

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy: **Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum**

Etapu geologických prác: **orientačný inžinierskogeologický prieskum**

Číslo geologickej úlohy: **620422018**

Zhotoviteľ: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**

Objednávateľ: **Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava**

Dátum vyhotovenia: **19.4.2018**

Zodpovedný riešiteľ: **Mgr. Peter Dobrovoda**
Číslo odb. spôsobilosti: **MŽP SR č. 420/93**
Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia

Spoluriešiteľ geologickej úlohy: **Mgr. Dalibor Dobrovoda**



Okrúhla pečiatka
Podľa §9 Zákona č. 569/2007 Z. z.

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17,
821 05 Bratislava

konateľ spoločnosti zhotoviteľa

O B S A H

1. Úvod	2
2. Predmet a problematika prieskumu	2
3. Rozsah a metodika prieskumných prác	2
4. Prírodné pomery	3
5. Preskúmanosť územia	4
6. Technické práce a dokumentácia sond	4
a) Geodetické zameranie sond	4
b) Vrtné práce	4
c) Písomná dokumentácia sond	5
7. Inžinierskogeologické zhodnotenie	5
a) Úložné pomery	5
8. Geotechnické vlastnosti zemín	6
b) Ťažiteľnosť zemín	7
c) Seizmicita územia	8
9. Základové pomery	8
10. Záver	9
11. Zoznam použitej literatúry	10

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác	2
Tabuľka 2 Písomná dokumentácia súradníc vrtov	4
Tabuľka 3 Písomná dokumentácia víťaných sond	5
Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy	7
Tabuľka 5 Výsledky laboratórnych skúšok	7
Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrkovité zeminy	7
Tabuľka 7 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050	7
Tabuľka 8 Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050	8

Prílohy:

Príloha 1 Prehľadná situácia	11
Príloha 2 Podrobná situácia umiestnenia sond	12
Príloha 3 Grafická interpretácia sond	13
Príloha 5 Geologický rez	17
Príloha 5 Výsledky laboratórnych skúšok	20
Príloha 6 Fotodokumentácia	29

1. Úvod

V súlade s cenovou ponukou zo dňa 13.2.2018 je v mieste pripravovaného rozšírenia skládky Dežerice, 3.časť, spracovaný orientačný inžinierskogeologický prieskum geologického podložia.

Identifikačné údaje prieskumného územia

Číselný kód a názov katastrálneho územia: 810673 Dežerice
 Číselný kód a názov mestskej časti: 542822 Dežerice
 Číselný kód a názov okresu: 301 Bánovce nad Bebravou
 Kraj: 3 Trenčín

2. Predmet a problematika prieskumu

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu je zhodnotiť vlastnosti geologického podložia z pohľadu rozšírenia skládky a založenia nových stavebných objektov v záujmovom území. Lokalita je vyznačená na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 35-24-14 (viď. príloha č. 1).

Úlohy prieskumu:

- popísať záujmové územie v mieste rozšírenia skládky z hľadiska inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu
- pomocou laboratórnych skúšok a priepustnosti odhadnúť vlastnosti podložia
- zistiť úroveň hladiny podzemnej vody do hĺbky vrtaných sond
- posúdiť stabilitné pomery záujmového územia
- pre výkopové práce zatriediť vyskytujúce sa litologické typy zemín do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050
- výsledky zhrnúť v záverečnej správe

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky, geologického projektu a objednávky, bol rozsah spresnený na odvrtnie 3 ks vrtov. Sondy boli v teréne umiestnené podľa prístupnosti pre vrtnú súpravu a nezastavaných plôch. Rozmiestnenie sond je vybrané tak, aby bolo možné získať obraz o podloží pripravovaného rozšírenia skládky (viď. príloha č. 2).

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

vykonané práce	Špecifikácia prác		Počet
Terénne práce	Inžinierskogeologické sondy:		
	- 3 vrty - 8 m, vrátane prípravných a likvidačných prác		24 m
	- odber 2 ks neporušených vzoriek		2 ks
Laboratórne práce	- odber 2 ks technologických vzoriek zemín na Proctor standard		2 ks
	Geotechnické zaradenie zemín	Klasifikačný rozbor nesúdržnej zeminy	2 skúšky
	Proctor standard	Laboratórne skúšky	2 skúšky
Výkony geologickej služby	priepustnosť v triaxiáli		4 skúšky
	– projektovanie, sled a riadenie prác, geologická dokumentácia prieskumných diel, vypracovanie geologického rezu, vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok, vypracovanie záverečnej správy v slovenskom jazyku		

4. Prírodné pomery

Podľa **geomorfologického členenia** (Mazúr, Lukniš 1986) zaradujeme záujmové územie do severného výbežku Podunajskej pahorkatiny, podcelku Nitrianska niva, časť Bebravská niva. Reliéf územia je mierne zvlnená pahorkatina, s prevýšením 230 – 250 m n.m. Územie je súčasťou povodia rieky Nitra, odvodňované potokom Svinica.

Po stránke **klimatickej** môžeme územie zaradiť do oblasti teplej. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie do podoblasti T6, mierne vlhkej, s miernou zimou. Územie patrí k oblastiam Slovenska, ktorých ročný priemer teplôt sa pohybuje v rozmedzí 8-9° C. Ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 650-700 mm.

Z **geologického hľadiska** patrí územie do oblasti vnútrohorských paniev a kotlín. Územie je budované sedimentmi kvartéru a podloženými neogénnymi sedimentmi.

Kvartér tvoria eolicko-deuviálne sedimenty (pleistocén), nevápnité sprašové hliny a sprašiam podobné zeminy neskorého glaciálu.

Sprašové hliny neskorého glaciálu tvoria prechodný typ pokryvov medzi sprašami a polygenetickými svahovými hlinami. Vyvinuli a zachovali sa najmä v predhorách okraja nížin, na pahorkatinách, kde priebežne lemujú výskyty spraší a pokrývajú aj časti spodno- a stredno pleistocénnych náplavových kužeľov a terás. Hrúbka sprašových hĺn je veľmi premenlivá, najčastejšie sa pohybuje v rozmedzí 2–5 m. Sprašové hliny majú sprašiam podobnú morfológiu i habitus, ale ich genéza má odlišný charakter. Dominujúcou zložkou je ílovitá frakcia a frakcia prachu až hrubého prachu. Majú malú pórovitosť. Farba sedimentov je žltosivá, žltohnedá, hnedá až hrdzavosivá.

Druhým typom kvartérnych hornín sú deluviálno-polygenetické sedimenty (pleistocén-holocén), hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny. Svahové hliny tvoria prechodný genetický litotyp medzi sprašovými hlinami a ostatnými varietami deluviálnych sutín a svahovín, prípadne deluviálno-fluviálnych splachov. Sedimenty sú reprezentované prevažne rôznymi odvápnenými hlinami od silno humusových po prachovité a podradne jemnopiesčité s detritom i bez detritu. Ich farba má mnoho odtieňov od sivej cez sivožltú a žltohnedú až po svetlohnedú a hrdzavohnedú. Hrúbka polygenetických svahových hĺn je variabilná, najčastejšie sa pohybuje medzi 1–6 m.

Tretím typom kvartérnych hornín sú proluviálne sedimenty (holocén), prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a zahlinenými štrkami v nivných náplavových kužeľoch. Tvorí ploché, morfológicky ťažšie rozoznateľné vejárovité sa rozširujúce výplavy, ktoré buď pokrývajú, alebo sa prstovite vklínajú do sedimentov nivného krytu. Obsahujú veľa hlinitej zložky (hlavne na povrchu) a od nivných sedimentov sa často odlišujú len vizuálne, prípadne prítomnosťou preplavených drobných úlomkov hornín, resp. drobných valúnov na povrchu. Materiál je odvápnený, resp. slabo vápnitý. Hrúbka telies je premenlivá, no u plošne väčších kužeľov sa pohybuje medzi 3–6 m.

Neogén tvorí vtáčnická formácia – ruskovské vrstvy (miocén, sarmat): ílovce a prachovce s vulkanickou prímiesou, tufy, uhlie, zlepenec. Bázu vrstiev tvoria polymiktné zlepenec s valúnmi andezitu, kremenca, kremeňa, žuly, kryštallických bridlic. Vyššie ležia pelitické sedimenty s premenlivým obsahom vulkanoklastickej a piesčitej zložky, uhoľné íly a uhlie. Strednú a vrchnú časť súvrstvia tvorí tufitický pieskovec striedajúci sa s tufmi a zlepencami. Ruskovské súvrstvie predstavuje súbor nahor hrubnúcich náplavových kužeľov – Gilbertových del. Materiál bol transportovaný tokmi typom „debris flow“ a zrnitými tokmi do jazera zalievajúceho dnešnú Bánovskú kotlinu. Andezitový obliakový materiál svedčí o miešaní produktov viacerých vulkanických fáz stredoslovenských neovulkanitov (Pristaš et al., 2000).

Z **hydrogeologického hľadiska** patria k najvýznamnejším zvodnencom v území kvartérne fluviálne náplavy rieky Svinica. Zastupujú ich náplavové hliny a štrky, prípadne piesky. Štrky bývajú pomerne často zahlinené. Kolektor podzemnej vody predstavujú vrstvy štrkov a pieskov, ktoré charakterizuje medzizrnová priepustnosť. Hrúbka fluviálnych štrkov rieky Svinica je 2,6 až 9,5 m. Tieto sú pokryté 1,8 až 4,0 m hrubou vrstvou náplavových hĺn. Štrky charakterizuje vysoký a stredný stupeň zvodnenia. Koeficient filtrácie sa pohybuje v rozsahu $2,9 \cdot 10^{-3}$ až $7 \cdot 10^{-5}$ m/s. Významnú funkciu v území plnia vrstvy sprašových hĺn, ktoré jednak zachytávajú zrážkové vody a postupne ich odovzdávajú. Na druhej strane čiastočne zabraňujú znečisťovaniu podzemných vôd. Hladina podzemnej vody môže byť v území voľná, alebo napätá ak je v hydraulikej súvislosti s povrchovým vodným tokom. Fluviálne sedimenty rieky Svinica sa nachádzajú južne od záujmovej lokality. Hliny, piesky a piesčité hliny náplavových kužeľov sa nachádzajú hneď pod južnou hranou skládky.

Fluviálne štrkopiesky sú uložené vo vzdialenosti cca 250 m od južnej hrany skládky. Generálny smer prúdenia podzemnej vody v oblasti skládky je SSZ-JJV. Hladina podzemnej vody s voľnou hladinou sa na lokalite pohybuje v závislosti od sklonu terénu od 3 m do 30 m pod terénom.

Podzemné vody neogénu sú viazané na priepustnejšie štrkovité, prípadne piesčité sedimenty, ktoré sa však v okolí lokality vyskytujú len v obmedzenej miere. Prevahu však majú polopriepustné až nepriepustné polohy ílov, ktoré často spôsobujú napätú hladinu podzemných vôd vo vrstevnatom prostredí.

5. Preskúmanosť územia

Skládka vznikla zavážením starej terénnej depresie odpadom, severovýchodne od obce Ruskovce. Na skládke TKO bol v minulosti zneškodňovaný okrem komunálneho odpadu aj zvláštny a ostatný odpad zo spoločností ako napr. VAB Sipox, Milsy, VEGUM, ZsVaK Bánovce a Poľnoslužby Rybany. Najviac odpadu bolo na skládku vyvážaného v rokoch 1968–1990. Skládkovanie bolo ukončené v r. 2009, pričom firma TEDOS BnB, s.r.o., neskôr ENZO-VERONIKA-VES, a.s. prešla v r. 2010 do konkurzu. V súčasnosti je skládka v správe obce Dežerice, ktorá plánuje skládku rekultivovať podľa schváleného projektu. V tesnej blízkosti starej skládky (Veronika) prebieha aktuálne skládkovanie na novej, schválenej skládke komunálneho odpadu. Nová skládka je prevádzkovaná spoločnosťou Dežerická EKO, s.r.o.

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava. V minulosti boli v širšom záujmovom území zrealizované prieskumné práce na overenie geologickej stavby v okolí skládky. Najvýznamnejší je prieskum skládky Dežerice, podrobný geologický prieskum životného prostredia, financovaný MŽP SR. Práce vykonal GEOTEST a.s. (A. Polenkova, 2015). O výsledky týchto prác sa pri hodnotení opierame.

6. Technické práce a dokumentácia sond

Umiestnenie sond je približne v okrajovom priestore budúceho rozšírenia skládky a príslušenstva, podľa prílohy dodanej objednávateľom (viď. príloha č. 2). Sondy boli odsunuté podľa prístupnosti pre vrtanie a odber vzoriek

a) Geodetické zameranie sond

Poloha sond bola premeraná orientačne prístrojom GPS a následne prenesená do súradnicového systému JSTK.

Súradnicový systém: S-JTSK

Tabuľka 2 Písomná dokumentácia súradníc vrtov

Číslo bodu	JSTK		z [BpV]
	y	x	m n.m.
S-1	486 578,60	1 221 159,10	243
S-2	486 532,20	1 221 104,50	245
S-3	586 632,10	1 221 190,20	244

b) Vrtné práce

V súlade so špecifikáciou prác zadávateľom, boli v priestore zrealizované vrtané sondy S-1, S-2 a S-3 do hĺbky 8 m. Sondy boli vyhlbené pomocou vrtnéj súpravy VS-1 na podvozku GAZ, špirálou Ø 190 mm a s odberom neporušenej vzorky zeminy pomocou zatlačania jadrovnice v nezapaženom vrte. Špirála bola vyťahovaná každý 1 m návrtu. Vrtanie bolo ukončené dosiahnutím projektovanej hĺbky 8 m p.t.

Počas vrtania sa priebežne vyhodnocoval a fotodokumentačne zaznamenal litologický profil vrtov a odobrali 2 neporušené vzorky zemín a 2 technologické vzorky.

Vrty boli po zdokumentovaní zahádané vyťaženým materiálom. Grafické vyhodnotenie profilu vrto je obsahom príloh č. 3.1.-3.3.

c) Písomná dokumentácia sond

V nasledujúcich tabuľkách uvádzam písomnú dokumentáciu litologického profilu vrtaných sond.

Makroskopické vyhodnotenie je doplnené klasifikačnými rozbormi z neporušených vzoriek zemín, ktorých účelom je spresniť makroskopické vyhodnotenie litologického profilu. Takto doplnená písomná dokumentácia sond je obsahom nasledujúcej tabuľky č. 3.

Tabuľka 3 Písomná dokumentácia vrtaných sond

Litologický popis sondy "Dežerice S-1"					
hlbka pod terénom		litologický popis hornín			symbol
0,00	- 4,00	m p. t.	-	navážka, íl piesčitý, zemina s úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y
4,00	- 5,80	m p. t.	-	navážka - íl piesčitý, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y
5,80	- 8,00	m p. t.	-	hlina piesčitá, čierna	Y
narazená hladina podzemnej vody: nenarazená					
Litologický popis sondy "Dežerice S-2"					
hlbka pod terénom		litologický popis hornín			symbol
0,00	- 0,90	m p. t.	-	navážka - íl piesčitý, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y
0,90	- 4,00	m p. t.	-	íl piesčitý, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F4 CS
4,00	- 6,00	m p. t.	-	štrk ílovitý, s úlomkami granitu do 3-5 cm, pevná konzistencia, svetlohnedý	G5 GC
6,00	- 8,00	m p. t.	-	silt piesčitý, s drobnými úlomkami kameňa, pevná konzistencia, sivohnedý	F3 MS
narazená hladina podzemnej vody: nenarazená					
Litologický popis sondy "Dežerice S-3"					
hlbka pod terénom		litologický popis hornín			symbol
0,00	- 1,00	m p. t.	-	navážka - íl piesčitý, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y
1,00	- 1,80	m p. t.	-	íl piesčitý, tuhá až pevná konzistencia, sivý	F4 CS
1,80	- 4,00	m p. t.	-	íl s vysokou plasticitou, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F8 CH
4,00	- 6,20	m p. t.	-	íl s vysokou plasticitou, tvrdá konzistencia, svetlohnedý	F8 CH
6,20	- 8,00	m p. t.	-	íl piesčitý, s úlomkami granitu do 1 cm, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F4 CS
narazená hladina podzemnej vody: nenarazená					

Podrobnejšie je technológia sondáže a litologický profil graficky znázornený v prílohách čísla 3.1.-3.3.

7. Inžinierskogeologické zhodnotenie

Záujmové územie z pohľadu inžinierskogeologickej rajonizácie patrí do kvartérneho rajónu deluviálnych sedimentov. Rajón je súčasťou regiónu tektonických depresii, subregión s neogénnym podkladom (M. Hrašna, A. Klukanová – Atlas Krajiny).

Inžinierskogeologické pomery sú podrobne popísané v úložných pomeroch. Charakter zemín tvoriacich podložie s geotechnickými hodnotami je spracované v geotechnickom zhodnotení. Inžinierskogeologické a litologické pomery záujmového územia sú prehľadne znázornené aj v grafickej dokumentácii sond (príloha č. 3), v geologických rezoch (príloha č. 4.).

Situovanie sond je znázornené na situácii skládky mierky 1: 500 (príloha č. 2)

a) Úložné pomery

Pri posudzovaní úložných pomerov vychádzame z troch vrtaných sond, zrealizovaných do hĺbky 8 m p.t. Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že geologický profil skúmaného územia je do hĺbky overenej sondážou tvorený nasledovnými typmi zemín.

Povrch terénu je tvorený horizontom starej navážky, ktorou bola v minulosti zavázaná terénna depresia. Pôvodný povrch terénu bol tvorený výlučne ílovitými zeminami, v ktorých sa sporadicky

vyskytovali aj polohy deluviálnych štrkov ílovitých. Súčasný stav je oproti pôvodnému terénu navýšený.

Vrtanými sondami sme ílovité podložie zachytili sondami S-2 a S-3, situovanými po stranách záujmového územia. Sonda S-1 bola situovaná približne v strede pôvodnej depresie a do hĺbky 8 m bola tvorená iba odpadom a navozenou zeminou z okolia. V hĺbke 8 m bolo vrtanie ukončené, nakoľko sonda bola hlbená bez paženia a technológia vrtania neumožnila odobrať neporušenú a technologickú vzorku z podložia skládky. Sonda S-1 bola preto nahradená vrtom situovaným na okraji záujmového územia v náhradnom mieste s označením S-3, z ktorého boli odobraté vzorky ílov na zatriedenie a laboratórne skúšky. Z takto získaných informácií charakterizujeme podložie skládky nasledovne.

V podloží navážky sa nachádzajú kvartérne sedimenty, v zastúpení ílov piesčitých F4/CS a ílov s vysokou plasticitou F8/CH. Jedná sa o prolúviálne - deluviálnu sedimentáciu, ktorá vznikla na báze premiestnenia sprašových sedimentov, ktoré sa premiešali s deluviálnym materiálom okolitých svahov činnosťou vody. Íly preto obsahujú aj hrubozrnnú a piesčitú prímes, ktorá môže vytvárať až polohy ílovitých štrkov G5/GC. U týchto sedimentov prevažujú svetlohnedé až okrovohnedé odtiene ílov.

V ich podloží sa vyskytujú tvrdé silty sivohnedej farby, ktoré sme zaradili ako kvartérne deluviálne silty F3/MS. Predpokladáme že litologicky podobné budú aj neogénne sedimenty v podloží kvartérnych ílov.

Predpokladáme, že bezprostredné podložie celého územia skládky je tvorené kvartérnymi ílmi triedy F8/CH a F4/CS, na ktorých boli vykonané laboratórne skúšky priepustnosti. Priepustnosť týchto ílov sa pohybovala v rozmedzí $k_f = 1,79 \cdot 10^{-11}$ až $8,76 \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$. Íly predstavujú nepriepustné podložie skládky.

V čase vrtania sme hladinu podzemnej vody žiadnym vrtom nezachytili, ale predpokladáme že v čase vyšších zrážkových úhrnov sa bude vyskytovať na rozhraní ílov a priepustnejších polôh, za ktoré považujeme najmä odpad.

8. Geotechnické vlastnosti zemín

V nasledujúcej kapitole posúdime zeminy z hľadiska ich geotechnických vlastností „Vhodnosti zemín pod plošnými základmi“ (STN 73 1001). Pri ich posudzovaní sa môžeme oprieť o výsledky laboratórnych skúšok (viď. príloha č. 7) a dynamických penetračných skúšok (viď. príloha č. 5).

Symbols pre geotechnické charakteristiky uvádzané v tejto kapitole:

E_{def}	- modul deformácie základovej pôdy
$\varphi_{\text{ef}} / \varphi_v$	- efektívny / totálny uhol vnútorného trenia
c_{ef} / c_u	- efektívna / totálna súdržnosť
γ	- objemová hmotnosť zeminy
β	- súčiniteľ prevodu medzi modulom deformácie a oedometrickým modulom $E_{\text{oed}} = E_{\text{def}}/\beta$
ν	- Poissonovo číslo
I_D	- relatívna uľahnutosť

Pre potreby zakladania môžeme podľa STN 72 1001 na lokalite vyčleniť tieto základné typy sedimentov a to:

A. Zeminy jemnozrnné

1. Íl piesčitý, trieda F4, symbol CS konzistencia tuhá, pevná
2. Íl s vysokou plasticitou, trieda F8, symbol CH konzistencia tuhá
3. Silt piesčitý, trieda F3, symbol MS konzistencia tvrdá

B. Zeminy štrkovité

4. Štrk ílovitý, trieda G5, symbol GC

A. Jemnozrnné zeminy

Na základe vyhodnotenia výsledkov terénnych a laboratórnych skúšok v mieste výstavby, pre jemnozrnné zeminy odporúčam použiť nasledovné geotechnické parametre.

Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy

názov	trieda	symbol	konzistencia	ν	β	γ	E_{def}	c_u	Φ_u	c_{ef}	Φ_{ef}
			I _c	-	-	kNm ⁻³	MPa	kPa	°	kPa	°
íl piesčitý	F4	CS	tuhá	0,35	0,62	18,5	5	50	0	12	23
			pevná/tvrdá				8	70	5	15	24
silt piesčitý	F3	MS	tuhá	0,35	0,62	18	6	60	0	9	25
			tvrdá				10	60	10	12	26
íl s vysokou plasticitou	F8	CH	tuhá	0,42	0,37	20,5	3	40	0	5	14
			pevná				5	80	0	13	16

Tabuľka 5 Výsledky laboratórnych skúšok

názov	trieda	symbol	k_f (m.s ⁻¹)		Proctor Standard
			neporušená vzorka	vzorka po zhutnení	W optimálna
íl piesčitý	F4	CS	8,76.10 ⁻¹¹	5,31.10 ⁻¹¹	15,8%
íl s vysokou plasticitou	F8	CH	4,48.10 ⁻¹¹	1,79.10 ⁻¹¹	21,0%

Podrobnejšie pozri protokoly skúšok v prílohovej časti správy.

B. Štrkovité zeminy

Na základe vyhodnotenia výsledkov terénnych prác, odporúčam v mieste výstavby, pre štrkovité zeminy použiť nasledovné geotechnické parametre.

Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrkovité zeminy

názov	trieda	symbol	uľahnutosť	ν	β	γ	E_{def}	c_{ef}	Φ_{ef}
			I _D	-	-	kNm ⁻³	MPa	kPa	°
štrk ílovitý	G5	GC	stredne uľahnutý	0,30	0,74	19,5	30	2	27

Horizont navážky je pre vysoký obsah organickej hmoty nevhodný pre zakladanie a je potrebné ho z podzákladia odstrániť!

b) Ťažiteľnosť zemín

Jednotlivé litologické typy zemín vyskytujúce sa v záujmovom území zatried'ujeme do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050 čl. 64 nasledovne:

Tabuľka 7 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050

Ťažiteľnosť hornín podľa STN 73 3050					
	litologický typ	I _p	I _c	ID	trieda
1.	íl (F8, F4)	<17	0,8-1,0	-	3
2.	silt (F3)	-	>1,5	-	4
3.	štrk (G5)	-	-	-	3-4

Približné sklony šikmých svahov a dočasných výkopov podľa STN 73 3050 (tab. 4.).

Tabuľka 8 Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050

Približný sklon svahu - pomer výšky k pôdorysnej dĺžke svahu		
	lit. typ horniny	sklon svahu
1.	íl (F4, F8)	1:25 až 1:50
2.	štrk (G5), silt (F3)	1:0,25

V prípade použitia zvislých stien, alebo pri hlbších výkopoch ako 3 m a v dosahu podzemnej vody, je potrebné steny stavebnej jamy chrániť pažením.

c) Seizmicita územia

Podľa STN EN 1998-1 sa záujmové územie z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb zaraďuje v zmysle čl. 3.1.2 tab. 3.1 do kategórie C.

V súlade s článkom 3.2.1 vyššie citovanej STN EN 1998-1 na zaradenie územia použijeme mapu seizmického ohrozenia Slovenska, ako národnú prílohu Eurokódu 8 (STN EN 1998-1/NA/Z2). V zmysle tejto prílohy je územie zaradené k oblasti s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gr} = 0,86 \text{ m.s}^{-1}$, charakterizovaného na podloží A. Seizmické zrýchlenie a_{gr} je potrebné upraviť pre kategóriu podložia C.

Návrhové seizmické zrýchlenie (a_g) vypočítame podľa vzťahu $a_g = \chi \cdot a_{gr}$ (χ - súčiniteľ významnosti stavebnej konštrukcie).

Záujmová lokalita spadá do pásma intenzity 6° M.C.S.

9. Základové pomery

Na základe pevnostných a deformačných charakteristík jednotlivých vrstiev podložia získaných z inžinierskogeologického prieskumu, hodnotíme základové pomery pod pripravovanou výstavbou rozšírenia skládky s príslušenstvom ako zložitú. Uloženie vrstiev je nepravidelné, s rozdielnymi geotechnickými vlastnosťami. Podložie tak bude citlivé na nerovnomerné sadanie. K založeniu každého objektu bude potrebné pristúpiť individuálne, s doplnujúcimi prieskumnými sondami. Hladina podzemnej vody neovplyvní zakladanie.

V mieste prieskumu neboli zistené žiadne prejavy svahovej nestability územia, preto ho považujeme za územie bez aktívnych zosuvov, avšak náchylné na vznik nových zosuvov pri odkopoch a zemných prácach.

Pri zakladaní do polôh ílov F4/CS, F8/CH a siltov piesčitých F3/MS treba zabrániť prístupu dažďovej vody do podzákladia, nakoľko sú pri vysokej vlhkosti nestabilné, náchylné na stratu objemu a zníženie konzistencie. Íly a sily sú citlivé na prítomnosť vody a meniacou sa vlhkosťou, s ktorou menia aj svoje geotechnické vlastnosti. V jemnozrnných zeminách je najvýhodnejšie, konštrukčne jednoduché objekty, zakladať priamo do polôh ílov, bezprostredne po ich odkrytí. Pri potrebe použitia geodosky, alebo hutneného štrkového lôžka pre podlahy a vozovky, je nevyhnutné zabezpečiť vhodnú oddeľujúcu geomrežu od podložia. Následne je nevyhnutné zabezpečiť, aby sa do stabilizačnej štrkovej vrstvy nedostala žiadna voda (zrážky, kanalizácia, vodovod,...), ktorá by sa v tejto polohe mohla trvalo hromadiť a tým znižovať konzistenciu ílov na mäkkú až kašovitú.

Íly ako podložie skládky hodnotíme ako veľmi vhodné prostredie pre ich nízku priepustnosť, ktorá bola laboratórne stanovená v rozmedzí $k_f = 1,79 \cdot 10^{-11}$ až $8,76 \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$. Íly s takto nízkymi priepustnosťami hodnotíme ako vhodné podložie pre skládku odpadov.

Na základe skúšky Proctor standard sa pre íly piesčité F4/CS odporúča hutniť okolo vlhkosti $W_{opt} = 15,8 \%$ a pre íly s vysokou plasticitou F8/CH odporúča hutniť okolo vlhkosti $W_{opt} = 21 \%$.

Tieto zeminy sa dajú iba veľmi ťažko zhutňovať, účinne iba pri optimálnej vlhkosti.

Vápnením je možné dosiahnuť mierne zlepšenie ich geotechnických vlastností.

Za nezámernú hĺbku považujeme 1,6 m p.t., z dôvodu výskytu ílov triedy F8/CH.

Navážkové zeminy a odpad nie sú bez úpravy a stabilizácie vhodnou základovou pôdou a je potrebné ich z podzákladia odstrániť. V prípade väčších mocnosti odpadu v mieste stavby je potrebné nosné časti základov podprieť pomocou pilot opretých o podložie kvartérnych, alebo neogénnych ílov.

10. Záver

V záujmovej lokalite boli zrealizované sondy S-1, S-2 a S-3 do hĺbky 8 m.p.t. Na základe ich vyhodnotenia a laboratórnych skúšok územie charakterizujeme nasledovne:

Povrch terénu je tvorený pôdnym horizontom, ktorý je tvorený piesčitými hlinami až pieskami s vysokým podielom organickej hmoty. jeho mocnosť sa pohybuje okolo 0,4-0,8 m a je pre vysoký podiel organickej hmoty nevhodná pre zakladanie.

V podloží navážky sa nachádzajú kvartérne sedimenty, v zastúpení ílov piesčitých F4/CS a ílov s vysokou plasticitou F8/CH. Jedná sa o prolúviálne - deluviálnu sedimentáciu, ktorá vznikla na báze premiestnenia sprašových sedimentov, ktoré sa premiešali s deluviálnym materiálom okolitých svahov činnosťou vody. Íly preto obsahujú aj hrubozrnnú a piesčitú prímes, ktorá môže vytvárať až polohy ílovitých štrkov G5/GC. U týchto sedimentov prevažujú svetlohnedé až okrovohnedé odtiene ílov.

V ich podloží sa vyskytujú tvrdé silty sivohnedej farby, ktoré sme zaradili ako kvartérne deluviálne silty F3/MS. Predpokladáme že litologicky podobné budú aj neogénne sedimenty v podloží kvartérnych ílov.

Predpokladáme, že bezprostredné podložie celého územia skládky je tvorené kvartérnymi ílmi triedy F8/CH a F4/CS, na ktorých boli vykonané laboratórne skúšky priepustnosti. Priepustnosť týchto ílov sa pohybovala v rozmedzí $k_f = 1,79 \cdot 10^{-11}$ až $8,76 \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$. Íly predstavujú nepriepustné podložie, vhodné pre umiestnenie skládky.

V čase vŕtania sme hladinu podzemnej vody žiadnym vrtom nezachytili, ale predpokladáme že v čase vyšších zrážkových úhrnov sa bude vyskytovať na rozhraní ílov a priepustnejších polôh, za ktoré považujeme najmä odpad.

Záverečné odporúčania:

Základové pomery pod pripravovanou výstavbou rozšírenia skládky s príslušenstvom hodnotíme ako zložité. Uloženie vrstiev je nepravidelné, s rozdielnymi geotechnickými vlastnosťami. Podložie tak bude citlivé na nerovnomerné sadanie. K založeniu každého objektu bude potrebné pristúpiť individuálne, s doplňujúcimi prieskumnými sondami.

Hladina podzemnej vody neovplyvní zakladanie.

Pri zakladaní do polôh ílov F4/CS, F8/CH a siltov piesčitých F3/MS treba zabrániť prístupu dažďovej vody do podzákladia, nakoľko sú pri vysokej vlhkosti nestabilné, náchylné na zhoršenie geotechnických vlastností. V jemnozrnných zeminách je najvýhodnejšie, konštrukčne jednoduché objekty, zakladať priamo do polôh ílov bez použitia pórovitého materiálu.

Na základe skúšky Proctor standard sa pre íly piesčité F4/CS odporúča hutniť okolo vlhkosti $W_{opt} = 15,8 \%$ a pre íly s vysokou plasticitou F8/CH odporúča hutniť okolo vlhkosti $W_{opt} = 21 \%$.

Navážkové zeminy a odpad nie sú bez úpravy a stabilizácie vhodnou základovou pôdou a je potrebné ich z podzákladia odstrániť. V prípade väčších mocnosti odpadu v mieste stavby je potrebné nosné časti základov podprieť pomocou pilot opretých o podložie kvartérnych, alebo neogénnych ílov

Priepustnosť ílov v podloží skládky bola laboratórne stanovená v rozmedzí $k_f = 1,79 \cdot 10^{-11}$ až $8,76 \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$.

Za nezámraznú hĺbku považujeme 1,6 m p.t., z dôvodu výskytu ílov triedy F8/CH.

V zmysle tejto prílohy je územie zaradené k oblasti s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gr} = 0,86 \text{ m.s}^{-1}$, charakterizovaného na podloží A. Seizmické zrýchlenie a_{gr} je potrebné upraviť pre kategóriu podložia C.

11. Zoznam použitej literatúry

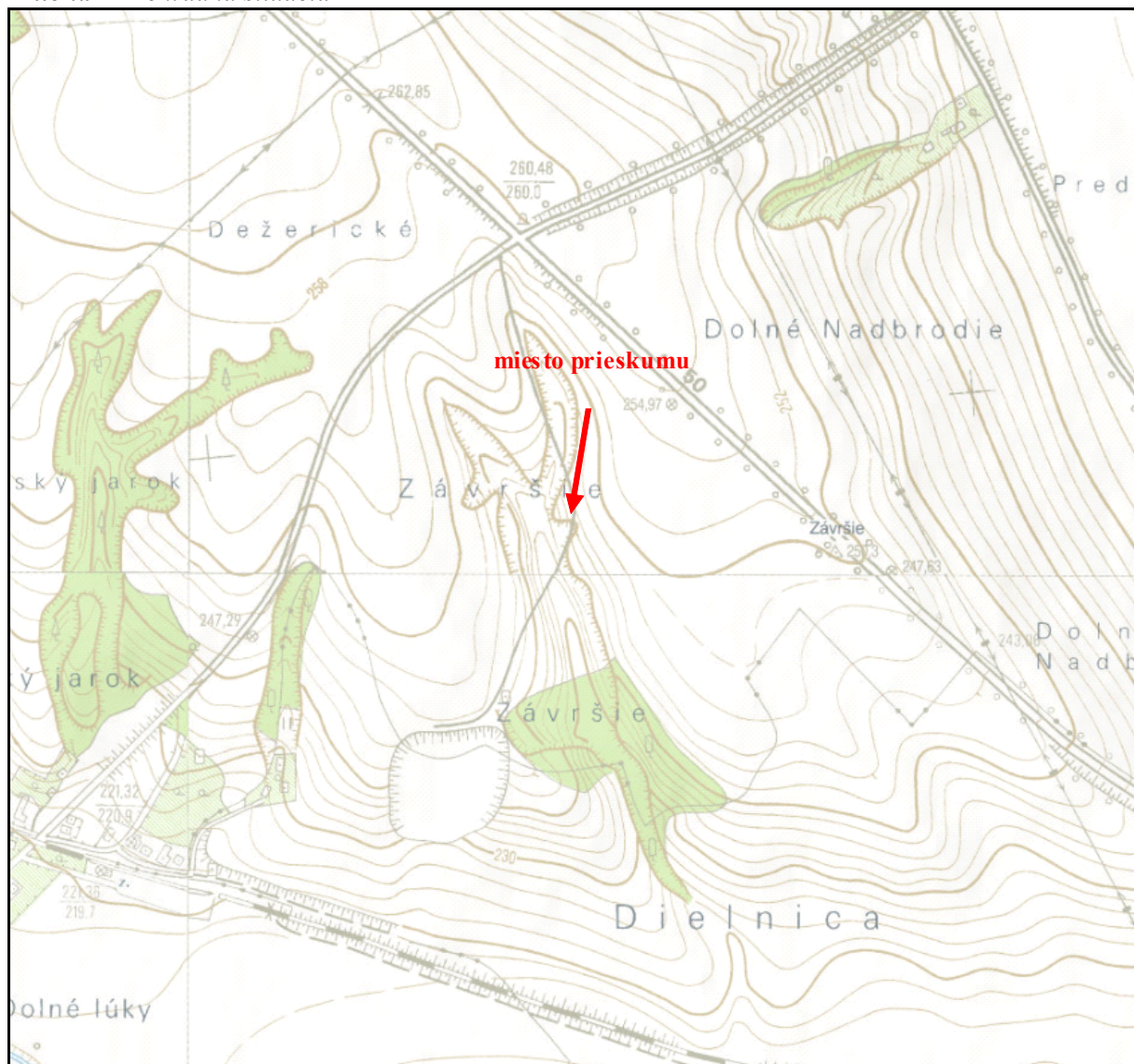
1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažerstva - Enviroportál, <http://globus.sazp.sk/atlassr/>
2. Biely a kol., 1996, Geologická mapa Slovenska, M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava
3. Digitálna geologická mapa SR 1:50 000., <http://www.geology.sk/>, GÚDŠ Bratislava
4. Geoportál - geodetický a kartografický ústav Bratislava
5. Mazúr E.- Lukniš M., 1986; Geomorfologické členenie Slovenska, Slovenská kartografia
6. Polenkova A., 2015; Pravdepodobná environmentálna záťaž BN (004) / Dežerice – skládka TKO Veronika, podrobný geologický prieskum životného prostredia, r.č. Geofondu 94 733

STN 73 1001, STN 72 0036, STN 73 0090, STN EN 1998-1/NA, STN EN 1998-1, STN 73 3050,



Zodpovedný riešiteľ:
Spoluriešitelia:

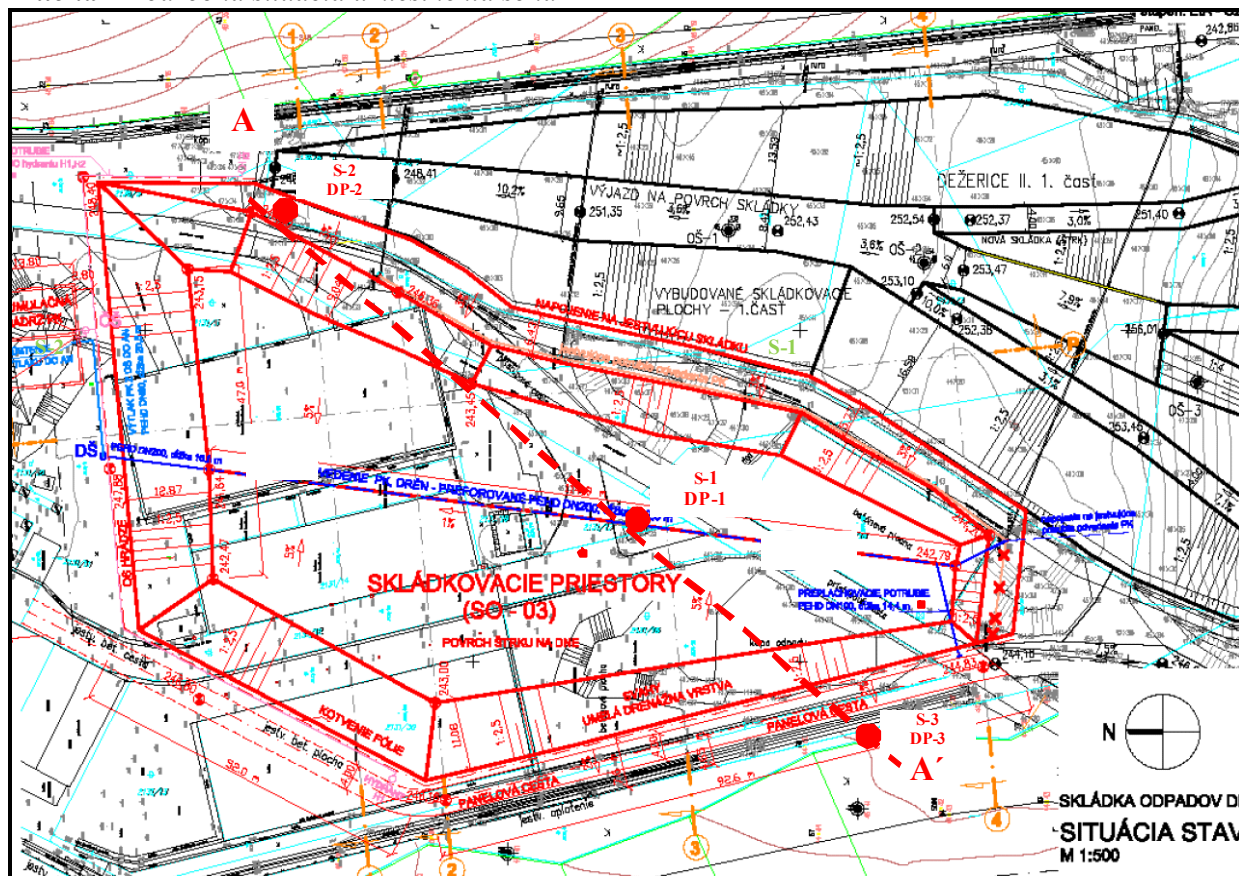
Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 Prehľadná situácia**Vysvetlivky:**

miesto prieskumu - miesto inžinierskogeologického prieskumu skládka A.S.A. Zohor

objednávateľ prác: Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum	620422018	19.4.2018
názov prílohy: Prehľadná situácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: 1: 10 000	číslo prílohy: 1.	

Príloha 2 Podrobná situácia umiestnenia sond



Vysvetlivky

S-3
DP-3

vrtaná sonda S-1 a dynamická penetračná skúška DP-1

línia vedenia inžinierskogeologického rezu s označením A-A'

objednávateľ prác: Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy: 620422018	dátum vypracovania 19.4.2018
názov prílohy: Podrobná situácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: kópia z 1: 400	číslo prílohy: 2.	

Grafická interpretácia sond

objednávateľ prác: Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum	620422018	19.4.2018
názov prílohy: Grafická interpretácia sond	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy:	3.

Číslo zákazky: 620422018

Príloha č.: 3.1

AG audit, s.r.o.

Dielo.....: Dežerice TKO
 Etapa.....: orientačný prieskum
 Objednávateľ.: AQUA-GEO, s.r.o.

Lokalita: Dežerice
 Okres: Bánovce n./B.
 Kraj: Trenčín
 Súradnice X: 1221159.100 m
 Súradnice Y: 486578.600 m
 Kóta terénu: 234.00 m n.m.
 Kóta pažnice: 234.00 m n.m.

Vrt: S-1

Účel: Inž.-geologický
 Mierka hĺbok 1:50
 Hĺbka vrtu: 8.00 m

Vrtal:
 Súprava: GAZ 66 VS-1
 Vrtmajster: L. Nagy
 Doba vrtania: 3.2018
 Geológ: P. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat. skúšky		Podz. voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda základ. pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu
	Spôsob vrt.	Príemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená								
1	Spirála 190 mm	190 mm						Kvartér	4.00	1	4.00	1. Navážka, il piesčité, zemina s úlomkami kameňa a odpadu, tmavosivý	Y	1	
2															
3															
4															
5												2. navážka - il piesčité, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý			
6									5.80	2	1.80		Y - F4=CS	2-3	
7												3. odpad - hĺna piesčitá, čierna			
8									8.00	3	2.20		Y - F5=MS	1	
9															
10															

Číslo zákazky: 620422018

Príloha č.: 3.2

AG audit, s.r.o.

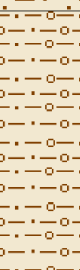
Dielo.....: Dežerice TKO
 Etapa.....: orientačný prieskum
 Objednávateľ: AQUA-GEO, s.r.o.

Lokalita: Dežerice
 Okres: Bánovce n./B.
 Kraj: Trenčín
 Súradnice X: 1221104.500 m
 Súradnice Y: 486532.200 m
 Kóta terénu: 245.00 m n.m.
 Kóta pažnice: 245.00 m n.m.

Vrt: S-2

Účel: Inž.-geologický
 Mierka hĺbok 1:50
 Hĺbka vrtu: 8.00 m

Vrtal:
 Súprava: GAZ 66 VS-1
 Vrtmajster: L. Nagy
 Doba vrtania: 3.2018
 Geológ: P. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Jadro	Vzorky pre laborat. skúšky			Podz. voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ďalšie pozn.	Zabudovanie vrtu		
	Spôsob vrt.	Priemer vrtu		Výnos [%]	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená										
1	Spirála	190 mm	neporušená	201801002	3.50	Kvartár				0.90	1	0.90		1. navážka - íl piesčitý, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y- F4-CS	2			
2														2. íl piesčitý, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý					
3																			
4										4.00	2	3.10		3. štrk ílovitý, s úlomkami granitu do 3-5 cm, pevná konzistencia, svetlohnedý	F4=CS	3			
5																			
6										6.00	3	2.00		4. silt piesčitý, s drobnými úlomkami kameňa, pevná konzistencia, sivohnedý	G5=GC	3-4			
7																			
8		8.00								8.00	4	2.00			F3=MS	3			
9																			
10																			

Číslo zákazky: 620422018

Príloha č.: 3.3

AG audit, s.r.o.

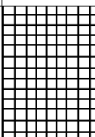
Dielo.....: Dežerice TKO
 Etapa.....: orientačný prieskur
 Objednávateľ.: AQUA-GEO, s.r.o.

Lokalita: Dežerice
 Okres: Bánovce n./B.
 Kraj: Trenčín
 Súradnice X: 1221190.200 m
 Súradnice Y: 486632.100 m
 Kóta terénu: 244.00 m n.m.
 Kóta pažnice: 244.00 m n.m.

Vrt: S-3

Účel: Inž.-geologický
 Mierka hĺbok 1:50
 Hĺbka vrtu: 8.00 m

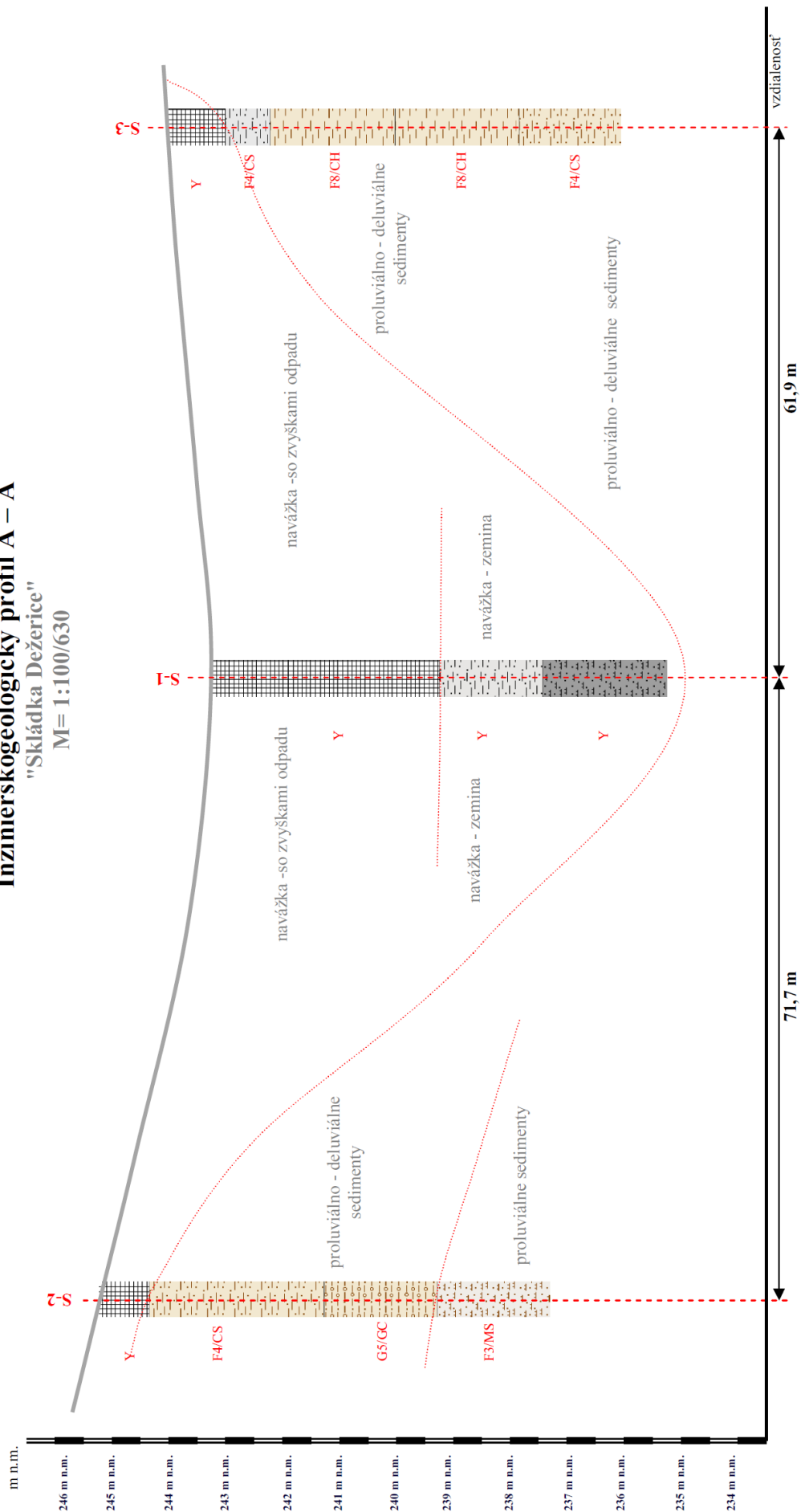
Vrtal:
 Súprava: GAZ 66 VS-1
 Vrtmajster: L. Nagy
 Doba vrtania: 3.2018
 Geológ: P. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat. skúšky		Podz. voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu							
	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená												Ustálená				
1	Spirála	190 mm	neporušená	201801001	2.50		Kvartér	1.00	1	1.00		1. navážka - íl piesčitý, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y- F4-CS	2								
2								1.80	2	0.80		2. íl piesčitý, tuhá až pevná konzistencia, sivý	F4=CS	3								
3								4.00	3	2.20		3. íl s vysokou plasticitou, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F4=CS	3								
4												4. íl s vysokou plasticitou, tvrdá konzistencia, svetlohnedý	F8=CH	3								
5												5. íl piesčitý, s úlomkami granitu do 1 cm, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F8=CH	3-4								
6								6.20	4	2.20												
7								8.00	5	1.80												
8										F4=CS			3									
9																						
10																						

Inžinierskogeologický rez

objednávateľ prác: Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum	620422018	19.4.2018
názov prílohy: Geologický rez	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 4.	

Inžinierskogeologický profil A – A'
"Skládka Dežerice"
M= 1:100/630



Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum

Mgr. Peter Dobrovoda

Vysvetlivky ku geologickým rezom:

F4/CS – symbol a trieda zeminy podľa STN 72 1001

S-1 – profil vrtu S-1

 – povrch terénu

 – litologická hranica

Priebeh DP
 – dynamický penetračný odpor q_d (Mpa)

Pôdnomechanické skúšky a klasifikačné zaradenie zemín

(ZAVADIAK, s.r.o.)

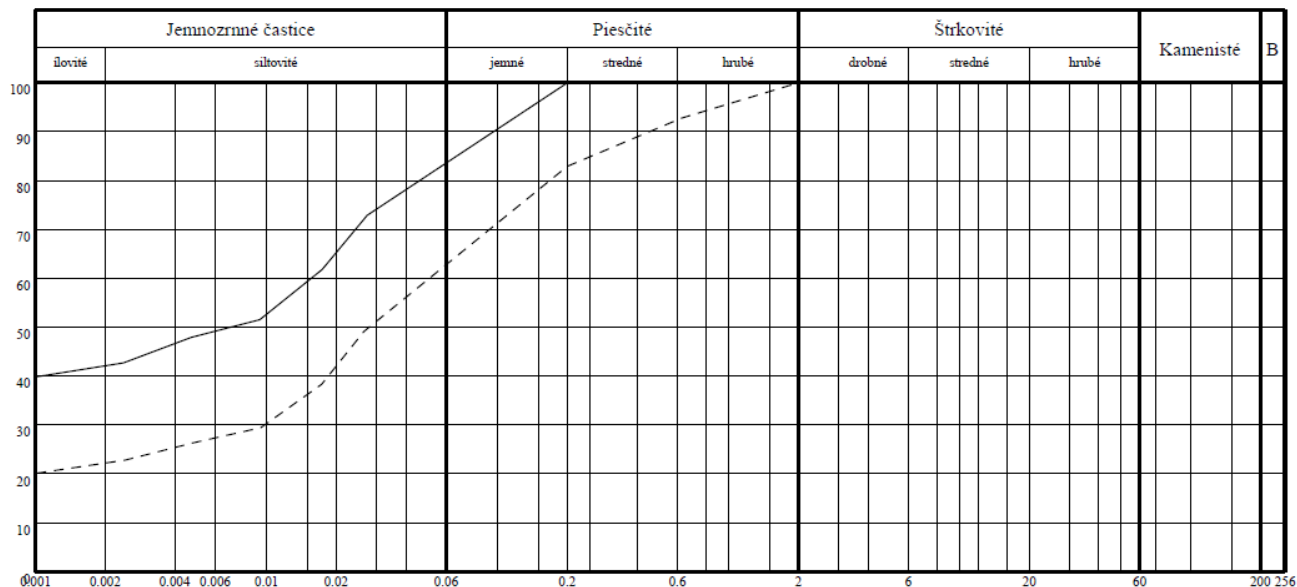
objednávateľ prác: Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Rozšírenie skládky TKO Dežerice – inžinierskogeologický prieskum	620422018	19.4.2018
názov prílohy: Laboratórne skúšky	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
skúšky vykonal: ZAVADIAK, s.r.o.	číslo prílohy:	5.

Klasifikačné zaradenie zemín

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov úlohy: Dežerice TKO

Číslo úlohy: 2018/010

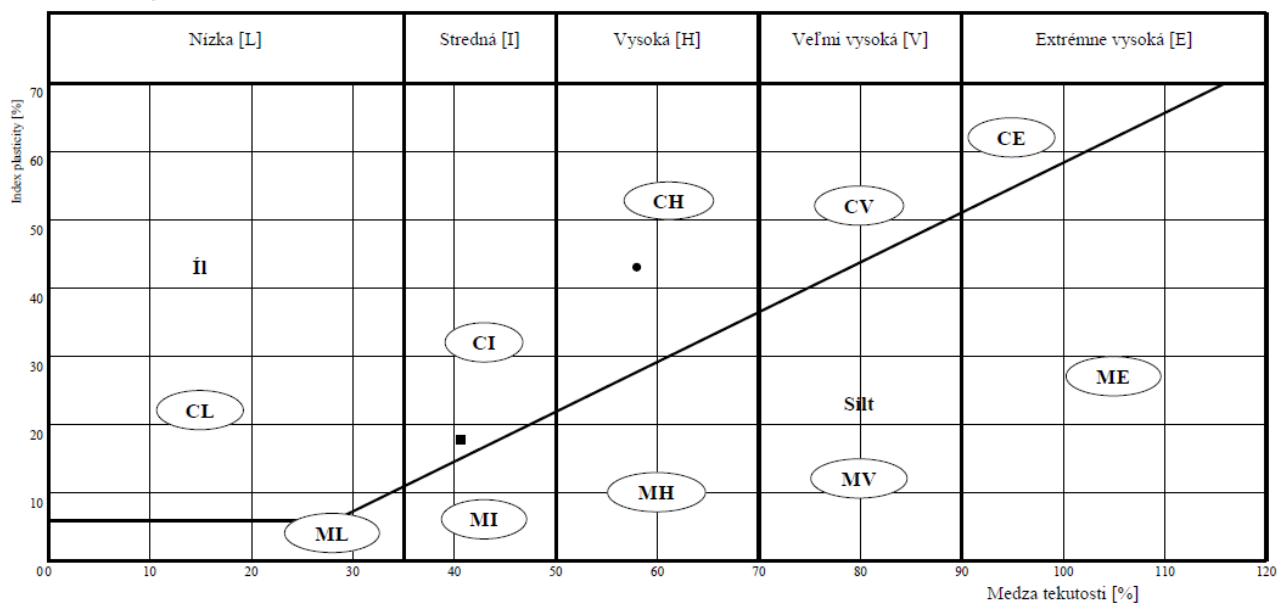


Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krivka	Symbol	Názov zeminy	C_c	C_u	w_L	w_p	I_p	Vlhkosť	I_c
S-3	2,5 m	2018/010/01	————	F8=CH	íl s vysokou plasticitou	0.06	15.74	58.00	14.90	43.10	22.05	0.83
S-2	3,5 m	2018/010/02	-----	F4=CS	íl piesčitý	1.85	50.10	40.69	23.02	17.67	25.40	0.75

PLASTICITA ZEMÍN

Názov úlohy: Dežerice TKO

Číslo úlohy: 2018/010



Sonda	Hĺbka	Vzorka	Ornačenie	Symbol	Názov zeminy	C_c	C_u	w_L	I_p
S-3	2,5 m	2018/010/01	●	F8=CH	íl s vysokou plasticitou	0.06	15.74	58.00	43.10
S-2	3,5 m	2018/010/02	■	F4=CS	íl piesčitý	1.85	50.10	40.69	17.67

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY STN 72 1001

Názov úlohy: Dežerice TKO

Číslo úlohy: 2018/010

Vzorka	2018/010/01	2018/010/02						
Sonda	S-3	S-2						
Hĺbka	2,5 m	3,5 m						
f[%]	83.5822	62.8237						
Podiel s[%]	16.4178	37.1763						
frakcii g[%]	0.0000	0.0000						
cb[%]	0.0000	0.0000						
b[%]	0.0000	0.0000						
Priemery d10	0.0010	0.0010						
d30	0.0010	0.0097						
d60	0.0156	0.0507						
Konzist. w _L [%]	58.00	40.69						
medze w _p [%]	14.90	23.02						
I _p	43.10	17.67						
Vlhkosť	22.05	25.40						
I _c	0.83	0.75						
C _u	15.74	50.10						
C _c	0.06	1.85						
Koef. filtrácie	$4.860 \cdot 10^{-9}$	$7.754 \cdot 10^{-8}$						
Symbol	F8=CH	F4=CS						
Názov	íl s vysokou plasticitou	íl piesčitý						

Priepustnosť na neporušenej vzorke


ZAVADIAK_{s.r.o.}
 Stavebná geológia

Stanovenie priepustnosti

(STN 72 1020)

Akcia:	Dežerice TKO	Číslo vzorky:	2018/010/02	Odobral:	Obj.
Sonda:	S-2	Hĺbka:	3,5 m	Dátum odberu:	-
Typ zeminy: F4 CS – neporušená vzorka / zemina v prirodzenom stave					
Objemová hmotnosť suchá (kg/m³):	1635	Vlhkosť:	25,7 %	Teplota:	18,0 °C
Výška vzorku:	0,010 m	Plocha:	0,0079 m²	Rozdiel tlakových výšok:	1,50 m
Merané hodnoty					
	Dátum	Čas (s)	Objem pretečenej vody (ml)	Objem pretečenej vody (m³)	Prietok (m³/s)
Sýtenie	31.03.18	172800	45	0,000045	2,60E-010
Meranie č. 1	03.04.18	172800	23	0,000023	1,33E-010
Meranie č. 2	05.04.18	172800	22	0,000022	1,27E-010
Meranie č. 3	07.04.18	172800	21	0,000021	1,22E-010
Koeficient filtrácie $k_{f10^{\circ}\text{C}}$ (1 až 3 meranie):				8,76E-11	m.s⁻¹
Skúšal: mgr. Zavadiak Vyhodnotil: mgr. Zavadiak Dátum: 09.04.18					



priepustnosť na zhutnenej vzorke


ZAVADIAK_{s.r.o.}
 Stavebná geológia

Stanovenie priepustnosti

(STN 72 1020)

Akcia:	Dežerice TKO	Číslo vzorky:	2018/010/02	Odobral:	Obj.	
Sonda:	S-2	Hĺbka:	3,5 m	Dátum odberu:	-	
Typ zeminy: F4 CS						
Objemová hmotnosť suchá (kg/m ³):	1695	Vlhkosť:	17,2 %	Teplota:	18,0 °C	
Výška vzorku:	0,010 m	Plocha:	0,0079 m ²	Rozdiel tlakových výšok:	1,50 m	
Merané hodnoty						
	Dátum	Čas (s)	Objem pretečenej vody (ml)	Objem pretečenej vody (m ³)	Prietok (m ³ /s)	Koeficient filtrácie (m/s)
Sýtenie	31.03.18	172800	25	0,000025	1,45E-010	1,23E-010
Meranie č. 1	03.04.18	172800	15	0,000015	8,68E-011	7,37E-011
Meranie č. 2	05.04.18	172800	13	0,000013	7,52E-011	6,39E-011
Meranie č. 3	07.04.18	172800	12	0,000012	6,94E-011	5,90E-011
Koeficient filtrácie $k_{f10^{\circ}\text{C}}$ (1 až 3 meranie):			5,31E-11		m.s⁻¹	
Skúšal: mgr. Zavadiak Vyhodnotil: mgr. Zavadiak Dátum: 09.04.18						



Priepustnosť na neporušenej vzorke



Stanovenie priepustnosti (STN 72 1020)

Akcia:	Dežerice TKO	Číslo vzorky:	2018/010/01	Odobral:	Obj.	
Sonda:	S-3	Hĺbka:	2,5 m	Dátum odberu:	-	
Typ zeminy: F8 CH – neporušená vzorka / zemina v prirodzenom stave						
Objemová hmotnosť suchá (kg/m³):	1687	Vlhkosť:	23,2 %	Teplota:	18,0 °C	
Výška vzorku:	0,010 m	Plocha:	0,0079 m²	Rozdiel tlakových výšok:	1,50 m	
Merané hodnoty						
	Dátum	Čas (s)	Objem pretečenej vody (ml)	Objem pretečenej vody (m³)	Prietok (m³/s)	Koeficient filtrácie (m/s)
Sýtenie	24.03.18	345600	25	0,000025	7,23E-011	6,14E-011
Meranie č. 1	28.03.18	345600	21	0,000021	6,08E-011	5,16E-011
Meranie č. 2	29.03.18	172800	12	0,000012	6,94E-011	5,90E-011
Meranie č. 3	-	-	-	-	-	-
Koeficient filtrácie $k_{f10^\circ\text{C}}$ (1 až 3 meranie):			4,48E-11		m.s⁻¹	
Skúšal: mgr. Zavadiak Vyhodnotil: mgr. Zavadiak Dátum: 03.04.18						

priepustnosť na zhutnenej vzorke


ZAVADIAK
s.r.o.
Stavebná geológia

Stanovenie priepustnosti (STN 72 1020)

Akcia:	Dežerice TKO	Číslo vzorky:	2018/010/01	Odobral:	Obj.	
Sonda:	S-3	Hĺbka:	2,5 m	Dátum odberu:	-	
Typ zeminy: F8 CH						
Objemová hmotnosť suchá (kg/m³):	1729	Vlhkosť:	20,4 %	Teplota:	18,0 °C	
Výška vzorku:	0,010 m	Plocha:	0,0079 m²	Rozdiel tlakových výšok:	1,50 m	
Merané hodnoty						
	Dátum	Čas (s)	Objem pretečenej vody (ml)	Objem pretečenej vody (m³)	Prietok (m³/s)	Koeficient filtrácie (m/s)
Sýtenie	24.03.18	345600	12	0,000012	3,47E-011	2,95E-011
Meranie č. 1	28.03.18	345600	10	0,00001	2,89E-011	2,46E-011
Meranie č. 2	29.03.18	172800	4	0,000004	2,31E-011	1,97E-011
Meranie č. 3	-	-	-	-	-	-
Koeficient filtrácie $k_{f10^\circ\text{C}}$ (1 až 3 meranie):			1,79E-11		m.s⁻¹	
Skúšal: mgr. Zavadiak Vyhodnotil: mgr. Zavadiak Dátum: 03.04.18						

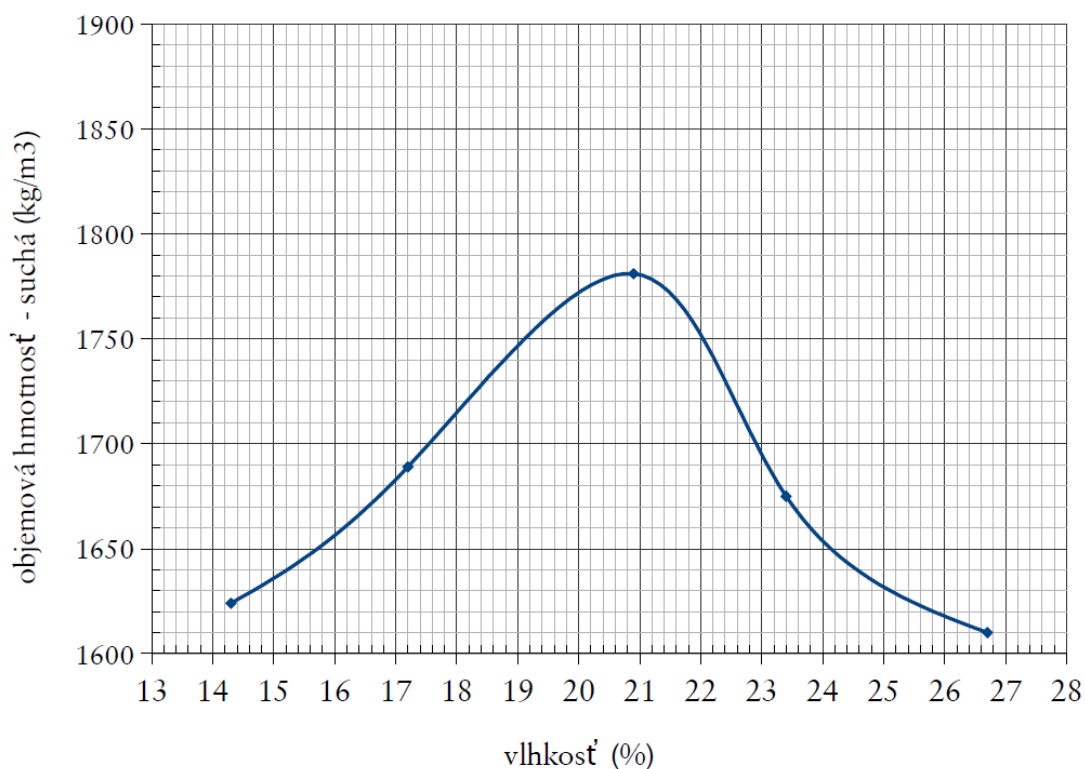
Stanovenie zhutiteľnosti

(STN EN 13286-2 Metoda A – Proctor Standard)

Akcia: Dežerice TKO L.číslo: 2018/010/01 Typ zeminy: F8 CH
 Sonda: S-3 Hĺbka: 2,5 m Hustota p.č.: - kg/m³
 Podiel na site 8 mm: 0 %

Vlhkosť (%)	14,3	17,2	20,9	23,4	26,7		
Objemová hmotnosť suchá (kg/m ³)	1624	1689	1781	1675	1610		
Objemová hmotnosť opravená (kg/m ³)	1624	1689	1781	1675	1610		

Maximálna objemová hmotnosť:	1780 kg/m ³
Optimálna vlhkosť:	21 %
95% maximálnej objemovej hmotnosti:	1691 kg/m ³
95% optimálnej vlhkosti:	17,0-23,0 %



Skúšal: Mgr. Róbert Zavadiak
 Vyhodnotil: Mgr. Róbert Zavadiak
 Dátum: 23.03.2018



ZAVADIAK_{s.r.o.}
Stavebná geológia

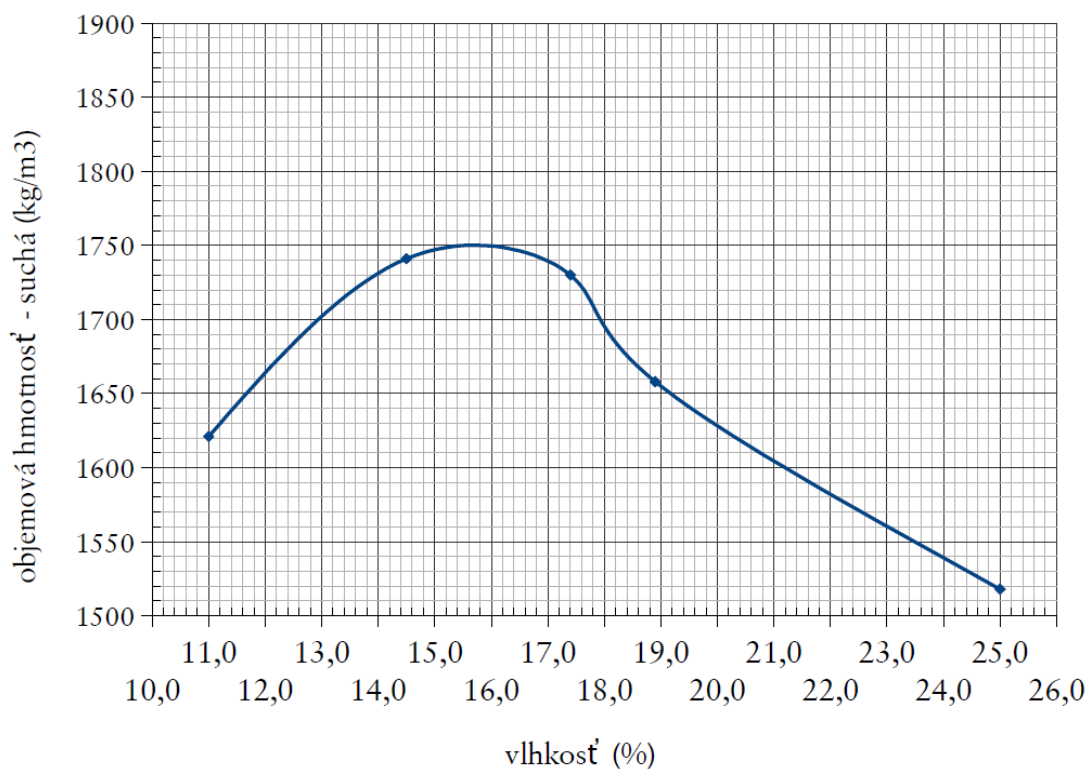
Stanovenie zhutniteľnosti

(STN EN 13286-2 Metoda A – Proctor Standard)

Akcia: Dežerice TKO L.Číslo: 2018/010/02 Typ zeminy: F4 CS
Sonda: S-2 Hĺbka: 3,5 m Hustota p.č.: - kg/m³
Podiel na site 8 mm: 0 %

Vlhkosť (%)	11,0	14,5	17,4	18,9	25,0		
Objemová hmotnosť suchá (kg/m ³)	1621	1741	1730	1658	1518		
Objemová hmotnosť opravená (kg/m ³)	1658	1741	1730	1658	1518		

Maximálna objemová hmotnosť:	1750 kg/m ³
Optimálna vlhkosť:	15,8 %
95% maximálnej objemovej hmotnosti:	1662,5 kg/m ³
95% optimálnej vlhkosti:	12,0-18,8 %



Skúšal: Mgr. Róbert Zavadiak
Vyhodnotil: Mgr. Róbert Zavadiak
Dátum: 23.03.2018

Fotodokumentácia

objednávateľ prác: Aqua - Geo s. r. o., Škultétyho 4, 831 03 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Rozšírenie skládky v Zohore – orientačný inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	460282016	19.4.2016
názov prílohy: Fotodokumentácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 6.	

fotodokumentácia litológie vrtu S-1



fotodokumentácia litológie vrtu S-2





fotodokumentácia litológie vrtu S-3

