP = 150 kPa) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.60 | 3.80 | 33: Hlína sprašová, hlína jílovitá, žlutohnědá s rezavě hnědými a světle šedými smouhami, v hloubkovém intervalu 1,6 m až 2,5 m p. t. tuhá až pevná (RP = 200 kPa), v hloubkovém intervalu 2,5 m až 3,5 m p. t. tuhá (RP = 150 kPa), v hloubkovém intervalu 3,5 m až 3,8 m p. t. měkká | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.80 | 4.00 | 64: Štěrk hlinitý, silně hlinitý, drobně zrnitý, žlutohnědý, drobné plošně opracované sploštělé valouny kulmských hornin do 1 až 2 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ☐ neporušený ☐ porušený ■ jádro ☐ technolog. ☒ skalní ☐ jiný </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poznámka: . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Název akce: Biocentrum Veklice. IGP. | | Měřítko: 1: 50 | | Zak. číslo: 33 / 2007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dokumentoval: RNDr. Pavel Vavřda | | Zpracoval: RNDr. Pavel Vavřda | | Příloha č.: 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PŘÍLOHA č. 2
LABORATORNÍ ANALÝZY

Tabulka geotechnických vlastností zemín

LOKALITA : SENICE NA HANÉ

| SONDA | HLOUBKA m | VZOREK | | W _n | W _P | W _{L,A} | I _P | I _C | ρ _s | ρ _{dmax} /W _{opt} | I _{om} | vápnitost | p | | | | ČSN 73 1001 |
|-------|--------------|--------|-------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-------|-----|-----|-------------|
| | | ČÍSLO | TŘÍDA | | | | | | | | | | <0.002 | <0.06 | 97 | 100 | |
| V - 4 | 2,0 | 3331 | 3 | 20,9 | 22,5 | 42,3 | 19,9 | 1,08 | 2 710 | 1663 / 18,2 | - | 0 | 28 | 97 | 100 | | F6 Cl |
| V - 1 | 0,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,02 | - | - | - | - | - | - |
| V - 1 | 1,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7,96 | - | - | - | - | - | - |
| V - 4 | 0,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,21 | - | - | - | - | - | - |
| V - 4 | 1,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,55 | - | - | - | - | - | - |

Legenda

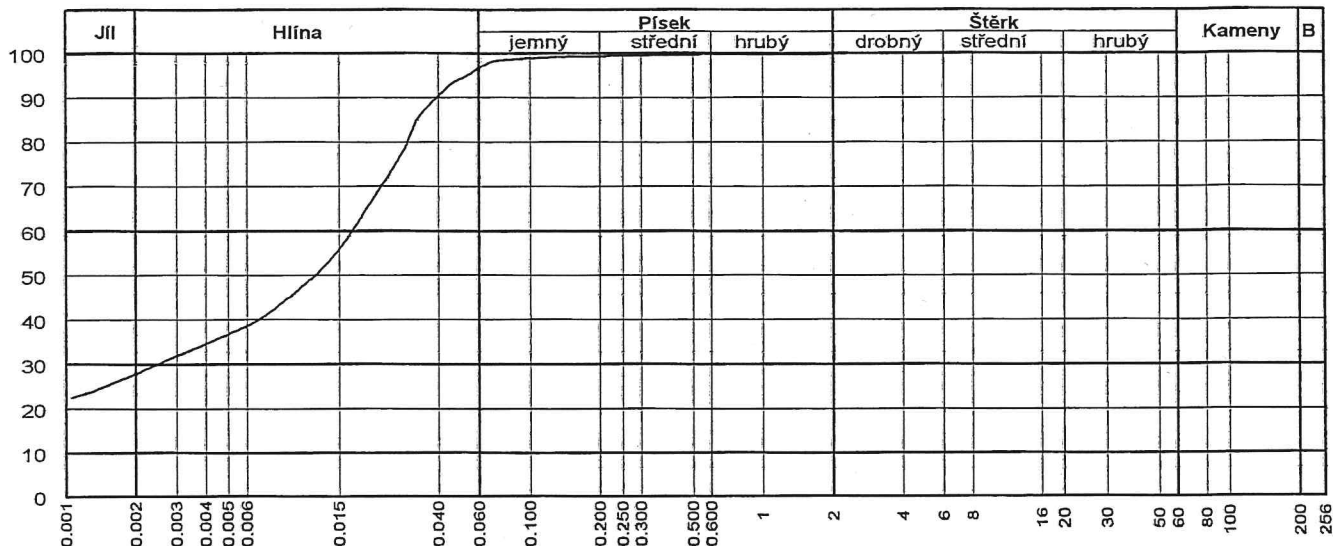
| | |
|-------------------|----------------------|
| vzorek - třída | % |
| W _n | % |
| W _P | % |
| W _{L,A} | % |
| I _P | % |
| I _C | kg . m ⁻³ |
| ρ _s | kg . m ⁻³ |
| ρ _{dmax} | % |
| W _{opt} | % |
| I _{om} | % |
| vápnitost | % |
| p | % |
| ČSN 73 1001 | |

- zatřídění dle ČSN P ENV 1997-2, tab. 1 – Třída jakosti vzorků zemín pro lab. zkoušky
- přirozená vlhkost zeminy (mezerní výplně u šterkovitých zemín)
- mez plasticity
- mez tekutosti (Atterberg)
- index plasticity
- stupeň konzistence
- měrná hmotnost
- maximální objemová hmotnost, zjištěná zkouškou Proctor Standard
- vlhkost, při níž dochází k maximálnímu zhuštění zeminy (Proctor Standard)
- obsah organických látek
- orientační stanovení reakce na HCl (0, +, ++)
- váhový podíl částic, menších než velikost zrna, udaná v mm
- zatřídění zeminy dle uvedené normy

Křivky zrnitosti zemin

NÁZEV GEOLOGICKÉHO ÚKOLU : SENICE NA HANÉ
ČÍSLO GEOLOGICKÉHO ÚKOLU : 080065

PŘÍLOHA Č. : 1



| Sonda | Hloubka | Vzor | Cu | Cc | WL | Ip | Tř. | Sym. | Název (STN - 73 1001) |
|-------|---------|------|----|----|-------|-------|-----|------|----------------------------|
| V - 4 | 2,0 m | — | | | 42.32 | 19.86 | F6 | CI | Jíl se střední plasticitou |



Handwritten signature

Zhutnitelnost

Metoda : A

Zakázka : SENICE NA HANÉ

Číslo vzorku 3331

Sonda V - 4

Hloubka 2,0 m

| Měření | Hmoždíř Objem hmot. [%] [g] | Vlhká zemina [g] | Miska hmot. [g] | Vlhká zemina s miskou [g] | Suchá zemina s miskou [g] | Vlhkost [%] | Vlhkost průměrná [%] | Suchá zemina [g] | Objemová hmotnost [kg/m ³] |
|--------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------------|--|
| 1. | 1000.0 1171.0 | 2963.0 | 79.0 81.0 | 118.1 124.8 | 113.9 120.2 | 12.0 11.7 | 11.8 | 1602.2 | 1602.2 |
| 2. | 1000.0 1171.0 | 3051.0 | 81.7 79.8 | 133.4 139.9 | 126.8 132.4 | 14.6 14.4 | 14.5 | 1641.7 | 1641.7 |
| 3. | 1000.0 1171.0 | 3157.0 | 76.9 76.4 | 135.2 134.0 | 124.9 124.2 | 21.4 20.5 | 20.9 | 1642.1 | 1642.1 |
| 4. | 1000.0 1171.0 | 3113.0 | 59.0 127.2 | 118.6 172.7 | 107.2 164.1 | 23.5 23.3 | 23.4 | 1573.5 | 1573.5 |

———— S = 1.00

W_{opt} = 18.22 %

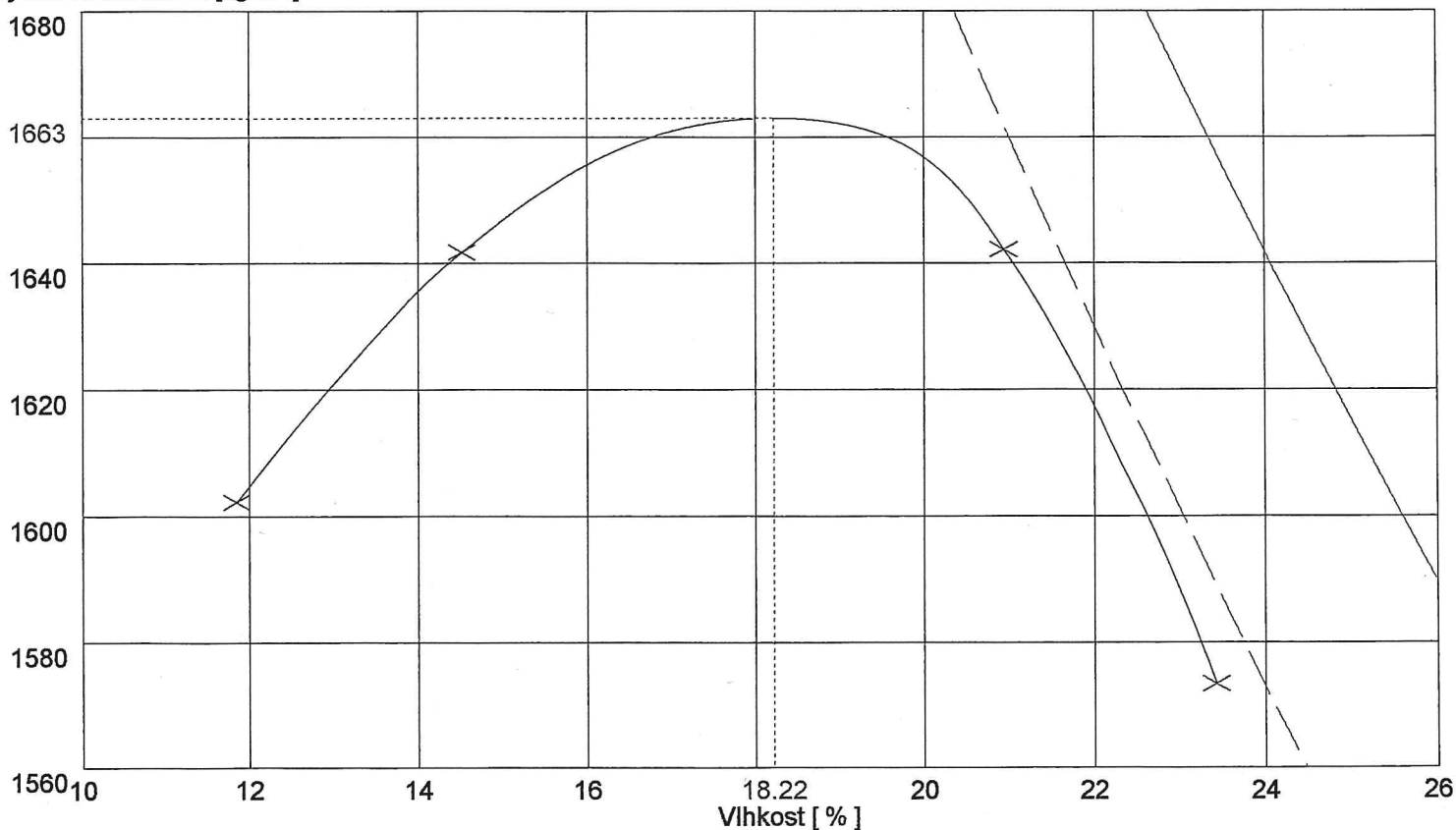
D = 0.00

----- S = 0.90

ρ_{dmax} = 1663.01

ρ_D = 0

Objemová hmotnost [kg/m³]



Protokol č. 63/2008

Zákazník : **RNDr. Pavel Vavřda**
Místo odběru : **Senice na Hané**
Matrice : **Zemina**
Číslo vzorku:

Zakázkové číslo : **080065**

Označení:

| | |
|-----|-----------|
| 115 | V-1 0,5 m |
| 116 | V-1 1,3 m |
| 117 | V-4 0,6 m |
| 118 | V-4 1,4 m |

Vzorek odebral : **RNDr. Vavřda Pavel**

Datum odběru : **20.3.2008**

Datum příjmu : **26.3.2008**

Analyzováno : **26.3.2008 - 27.3.2008**

| Číslo vzorku | | 115 | 116 | 117 | 118 | |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Ukazatel | Jednotka | Hodnota | Hodnota | Hodnota | Hodnota | Norma |
| Organické látky | % suš. | 6,02 | 7,96 | 6,21 | 5,55 | ČSN 721021 |

CENTROPROJEKT a.s.
Štefánikova 167
760 30 Zlín
21



Zkušební protokol vystaven dne : **27.3.2008**

Vedoucí laboratoře : **Ing. Miroslav Mikeš**

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty. Tento protokol smí být reprodukován pouze celý a se souhlasem prováděcí laboratoře.

PŘÍLOHA č. 3
MAPOVÁ ČÁST




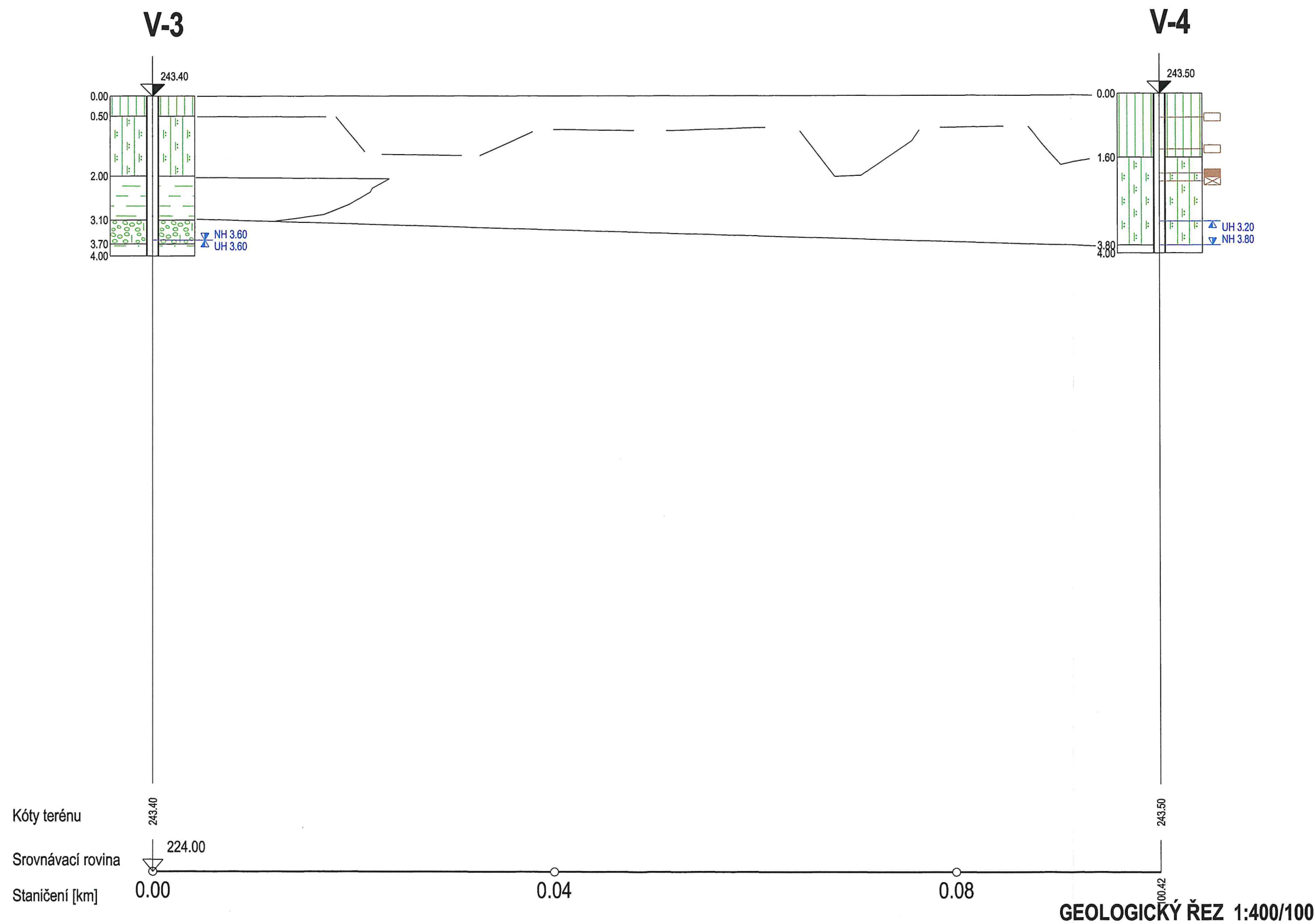
| | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------------|--|---|------------------|
| Vypracoval: | | Zakázkové číslo: 33 / 2 008 | |  | |
| RNDr. Pavel Vavrda | | | | | |
| Odběratel: | Obec Senice na Hané Josefa Vodičky 243, 783 45 Senice na Hané | | | Formát: | 1 × A4 |
| Zakázka: | Biocentrum Veklice Inženýrsko - geologický průzkum | | | Stupeň: | jednoetapový IGP |
| Obsah: | Situace sond | | | Datum: | IV / 2 008 |
| | | | | Příloha č.: | 3.2 |
| | | | | Měřítko: | 1:2.000 |



Legenda:

- V-1až V-4 průzkumné vrtané sondy

| | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------------|--|---|------------------|
| Vypracoval: | | Zakázkové číslo: 33 / 2 008 | |  | |
| RNDr. Pavel Vavřda | | | | | |
| Odběratel: | Obec Senice na Hané | | | Formát: | 1 × A4 |
| | Josefa Vodičky 243, 783 45 Senice na Hané | | | Stupeň: | jednoetapový IGP |
| Zakázka: | Biocentrum Veklice | | | Datum: | IV / 2 008 |
| | Inženýrsko - geologický průzkum | | | Příloha č.: | 3.1 |
| Obsah: | Situace oblasti | | | Měřítko: | 1:5.000 |



| | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|-------|---------------|
| RNDr. Pavel Vavřda 779 00 Olomouc Schweitzerova 28 | Biocentrum Veklice. IGP. | Vypracoval: Zodp. proj.: | RNDr. Pavel Vavřda RNDr. Pavel Vavřda | Zak. číslo: 33 / 2007 | Soub. | Příloha: . |
|--|--------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|-------|---------------|

Biocentrum Veklice

1:2500

Díly

Spodní díly

JEZ A NÁPUSTNÉ ZAŘÍZENÍ
USAZOVACÍ TŮŇ

BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV
PLAŽ PRO DĚTI

HLAVNÍ NÁDRŽ

HLAVNÍ HRÁZ

Žizkov

NORM. HL. 244,0 MNM
MAX. HL. 244,3 MNM

Spodní díly

ZACHYTNÁ NEZ S PŘÍKOPEM

LOVIŠTĚ, KADÍŠTĚ, SCHODY

VÝPUSTNÉ ZAŘÍZENÍ

Loučka

Veklice

