



**Spoločnosť pre inžiniersku geológiu, hydrogeológiu
a geologický prieskum životného prostredia**

V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava, IČO: 36 354 651
www.geolog.sk, vlasko@geolog.sk, tel.: 0905 646 271, 0903 246 271

Evidenčné číslo ŠGÚDŠ: 522/2016

Záverečná správa *inžinierskogeologického prieskumu*

Názov úlohy : ***Cestička pre chodcov a cyklistov,
Hlboká ulica, Trnava***

Názov KÚ : Trnava

Identifikačné č.KÚ : 864 790

Názov okresu : Trnava

Kód okresu : 207

Etapa prieskumu : Podrobný inžinierskogeologický prieskum

Číslo úlohy : 054-2016

Objednávateľ úlohy: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B,
811 06 Bratislava

Zhotoviteľ úlohy : V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ivan Vlasko ml.

Spoluriešiteľ: RNDr. Ivan Vlasko

Dátum vyhotovenia : 12.09.2016



RNDr. Ivan Vlasko ml.
Zodpovedný riešiteľ úlohy

V&V GEO, s.r.o.
Gruzínska 25
821 05 Bratislava

RNDr. Ivan Vlasko
Štatutárny zástupca spoločnosti

Obsah

Úvod
Preskúmanosť územia
Metodika a rozsah prác
Inžinierskogeologické pomery
Hydrogeologické pomery
Klimatické pomery
Geotechnické vlastnosti zemín
Ťažiteľnosť zemín
Posúdenie zemín podľa STN 73 6133
Seizmicita územia
Záver

Textové prílohy

1. Dokumentácia prieskumných sond
2. Laboratórne rozborý – krivky zrnitosti
3. Dynamické penetračné skúšky

Grafické prílohy

1. Prehľadná situácia v mierke 1 : 50 000
2. Situácia sond v mierke 1 : 250
3. Geologický profil A – A' v mierke 1 : 150/100

Úvod

Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B,, 811 06 Bratislava, zastupená konateľom spoločnosti, u nás objednávkou č. AP-2016/173/002 objednala geologický prieskum pre stavbu „**Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava**“. Na základe tejto objednávky sme spracovali projekt geologickej úlohy a následne po jeho schválení bol realizovaný na záujmovom území pre plánovanú stavbu podrobný inžinierskogeologický prieskum.

Záujmové územie sa nachádza v strednej časti mesta Trnava, z vonkajšej východnej strany historického centra mesta, pozdĺž Hlbokej ulice v úseku celkovej dĺžky cca 700 m, vyčlenenom so začiatkom s jej križovaním s ulicou Halenárska a s koncom úseku pri Rybníkovej ulici. V danej trase sa plánuje rekonštrukcia a rozšírenie existujúceho chodníka pre peších, a to za účelom vybudovania samostatných trás cestičky pre cyklistov a chodníka pre peších. Terén v rámci celej stavby je približne rovinný s kótou cca 145.0 až 147.8 m n.m. vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní. V úseku danej trasy cca 60 až 100 m od jej začiatku sa v tesnej blízkosti existujúceho chodníka nachádza svah, do ktorého bude vyhotovený zárez. Tento bude zabezpečený betónovým zárubným múrom potrebnej výšky, ktorý bude mať v priereze tvar „L“ a bude založený plošne v minimálnej nožnej hĺbke.

Po konzultácii s objednávatelom geologickej úlohy boli spresnené požiadavky na podrobný inžinierskogeologický prieskum. Na danom území, presnejšie v úseku trasy, kde bude vyhotovený zárez a zárubný múr bolo požadované:

- ◆ *zistiť a zhodnotiť inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery*
- ◆ *zatriediť zeminy do tried podľa STN 72 1001 a podľa STN 73 3050 do kategórií ťažiteľnosti, určiť sklony svahov výkopov, posúdiť zeminy podľa STN 73 6133*
- ◆ *udať charakteristické geotechnické parametre jednotlivých zistených typov zemín podľa realizovaných poľných skúšok*
- ◆ *určiť mieru seizmického zaťaženia v zmysle STN EN 1998-1*
- ◆ *získané výsledky terénnych a laboratórnych prác vyhodnotiť a spracovať podľa platných EN a STN v záverečnej správe*

K práci sme od objedávateľa geologickej úlohy dostali zameranie územia v elektronickej forme so zakreslenou plánovanou trasou líniovej stavby, miestami požadovaných sond v dotknutom úseku trasy a všetkými inžinierskymi sieťami nachádzajúcimi sa na území a v jeho blízkom okolí.

Preskúmanosť územia

Po zoštudovaní všetkých dostupných archívnych materiálov v Štátnom geologickom ústave D. Štúra sme zistili, že priamo na záujmovom území a v jeho blízkom okolí, pre plánovanú rekonštrukciu chodníka na Hlbokej ulici bol v minulosti už vykonaný podrobný inžinierskogeologický prieskum:

TRNAVA – rekonštrukcia parku Hlboká*STAS, s.r.o., Trnava, M. Pokorný, 02.2002, archívne č. Geofondu 85 080*

V rámci uvedeného prieskumu bola najbližšie k miestu uvažovaného zárubného múru, z koruny svahu za mestskými hradbami, realizovaná strojnou vrtnou súpravou prieskumná sonda TH-1 do hĺbky 8.0 m. Zistené ňou boli nasledujúce úložné pomery, ktorých popis sme doslovne prevzali z vyššie citovanej záverečnej správy:

Sonda TH-1	154.30 m n.m.
0.00 - 0.40	navážka – humusovitá hlina, tmavo sivohnedá až čierna /Y/
0.40 - 1.20	navážka – íl nízkej plasticity, svetle okrovožltý, pevnej až tvrdej konzistencie /Y/
1.20 - 1.40	navážka – íl nízkej plasticity, sivohnedý, pevnej konzistencie s ojedinelými drobnými valúnmi štrku veľkosti do 1 cm /Y/
1.40 - 1.60	navážka – íl nízkej plasticity, okrovožltý, pevnej konzistencie /Y/
1.60 - 2.80	navážka – íl strednej plasticity, sivohnedý, pevnej konzistencie s cca 10 % prímiesou drobných valúnov štrku veľkosti do 3 cm /Y/
2.80 - 5.40	íl nízkej plasticity, svetle okrovožltý, pevnej konzistencie /CL – F6/
5.40 - 8.00	íl strednej plasticity, svetle žltohnedý, tuhej konzistencie /CI – F6/

Podzemná voda nebola do konečnej hĺbky sondy zistená. Miesto jej realizácie je zakreslené na situácii sond v grafickej prílohe č.2.

Metodika a rozsah prác

Terénne prieskumné práce boli v zmysle požiadavky objednávateľa a schváleného projektu geologickej úlohy vykonané na záujmovom území dňa 06.09.2016. Za účelom zistenia deformačných parametrov a parametrov šmykovej pevnosti zemín v mieste uvažovaného zárubného múru boli na určených miestach vykonané tri poľné skúšky formou dynamickej penetrácie, označené PS-1 až PS-3. Keďže v uvedených miestach dosahoval sklon súčasného terénu 30° až 45° bolo potrebné tieto miesta najprv upraviť a sprístupniť použitému strojnému mechanizmu. Ručne boli teda do svahu vykonané zárezy o hĺbke cca 0.55 až 0.75 m tak, aby boli vytvorené pracovné plošiny o rozmeroch približne 1 x 1 m. Samotné dynamické penetračné skúšky boli vykonané do hĺbky 5.0 m od úrovne pracovných plošín, a to súpravou ťažkého typu švédskej fy BORROS ltd., označenej v tab. 1 normy STN EN ISO 22476-2 ako DPH s týmito parametrami:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| ▪ hmotnosť barana: | 50 kg |
| ▪ výška voľného pádu barana: | 500 mm |
| ▪ počet úderov barana: | 26 - 30/min |
| ▪ priemer skúšobného hrotu: | 43.7 mm |
| ▪ vrcholový uhol hrotu: | 90 ° |
| ▪ plocha priečneho prierezu hrotu | A= 1500 mm ² |
| ▪ priemer sútyčia: | d _r = 32 mm |

- dĺžka tyčí: 1.0 m
- meraná hodnota N_{10}

Penetračné skúšky boli vykonané podľa zaužívanej metodiky a v zmysle STN EN ISO 22476-2 zarážaním strateného hrotu, sútyčia a kovadliny do podlažia voľným pádom barana v pravidelných intervaloch. Odpor zeminy proti vniku sondy sa vyjadruje počtom úderov potrebných na zarazenie hrotu o hĺbkový interval 10 cm, resp. 20 cm $/N_{10}, N_{20}/$. Pri každom pridávaní tyče alebo po 50 úderoch sa vykonáva rotácia sútyčia, pri ktorej sa momentovým kľúčom meria odpor potrebný na prekonanie trenia na plášti sondy. Nameraná hodnota v Nm sa prepočíta na údery N_s , ktoré sú potrebné na prekonanie plášťového trenia. Opravený počet úderov N_{10} sa teda vypočíta pomocou empirických vzťahov:

$$N_{10} = N_{10}' - N_s \quad N_s = x \cdot M_v$$

kde N_{10}' - pôvodný počet úderov

M_v - krútiaci moment /Nm/

x - súčiniteľ závislý od typu prístroja /0.04 pre použitú súpravu/

Výsledným parametrom týchto skúšok je hodnota merného dynamického penetračného odporu q_{dyn} /MPa/, ktorý sa vypočíta z počtu úderov potrebných na zarazenie sondy o daný hĺbkový interval a z parametrov prístroja, a to podľa tzv. holandského vzorca, totožného z odporúčanými vzťahmi vyššie citovanou normou:

$$q_{dyn} = \frac{Q^2 \cdot H \cdot N}{A \cdot e \cdot (Q + P)} \quad \text{/MPa/}$$

kde Q - tiaž barana /kN/

H - výška pádu barana /m/

P - tiaž penetračnej sondy = hrot + sútycie + kovadlina /kN/

A - prierezová plocha hrotu /m²/

N - počet úderov pre vnik hrotu o daný interval

e - vnik hrotu o daný interval /10 alebo 20 cm/

Na vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok, okrem uvedeného aj na stanovenie deformačných a šmykových parametrov zemín, bol použitý program DynPen 2.6, ktorý pracuje s odporúčanými empirickými vzťahmi rôznych autorov, pričom bol zohľadnený makroskopický popis sond a výsledky laboratórnych rozborov zemín. Dokumentácia týchto skúšok je v textovej prílohe č.3 a ich stručné vyhodnotenie je uvedené v nasledujúcich kapitolách správy.

Po ukončení poľných skúšok boli v blízkosti ich realizácie overené úložné pomery horninového prostredia ručne vŕtanými prieskumnými sondami. Tieto boli realizované ručnou súpravou Eijkelkamp s vrtným náradím ϕ 70 mm do hĺbky 4.0 m od úrovne pracovných plošín. Celkovo bolo teda odvítaných 12.0 bm. Po odvítaní, vyhodnotení a ovzorkovaní boli všetky sondy a zárezy zahádzané vytáženým materiálom a územie bolo uvedené približne do pôvodného stavu. Písomná dokumentácia vŕtaných sond je v textovej prílohe č.1 a geologický profil A - A', vedený týmito sondami v mierke 1:150/100, je vykreslený v grafickej prílohe č.3.

Prieskumné práce boli riadené a sondy priebežne vyhodnocované vizuálne geológom priamo v teréne. Na laboratórne spracovanie bolo zo sond odobratých 5 ks porušených vzoriek zemín so zachovanou prirodzenou vlhkosťou. Tieto boli spracované v našom pôdomechanickom laboratóriu v súlade s platnými normovými predpismi. Na vzorkách boli vykonané zrnitostné analýzy, stanovené ich prirodzené vlhkosti a Atterbergove medze, na základe ktorých boli zeminy zaradené do jednotlivých tried podľa STN 72 1001 z apríla 2010. Získané výsledky sú v textovej prílohe č.2.

Miesta realizácie prieskumných sond a dynamických penetračných skúšok boli v teréne polohovo vytýčené pomocou priamok a kolmíc od jestvujúceho chodníka a stĺpov verejného osvetlenia. Rozmiestnenie realizovaných sond je zakreslené na situácii v mierke 1 : 250, v grafickej prílohe č.2. Výškovo boli zamerané úrovne pracovných plošín vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní od poklopu najbližšej kanalizačnej šachty /145.26 m n.m./, nachádzajúcej sa v komunikácii Hlbokej ulice oproti záujmovému územiu. Úrovne pracovných plošín sa nachádzali cca 1.3 až 1.4 m nad úrovňou jestvujúceho chodníka.

Inžinierskogeologické pomery

Záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin, rajónu sprašových sedimentov. Leží v severozápadnej časti Podunajskej nížiny, približne v strednej časti jej podcelku Trnavská pahorkatina, kde sa na geologickej stavbe podieľajú rozsiahle sedimentárne komplexy kvartéru a neogénu. Podložné neogénne sedimenty neboli realizovanými prieskumnými dielami do ich konečnej hĺbky 5.0 m zistené.

Povrchové vrstvy horninového prostredia sú v skúmanom svahu tvorené polohami antropogénnych navážok /Y/ rôzneho veku. Tieto vznikli v minulosti pri opakovaných terénnych úpravách a stavebnej činnosti, zväčša premiestnením pôvodných zemín. Zrnitostne sú teda tvorené hnedosivými až žltosivými ílmi s nízkou plasticitou, miestami s vrstvičkami až polohami ílov piesčitých, pevnej konzistencie / $I_C = 1.14 - 1.24$ /. Miera ich konsolidácie je nízka až stredná, čo odpovedá aj ich miestami zvýšenej pórovitosti. Zistené pevné konzistencie navážok, pretrvávajúce počas väčšiny roka, sú podmienené svahovitou morfológiou terénu, ktorá podmieňuje rýchly odtok väčšiny dažďových vôd z územia a tiež vysušaním horninového prostredia koreňmi prítomnej vegetácie. V časoch dlhodobých intenzívnych zrážok alebo v jarých mesiacoch po topení sa snehu však môžu čiastočne infiltrujúce atmosférické vody do pórovitého prostredia týchto antropogénnych zemín meniť ich konzistenciu na tuhú. Navážky sú premiešané s malým množstvom úlomkov až kusov inertného stavebného odpadu, t.j. prevažne s úlomkami tehál do ϕ 1-20 cm, len miestami so štrkom a fóliami. Uvedené zeminy nie sú vzhľadom na ich nehomogenitu a rôznu mieru ich konsolidácie vhodné na zakladanie stavebných konštrukcií.

Pod navážkami, od hĺbok 0.7 až 1.6 m pod pracovnými plošinami, t.j. od úrovne cca 145.1 až 146.0 m n.m., boli do konečnej hĺbky prieskumných diel zistené už len typické kvartérne súdržné zeminy sprašových sedimentov v pôvodnom uložení. Tieto zrnitostne zodpovedajú ílom s nízkou plasticitou /CL/, pevnej konzistencie / $I_C = 1.04 - 1.16$ /, žltosi-

vej, hlbšie miestami až hnedosivej farby, ktoré lokálne obsahujú aj vápnité konkrécie do ϕ 0.5 cm. Vzhľadom na ich genézu a nízku vlhkosť, ktorá sa len mierne zvyšovala s narastajúcou hĺbkou, môžu tieto zeminy vykazovať aj presadavé vlastnosti. V zmysle STN 72 1001 zaradujeme íly s nízkou plasticitou do triedy F6.

Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí záujmové územie do hydrogeologického rajónu kvartéru Trnavskej pahorkatiny s označením QN 050. Patrí do jeho subrajónu povodia Váhu VH00, ktorý má určujúci typ medzizrnovej priepustnosti. Hydrogeologické pomery územia sú podmienené jeho geologickou stavbou, morfológiou a klimatickými pomermi.

Zeminy budujúce vrchné časti horninového prostredia nevytvárajú na území vhodné podmienky pre intenzívny kolobeh podzemných vôd a poskytujú veľmi nízku zásobnosť horninového prostredia. Na území sa vyskytujú podzemné vody s napätou hladinou, ktoré sú viazané až na polohy štrkov vo väčších hĺbkach, pod hrubým súvrstvom jemnozrnných prakticky nepriepustných sprašových ílovitých sedimentov. Počas realizovaných prieskumných prác teda nebola podzemná voda do hĺbky 5.0 m zistená. Priepustnejšie a zvodnené štrkovité polohy boli zistené v danej oblasti vzdialenejšími prieskumnými prácami, realizovanými na územiach s úrovňou terénu približne na úrovni Hlbokej ulice, v hĺbkach viac ako 9 až 10 m. Predpokladáme, že podzemná voda sa v kvartérnom súvrství súdržných zemín, teda ani v zárezoch jestvujúceho svahu a v budúcich stavebných výkopoch, nebude vyskytovať počas celého roka. Z uvedeného vyplýva, že podzemná voda nebude mať vplyv na plánovanú stavbu.

Keďže plánovaný zárubný múr bude zakladaný plošne do súdržných sprašových zemín, neodporúčame realizovať v úrovni základovej škáry štrkové lôžko, v ktorom by sa mohla hromadiť povrchová, atmosférická voda, čím by mohlo dôjsť po jej dlhodobom pôsobení ku zmene konzistencie týchto ílovitých, relatívne nepriepustných zemín v podzákladi alebo prípadne aj k ich presadnutiu. Následne by mohlo dôjsť ku dodatočnému nadmernému nerovnomernému sadaniu stavby. Na území prítomné ílovité zeminy tvoria vhodnú základovú pôdu, avšak nesmú dôjsť ani na krátku dobu do kontaktu s vodou. Keďže tieto zeminy sú veľmi náchylné na objemové zmeny a pravdepodobne aj na presadanie, betonárske práce je nutné realizovať ihneď po začistení základovej škáry. Ak nebudú hneď po realizácii výkopov vykonané betonárske práce, bude potrebné nad úrovňou základovej škáry ponechať ochrannú vrstvu zeminy hrúbky najmenej 20 cm, ktorá sa odstráni až tesne pred betónovaním podkladného betónu.

Za plánovaným zárubným múrom odporúčame vyhotoviť dostatočne účinnú drenáž. Touto sa budú odvádzať prípadné atmosférické vody povrchového odtoku z vyššie položeného svahu, presakujúce popri stavebnej konštrukcii možnými nedostatočne zhutnenými a priepustnejšími polohami zasypu k jej podzákladu. V prípade nevybudovania drenáže sa môžu prípadné atmosférické vody stekajúce z vyššie položeného svahu hromadiť za týmto zárubným múrom a okrem iného vytvárať na neho dodatočné tlaky.

Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska, uvádzaného v Atlase krajiny SR z roku 2002, leží záujmové územie v teplej klimatickej oblasti, patrí do klimaticko – geografického typu teplej nížinnej klímy, okrsku T1, ktorý je charakterizovaný ako teplý, veľmi suchý a s miernou zimou. Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 9.4 °C, v najstudenšom období roka, v januári, neklesá priemerná teplota pod -1.8 °C. Priemerný ročný úhrn zrážok sa v danej lokalite pohybuje okolo 560 mm, čo v porovnaní s hodnotami potenciálneho ročného výparu cca 700 až 750 mm, zaraďuje toto územie medzi oblasti s negatívnou zrážkovou bilanciou. Počet mrazových dní T_m dosahuje v danej oblasti cca 100 dní, mrazový index v oblasti je 300 a nemrznúca hĺbka pôdy, t.j. minimálna hĺbka základovej škáry plošných základov je 0.78 m. Uvedené hodnoty klimatických charakteristík sú z najbližšej stanice v rámci klimatického okrsku, zo stanice Trnava /155 m n.m./.

Teplota vzduchu - priemerné mesačné /ročné/ teploty vzduchu /°C/ za vegetačné obdobie /1951-1980/

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
-1.8	0.3	4.4	9.7	14.6	18.1	19.6	19.0	15.0	9.6	4.6	0.4	9.4

Atmosférické zrážky - priemerné mesačné /ročné/ úhrny zrážok /mm/ /1951 - 1980/

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
38	36	33	40	49	71	60	57	35	41	54	46	560

Geotechnické vlastnosti zemín

Charakteristické geotechnické parametre zistených súdržných antropogénnych zemín, charakteru ílov s nízkou plasticitou a s vrstvičkami až polohami ílu piesčitého, nie je možné určiť z dôvodu ich nehomogenity, rôznej miery konsolidácie a možnej zmeny ich konzistencie počas roka. Orientačné hodnoty deformačných a pevnostných vlastností navážok boli odvodené na základe empirických vzťahov z výsledkov vykonaných poľných skúšok, dynamických penetračných skúšok (viď textová príloha č.3). Podľa makroskopického vyhodnotenia antropogénnych zemín v teréne boli v celom rozsahu súvrstvia približne rovnako pevnej konzistencie, preto boli hodnoty ich geotechnických parametrov závislé len od miery ich konsolidácie. V miestach vykonaných dynamických penetračných skúšok vykazovali v čase realizácie prieskumných prác ílovité navážky podľa výsledkov týchto skúšok modul deformácie E_{def} v intervale 2.7 až 6.2 MPa a totálnu súdržnosť c_u v intervale 36 až 82 kPa (platnú za podmienky $\Phi_u = 0^\circ$). Vzhľadom na genézu týchto zemín však môžu byť miestami hodnoty týchto parametrov podstatne nižšie ako uvádzané. Taktiež ich hodnoty budú nižšie v prípade zmeny ich konzistencie vplyvom presakujúcich atmosférických zrážok v obdobiach dlhodobých dažďov alebo v jarných mesiacoch po topení sa snehu. Preto odporúčame do statických výpočtov uvažovať s hodnotami geotechnických parametrov uvedených v nasledujúcej tabuľke.

Charakteristické geotechnické vlastnosti pôvodných kvartérnych zemín, ktoré boli zistené prieskumnými sondami, udávame pre potreby statických výpočtov taktiež v nasle-

dujúcej tabuľke. Tieto hodnoty sú uvádzané na základe vyhodnotenia a interpretácie výsledkov terénneho a laboratórneho prieskumu a vykonaných poľných skúšok, ich koreláciou so skôr zdokumentovanými parametrami v danej oblasti a podľa odporúčaní normy STN 73 1001.

Zemina – označenie	Y_{CL}	CL	
konzistencia	tuhá až pevná	tuhá	pevná
trieda STN 72 1001	-	F6	
γ - objemová tiaž /kN.m ⁻³ /	19.0	21.0	
E_{def} – modul deformácie /MPa/	1.5	3.3	3.9 - 5.6
Φ_u – totálny uhol vnút. trenia	0°	0°	0°
c_u – totálna súdržnosť /kPa/	25	44	52 - 74
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút. trenia	17°	18°	19°
c_{ef} – efektívna súdržnosť /kPa/	8	10	12

Výpočtovú návrhovú únosnosť R_d základovej pôdy v zeminách a v odvodených podmienkach je v zmysle článku 4.2.1.1.2 normy STN 73 1001 možné vypočítať pre konkrétny rozmer plošnej základovej konštrukcie a hĺbku zakladania podľa vzorca

$$R_d = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot j_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot j_q + \gamma' \cdot B/2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot j_\gamma.$$

Návrhové hodnoty jednotlivých potrebných parametrov sa určia podľa STN EN 1997-1 a STN EN 1997-2 z uvedených charakteristických hodnôt delením príslušnými parciálnymi súčiniteľmi γ_M . Výpočet platí pre rovnorodú základovú pôdu v rozsahu šmykových plôch, ktoré by sa vytvorili po zaborení základu. Ich plošné a hĺbkové vymedzenie je definované v už vyššie citovanom článku normy STN 73 1001.

Ťažiteľnosť zemín

Ťažiteľnosť zemín, nachádzajúcich sa na záujmovom území, sme určili podľa realizovaných prieskumných sond v zmysle STN 73 3050 čl. 64:

navážka – íl s nízkou plasticitou a s prímiesami, málo konsolidovaný /Y/	tr. 2
navážka – íl s nízkou plasticitou a s prímiesami, stredne konsolidovaný /Y/	tr. 3
íl s nízkou plasticitou ($I_p < 17$), tuhý /CL/	tr. 2
íl s nízkou plasticitou ($I_p < 17$), pevný /CL/ a íl s nízkou plasticitou ($I_p > 17$), tuhý až pevný /CL/	tr. 3

Z uvedeného vyplýva, že zárezy a výkopy budú v rámci stavby realizované v zeminách triedy ťažiteľnosti 2 až 3. V prípade rozdielnosti tried mimo sond sa zeminy zatriedujú podľa skutočného stavu vo výkope v zmysle STN 73 3050 čl. 68.

Pri realizácii dočasných zárezov a výkopov bez vplyvu podzemnej vody do hĺbky 3.0 m sa podľa čl.83, tab. 4 STN 73 3050 udržia pôvodné íly s nízkou plasticitou /CL/ v sklone 1 : 0.25. Polohy prítomných navážok bude potrebné upraviť v sklone 1 : 1.

Posúdenie zemín podľa STN 73 6133

Pôvodné zeminy nachádzajúce sa na záujmovom území, zrnitostne zodpovedajúce ílom s nízkou plasticitou /CL/, sme posúdili podľa STN 73 6133 „*Stavba ciest – Teleso pozemných komunikácií*“ /apríl 2010/ z hľadiska ich možného využitia na budovanie násypového telesa a ich vhodnosti do podlažia pozemných komunikácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame aj informatívne hodnoty geotechnických vlastností tohto typu zemín, potrebných pre návrh ich zhutnenia, podľa prílohy C vyššie citovanej normy. Navážky, zrnitostne zodpovedajúce pôvodným zeminám, je možné využiť vtedy, ak sa z nich odstránia prípadné prímеси väčšie ako 20-25 cm a nebudú obsahovať degradovateľné zložky.

Zemina	ρ_{dmaxPS} /kg.m ⁻³ /	w_{opt} %	vhodnosť do	
			násypu	podlažia
CL	1600 – 1950	10 – 30	podmienečne vhodné	nehodné

Íly s nízkou plasticitou a nim odpovedajúce navážky (podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 9), ktorých prevažnú časť tvorí ílovito – prachovitá zložka, sú nebezpečne namrzavé, pri nasýtení vodou nestabilné a veľmi rozbíedavé. Je potrebné bezpodmienečne zabrániť prístupu vody do podlažia, pričom zvýšenie ich odolnosti voči vode sa dá dosiahnuť pridaním vápna. Pri prípadnej mäkkej konzistencii sa zatriedujú do horšej skupiny. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme íly s nízkou plasticitou /CL/ ako podmienečne vhodné do násypov a nehodné pre podlažia pozemných komunikácií. Je ich možné použiť do násypov ak sa zmiešajú s nesúdržnými zeminami, napríklad s pieskmi alebo štrkami v pomere 1 : 2.

Seizmicita územia

Podľa STN EN 1998-1, jej národnej prílohy a príslušných zmien národnej prílohy, sa záujmové územie z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podlažia na seizmický pohyb zaraďuje podľa makroskopických opisných vlastností prítomných zemín v zmysle čl. 3.1.2 citovanej normy do kategórie C (v prípade zakladania do pôvodných zemín) so súčiniteľom podlažia podľa tab. NB.5.1 národnej prílohy $S = 1.25$. Budúci objekt zárubného múru je možné, z hľadiska jeho významnosti v závislosti od dôsledkov jeho poškodenia alebo zrútenia, predbežne zaradiť podľa čl. 4.2.5 normy do I. triedy významnosti so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 0.8$. Konečné zaradenie objektu do triedy významnosti určí projektant stavby.

Podľa zmeny národnej prílohy citovanej normy z roku 2012 možno záujmovému územiu priradiť hodnotu referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0.86 \text{ m.s}^{-2}$.

Uvedená hodnota zodpovedá podložiu typu A a vzťahuje sa na objekty so súčiniteľom významnosti 1.0, ktorý je prepojený so seizmickou udalosťou s návratovou periódou pre požiadavku nezrútenia 475 rokov, čo zodpovedá 10 %-nej pravdepodobnosti prekročenia počas 50 rokov. Návrhové seizmické zrýchlenie a_g sa vypočíta z hodnoty normou uvádzaného referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} na podloží typu A, a to jeho prenasobením príslušným súčiniteľom významnosti objektu γ_1 . Návrhové seizmické zaťaženie objektu v predbežnej I. triede významnosti je teda $a_g = a_{gR} \cdot \gamma_1 = 0.86 \cdot 0.8 = 0.688 \text{ m.s}^{-2}$. Pre potreby výpočtu návrhového seizmického zrýchlenia pre konkrétnu lokalitu sa upravená hodnota a_g na podloží typu A ďalej prenasobí súčiniteľom pre príslušnú kategóriu podložia, t.j. $a_g \cdot S = 0.688 \cdot 1.25 = 0.86 \text{ m.s}^{-2}$.

Z uvedenej hodnoty návrhového seizmického zrýchlenia vyplýva, že pri statických výpočtoch bude nutné uvažovať s ustanoveniami STN EN 1998-1, a to vzhľadom na skutočnosť, že podľa čl. 3.2.1(5) normy a čl. NA.2.8 jej národnej prílohy sa záujmové územie nenachádza v oblasti veľmi nízkej seismicity, t.j. súčin $a_g \cdot S$ je väčší ako 0.49 m.s^{-2} . Bude však možné použiť redukované alebo zjednodušené postupy seizmického návrhu (čl. 3.2.1(4) a čl. NA.2.7), keďže súčin $a_g \cdot S$ je menší ako 0.98 m.s^{-2} .

Záver

V rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu boli na záujmovom území, v mieste plánovaného zárubného múru, realizované tri poľné skúšky formou ťažkej dynamickej penetrácie do hĺbky 5.0 m, označené PS-1 až PS-3. V ich blízkosti boli následne ručnou súpravou Eijkelkamp s vrtným náradím ϕ 70 mm odvrtné aj tri prieskumné sondy do hĺbky 4.0 m. Pred samotnou realizáciou prieskumných prác bolo potrebné územie čiastočne upraviť a sprístupniť použitému stroju.

Realizovanými prieskumnými geologickými dielami bolo zistené, že horninové prostredie je na dotknutom svahu tvorené od povrchu súvrstvím antropogénnych sedimentov /Y/, a to do úrovne cca 145.1 až 146.0 m n.m.. Tvorené sú hnedosivými až žltosivými ílmi s nízkou plasticitou, miestami s vrstvičkami až polohami ílov piesčitých, pevnej konzistencie $I_C = 1.14 - 1.24$, premiešanými s malým množstvom úlomkov až kusov inertného stavebného odpadu, t.j. prevažne s úlomkami tehál do ϕ 1-20 cm, len miestami so štrkom a fóliami. Miera ich konsolidácie je nízka až stredná, čo odpovedá aj ich miestami zvýšenej pórovitosti. Pod navážkami boli do konečnej hĺbky prieskumných diel zistené už len typické kvartérne súdržné zeminy sprašových sedimentov v pôvodnom uložení. Tieto zrnitostne zodpovedajú ílom s nízkou plasticitou /CL/, triedy F6, pevnej konzistencie $I_C = 1.04 - 1.16$, žltosivej, hlbšie miestami hnedosivej farby. Vzhľadom na ich genézu a nízku vlhkosť, ktorá sa len mierne zvyšovala s narastajúcou hĺbkou, môžu tieto zeminy vykazovať aj presadavé vlastnosti. Z uvedeného vyplýva, že plánovaný objekt zárubného múru bude pravdepodobne zakladaný v celej dĺžke do súvrstvia pôvodných súdržných sprašových zemín. Tieto boli realizovanými sondami zistené totiž prevažne nad úrovňou jestvujúceho chodníka, len v mieste sondy PS-3 od hĺbky približne 0.4 m pod ním. V prípade, že po odkopaní svahu budú lokálne navážky zistené do väčšej hĺbky ako bude uvažovaná zá-

kladová škára múru, bude potrebné vylepšiť vlastnosti týchto zemín ich dostatočným prehutnením minimálne do hĺbky aktívnej zóny od zaťaženia budúceho zárubného múru.

Keďže plánovaný zárubný múr bude zakladaný plošne do súdržných sprašových zemín, neodporúčame realizovať v úrovni základovej škáry štrkové lôžko, v ktorom by sa mohla hromadiť povrchová, atmosférická voda stekajúca zo svahu, čím by mohlo dôjsť po jej dlhodobom pôsobení ku zmene konzistencie týchto ílovitých, relatívne nepriepustných zemín v podzákladi alebo prípadne aj k ich presadnutiu. Zároveň odporúčame vyhotoviť za múrom dostatočne účinnú drenáž. Touto sa budú odvádzať prípadné atmosférické vody povrchového odtoku z vyššie položeného svahu, presakujúce popri stavebnej konštrukcii možnými nedostatočne zhutnenými a priepustnejšími polohami zasypu k jej podzákladu. V prípade nevybudovania drenáže sa môžu prípadné atmosférické vody stekajúce z vyššie položeného svahu hromadiť za týmto zárubným múrom a okrem iného vytvárať na neho dodatočné tlaky.

Počas realizácie prieskumných prác nebola podzemná voda do hĺbky 5.0 m zistená. Zeminy budujúce vrchné časti horninového prostredia nevytvárajú na území vhodné podmienky pre intenzívny kolobeh podzemných vôd a poskytujú veľmi nízku zásobnosť horninového prostredia. Na území sa vyskytujú podzemné vody s napätou hladinou, ktoré sú viazané až na polohy štrkov vo väčších hĺbkach, pod hrubým súvrstvom jemnozrnných prakticky nepriepustných sprašových ílovitých sedimentov. Predpokladáme, že podzemná voda sa v kvartérnom súvrství súdržných zemín, teda ani v zárezoch jestvujúceho svahu a v budúcich stavebných výkopoch, nebude vyskytovať počas celého roka. Z uvedeného vyplýva, že podzemná voda nebude mať vplyv na plánovanú stavbu.

Pri statických výpočtoch bude nutné uvažovať so seizmicitou územia, s ustanoveniami STN EN 1998-1, a to vzhľadom na skutočnosť, že záujmové územie sa nenachádza v oblasti veľmi nízkej seizmicity. Bude však možné použiť redukované alebo zjednodušené postupy seizmického návrhu.

Podľa výsledkov prieskumu možno horninové prostredie hodnotiť ako jednoduché. Budúci nenáročný objekt nízkeho zárubného múru je možné zaradiť v konečnom dôsledku podľa čl. 3.2 normy STN 73 1001 do 1. geotechnickej kategórie.

Inžinierskogeologický prieskum bol spracovaný v rozsahu podrobnom a platí pre dotknuté územie a uvažovanú stavbu. Ak príde k výraznejšiemu posunu stavby, bude potrebné rozhodnúť o vykonaní doplnkového inžinierskogeologického prieskumu.

PRÍLOHY - textové

Dokumentácia prieskumných sond

S o n d a PS-1 146.60 m n.m.

0.00 - 0.90 navážka – hnedosivý íl s nízkou plasticitou s ojedinelými polohami ílu piesčitého, pevný $I_C = 1.24$ /, stredne konsolidovaný s ojedinelými úlomkami až kusmi tehál do 3-20 cm /Y/

0.90 - 3.50 íl s nízkou plasticitou, pevný $I_C = 1.16$ /, žltosivý, do hĺbky 1.5 m s ojedinelými vápnitými konkréciami do ϕ 0.5 cm /CL – F6/

3.50 - 4.00 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až hnedosivý /CL – F6/

Podzemná voda nebola zistená.

S o n d a PS-2 146.67 m n.m.

0.00 - 0.70 navážka – hnedosivý až žltosivý íl s nízkou plasticitou s ojedinelými vrstvičkami ílu piesčitého, pevný $I_C = 1.19$ /, stredne konsolidovaný, s ojedinelými úlomkami tehál do 1 cm /Y/

0.70 - 3.70 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý /CL – F6/

3.70 - 4.00 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý, miestami hnedosivý /CL – F6/

Podzemná voda nebola zistená.

S o n d a PS-3 146.74 m n.m.

0.00 - 0.80 navážka – hnedosivý íl s nízkou plasticitou s polohami ílu piesčitého, pevný, málo konsolidovaný s ojedinelými úlomkami až kusmi tehál do 3-10 cm, fóliami a valúnmi štrku /Y/

0.80 - 1.60 navážka – žltosivý až hnedosivý íl s nízkou plasticitou s ojedinelými vrstvičkami ílu piesčitého, pevný $I_C = 1.14$ /, málo až stredne konsolidovaný s ojedinelými úlomkami tehál do 0.5-3 cm /Y/

1.60 - 4.00 íl s nízkou plasticitou, pevný $I_C = 1.04$ /, žltosivý /CL – F6/

Podzemná voda nebola zistená.



**Spoločnosť pre inžiniersku geológiu, hydrogeológiu
a geologický prieskum životného prostredia**

V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava, IČO: 36 354 651
www.geolog.sk, vlasko@geolog.sk, tel.: 0905 646 271, 0903 246 271

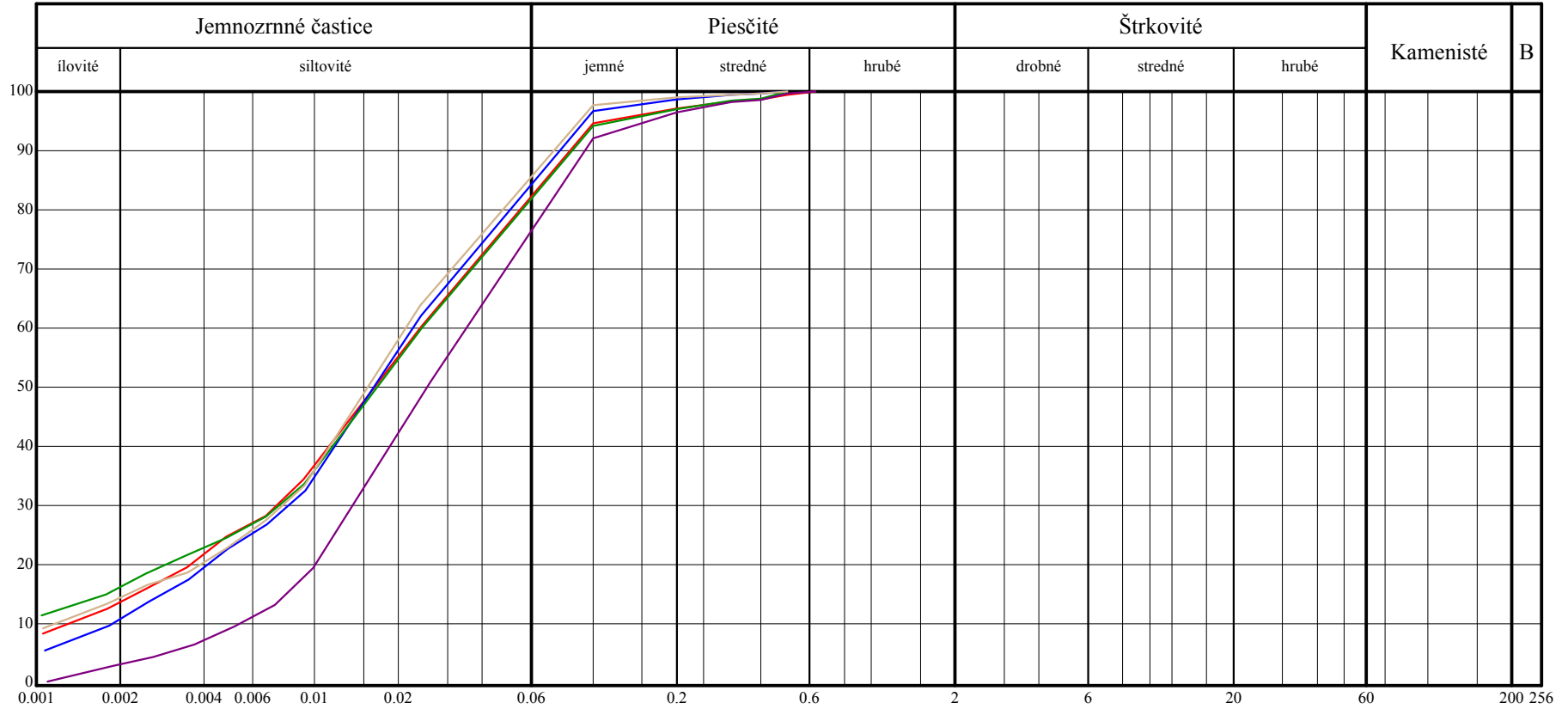
Laboratórne rozbory Krivky zrnitosti

Názov úlohy: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava
Objednávateľ: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava
Zhotoviteľ úlohy: V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava
Vypracoval: RNDr. Ivan Vlasko ml., RNDr. Dana Vlasková

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava

Číslo geologickej úlohy: 054-2016

[illegible]

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava

Číslo geologickej úlohy: 054-2016

Vzorka	352	353	354	355	356				
Sonda	PS-1	PS-1	PS-2	PS-3	PS-3				
Hĺbka	0,40 - 0,50	1,90 - 2,00	0,50 - 0,60	1,00 - 1,10	2,00 - 2,10				
f[%]	82.3560	84.3179	81.9210	76.5702	85.6357				
Podiel s[%]	17.6440	15.6821	18.0790	23.4298	14.3643				
frakcií g[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
cb[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
Priemery d10	0.0012	0.0018	0.0010	0.0052	0.0011				
d30	0.0072	0.0079	0.0073	0.0136	0.0075				
d60	0.0238	0.0224	0.0241	0.0349	0.0211				
Konzist. w _L [%]	34.85	31.02	32.90	34.95	32.43				
medze w _p [%]	17.68	17.01	12.50	17.72	15.61				
I _p	17.17	14.01	20.40	17.23	16.82				
Vlhkosť	13.56	14.73	8.70	15.21	14.96				
I _C	1.24	1.16	1.19	1.14	1.04				
C _U	---	---	---	---	---				
C _C	---	---	---	---	---				
Koef.filtrácie	$3.716 \cdot 10^{-9}$	$6.840 \cdot 10^{-9}$	$2.743 \cdot 10^{-9}$	$4.546 \cdot 10^{-8}$	$3.174 \cdot 10^{-9}$				
Symbol	F6=CL	F6=CL	F6=CL	F6=CL	F6=CL				
Názov	íl s nízkou plasticitou	íl s nízkou plasticitou	íl s nízkou plasticitou	íl s nízkou plasticitou	íl s nízkou plasticitou				



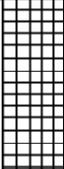
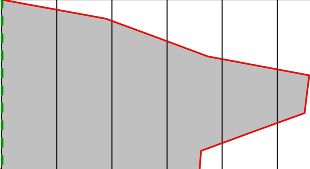

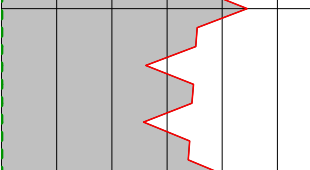

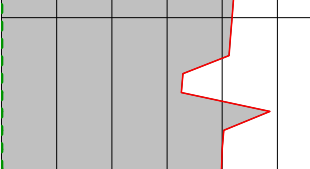

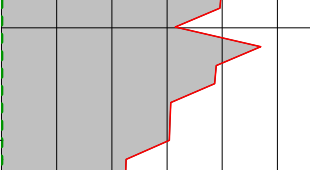

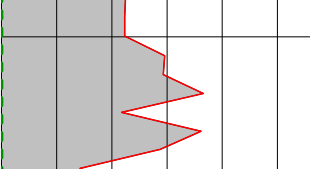
**Spoločnosť pre inžiniersku geológiu, hydrogeológiu
a geologický prieskum životného prostredia**

V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava, IČO: 36 354 651
www.geolog.sk, vlasko@geolog.sk, tel.: 0905 646 271, 0903 246 271

Dynamické penetračné skúšky

Názov úlohy: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava
Objednávateľ: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava
Zhotoviteľ úlohy: V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava
Vypracoval: RNDr. Ivan Vlasko

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava					Sonda: PS-1		146.60 m n.m.												
Číslo zákazky: 054-2016					Dátum: 06.09.2016					Počasie:									
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]			q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť * Konzistencia **	Ťažít.	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{el}^* ϕ_u^{**} [°]	c_{el}^* c_u^{**} [kPa]			
					2	4	6												
1		0.90	navážka - il s nízkou plasticitou	Y				4.1	1.17	---	pevná	---	6.2	13.0	0.0	82.0			
2			il s nízkou plasticitou																
3																			
4		2.70	il s nízkou plasticitou	F6=CL				3.7	1.12	---	pevná	---	5.6	11.8	0.0	74.0			
5		1.40	il s nízkou plasticitou	F6=CL				2.6	0.94	---	pevná	---	3.9	8.3	0.0	52.0			
6																			
7																			
8																			

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminý

**/ platí pre jemnozrnné zeminý

— penetračný odpor

- - - - - trenie na sútyči

Poznámka:

Hodnoty odvodených geotechnických vlastností sú informatívne, sú získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporúčame ostatné prieskumné metódy

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava				Sonda: PS-1		146.60 m n.m.		
Číslo zákazky: 054-2016				Dátum: 06.09.2016		Počasie:		
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm	Počet úderov na 10 cm						Moment[Nm]
			2		4		6	
1	2 3 4 6 6 6 5 4 4 5							0.0
2	4 4 3 4 4 3 4 4 5 5							0.0
3	5 5 4 4 6 5 5 5 5 4							0.0
4	6 5 5 4 4 4 3 3 3 3							0.0
5	4 4 5 3 5 4 2 3 4 3							0.0
6								
7								
8								

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava					Sonda: PS-2		146.67 m n.m.												
Číslo zákazky: 054-2016					Dátum: 06.09.2016					Počasie:									
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]						q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť * Konzistencia **	Ťažít.	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{el}^* ϕ_u^{**} [°]	c_{el}^* c_u^{**} [kPa]
					2	4	6												
		0.70	navážka - il s nízkou plasticitou	Y							4.1	1.17	---	pevná	---	6.2	13.0	0.0	82.0
1			il s nízkou plasticitou																
2																			
3																			
4		3.20		F6=CL							3.3	1.05	---	pevná	---	5.0	10.5	0.0	66.0
5		1.10	il s nízkou plasticitou	F6=CL															
					2	4	6												
6																			
7																			
8																			

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrnné zeminy

— penetračný odpor

- - - - - trenie na sútyči

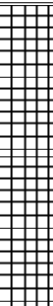
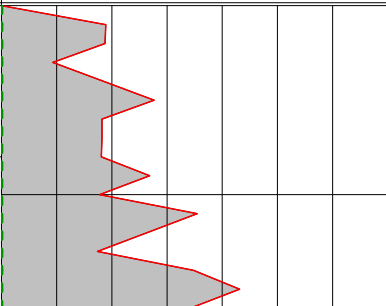

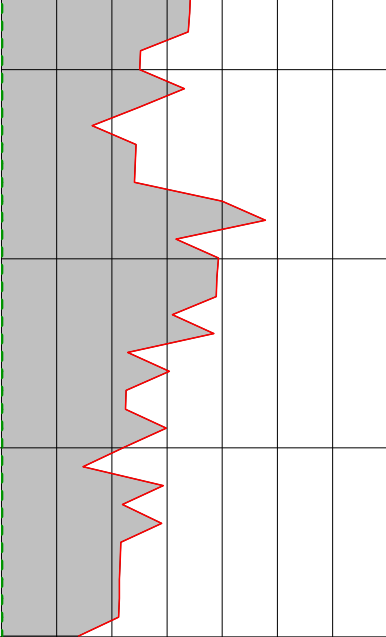
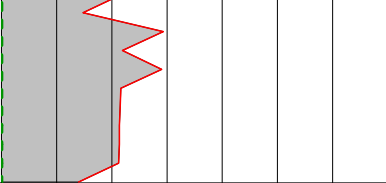
Poznámka:

Hodnoty odvodených geotechnických vlastností sú informatívne, sú získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporúčame ostatné prieskumné metódy

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava				Sonda: PS-2				146.67 m n.m.				
Číslo zákazky: 054-2016				Dátum: 06.09.2016				Počasie:				
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm				Počet úderov na 10 cm						Moment[Nm]	
					2		4		6			
1	<div>4</div> <div>4</div> <div>6</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>5</div>								<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>			0.0
2	<div>4</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div>								<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>			0.0
3	<div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>4</div>								<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>			0.0
4	<div>5</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>3</div>								<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>			0.0
5	<div>3</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>4</div>								<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>			0.0
6	<div>3</div>					2		4		6		
7												
8												

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava					Sonda: PS-3		146.74 m n.m.												
Číslo zákazky: 054-2016					Dátum: 06.09.2016					Počasie:									
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]			q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť * Konzistencia **	Ťažít.	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{ef} ϕ_u^{**} [°]	c_{ef} c_u^{**} [kPa]			
					2	4	6												
1		0.80	navážka - il s nízkou plasticitou	Y				1.8	0.78	---	tuhá	---	2.7	5.7	0.0	36.0			
		0.80	navážka - il s nízkou plasticitou	Y				2.8	0.97	---	pevná	---	4.2	8.9	0.0	56.0			
2		2.40	il s nízkou plasticitou	F6=CL				3.0	1.00	---	pevná	---	4.5	9.6	0.0	60.0			
5		1.00	il s nízkou plasticitou	F6=CL				2.2	0.86	---	tuhá	---	3.3	7.0	0.0	44.0			
6					2 4 6														
7																			
8																			

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrnné zeminy

— penetračný odpor

- - - - - trenie na sútyči

Poznámka:

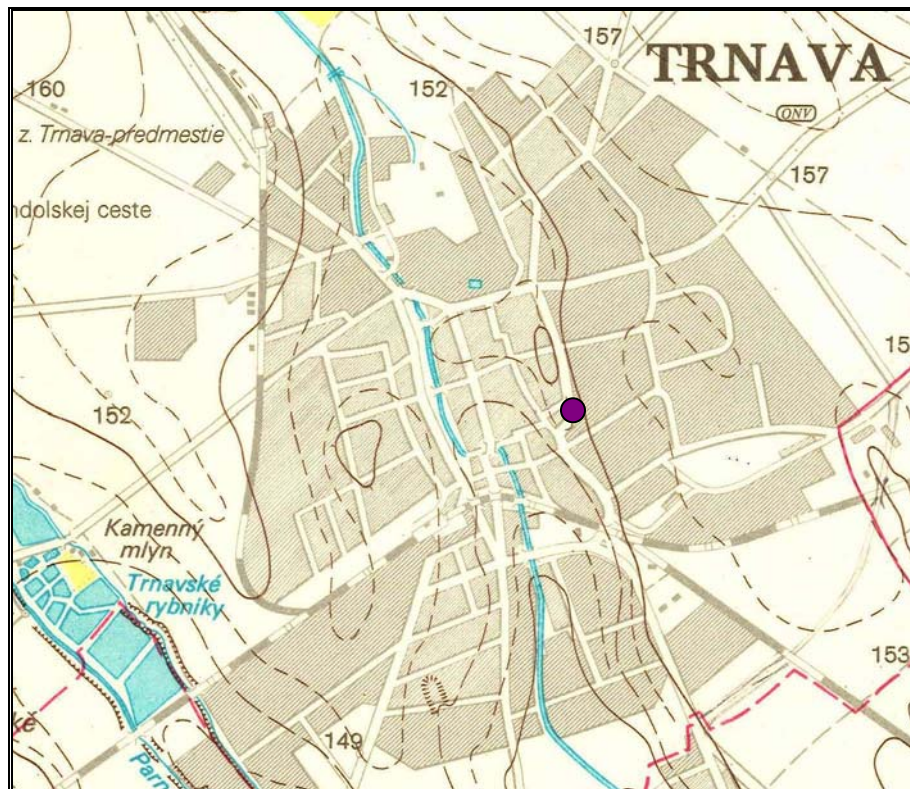
Hodnoty odvodených geotechnických vlastností sú informatívne, sú získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporúčame ostatné prieskumné metódy

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava		Sonda: PS-3		146.74 m n.m.	
Číslo zákazky: 054-2016		Dátum: 06.09.2016		Počasie:	
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm	Počet úderov na 10 cm			Moment[Nm]
		2	4	6	
1	2 2 1 2 3 2 2 2 3 2				0.0
2	4 3 2 4 5 4 4 4 3 3				0.0
3	4 3 2 3 3 3 5 6 4 5				0.0
4	5 5 4 5 3 4 3 3 4 3				0.0
5	2 4 3 4 3 3 3 3 3 2				0.0
6					
7					
8					

P R Í L O H Y - grafické

Mapový list **35-33 Trnava**



● Zaujmové územie

Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava		
Prehľadná situácia územia		
Č.úlohy: 054-2016	Príloha	1
Mierka 1 : 50 000	číslo:	

1258700

0.1

PS-3

TK 0.094776

KT 0.095649

PS-2

TK 0.079604

KT 0.082230

TH-1

PS-1

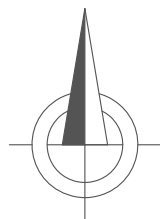
TK 0.067351

KT 0.067983

535300
1258750

Hlboká ulica

KT 0.057340
TK 0.055688



Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava

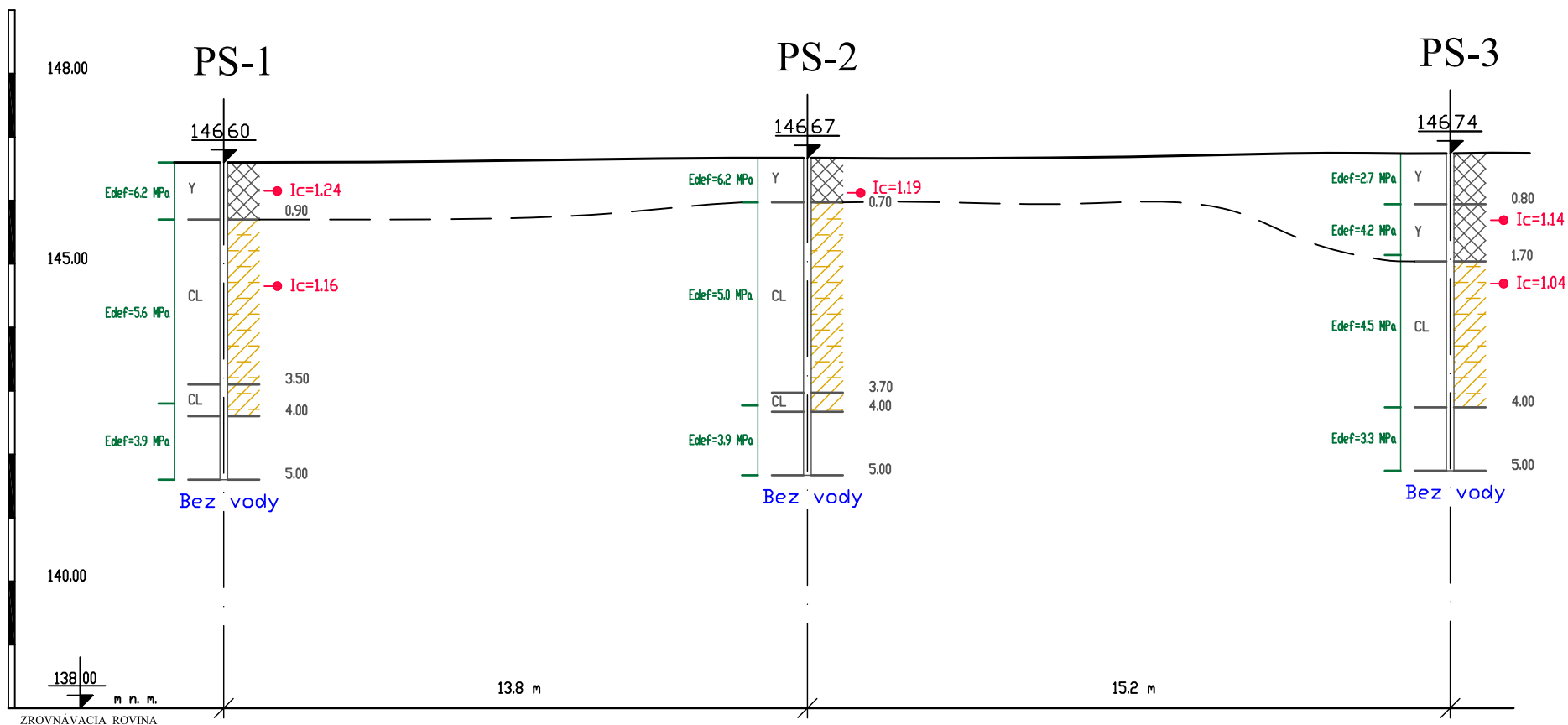
Situácia sond

Č. úlohy: 054-2016

Príloha
číslo:


2

Mierka 1 : 250



VYSVETLIVKY

Kvartér

- Y  - navážka
- CL  F6 íl s nízkou plasticitou
- Ic=1.16 odbery porušených vzoriek zemín

Cestička pre chodcov a cyklistov, Hlboká ulica, Trnava

Geologický profil A - A'

Č. úlohy: 054-2016

Príloha

Mierka 1 : 150/100

číslo:

3