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

Vykonávajúci na základe Rozhodnutia MŽP SR č. 264/PO
OR Bratislava I, oddiel Sro, vložka číslo: 49131/B,
Hydrogeologický prieskum, Inžinierskogeologický prieskum, Geologický prieskum na špeciálne účely, Monitorovanie kvality podzemnej vody
Posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie – EIA, Vyhľadávanie, projektovanie, dimenzovanie zdrojov podzemnej vody
Dimenzovanie pre stavebné čerpanie pri zakladaní pod hladinou podzemnej vody
Odborné posudky v oblasti ochrany životného prostredia, hydrogeológie a úloh prieskumu pre špeciálne účely

Inžinierskogeologický posudok

Názov geologickej úlohy:	**IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**
Etapa geologických prác:	**inžinierskogeologický posudok**
Číslo geologickej úlohy:	**640132020**
Zhotoviteľ:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**
Objednávateľ:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**
Dátum vyhotovenia:	**16.2.2020**
Zodpovedný riešiteľ: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Peter Dobrovoda** **MŽP SR č. 420/93** *Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia*
Zodpovedný spoluriešiteľ: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Dalibor Dobrovoda** **MŽP SR č. 15/2018** *Inžinierska geológia*

Úradne overená pečiatka č. 420/1993 – Odborná spôsobilosť na inžinierskogeologický prieskum – Mgr. Peter Dobrovoda

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

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

.....
konateľ spoločnosti zhotoviteľa

telefón 0911 430 748, 0911 273 912
www.agaudit.sk
e-mail: dobrovoda@agaudit.sk,

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 3
6. Technické práce a dokumentácia sond 4
   a) Geodetické zameranie sond 4
   b) Sondážne práce 4
   c) Písomná dokumentácia sond 4
   d) Dynamické penetračné sondy 5
   e) Laboratórne práce 5
7. Inžinierskogeologické zhodnotenie 5
   a) Úložné pomery 6
   b) Geotechnické vlastnosti zemín 6
   c) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie 7
   d) Ťažiteľnosť zemín 7
   e) Seizmicita územia 8
   f) Základové pomery 8
8. Záver 9
9. Zoznam použitej literatúry 9

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác 2
Tabuľka 2 Súradnice sond 4
Tabuľka 3 Písomná dokumentácia sond 4
Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy 7
Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy 7
Tabuľka 6 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133 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 10
Príloha 2 Podrobná situácia miesta prieskumu 11
Príloha 3 Grafická interpretácia sond 12
Príloha 4 Dynamické penetračné skúšky 16
Príloha 5 Geologický rez 23
Príloha 6 Výsledky laboratórnych skúšok 25
Príloha 7 Fotodokumentácia 30

1. Úvod

Na základe objednávky prieskumných prác od pána B. Boreckého a v súlade s dohodnutým rozsahom geologických prác je spracovaný inžinierskogeologický prieskum geologického podložia pre pripravovanú výstavbu IBV Pusté Úľany.

Prieskumné práce sú spracované podľa Geologického zákona č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 k zákonu, do ktorých pôsobnosti spadá. Inžinierskogeologický prieskum svojim rozsahom zodpovedá rozsahu posudku, ako poradný podklad k projektu stavby. Odborný posudok nepodlieha registrácii.

Identifikačné údaje územia

Parcelné číslo pozemku:	: 1527/85
Názov a kód katastrálneho územia	: Pusté Úľany – 850730
Názov a kód obce	: Pusté Úľany – 504203
Názov a kód okresu	: Galanta – 202
Názov a kód kraja	: Trnava – 2

2. Predmet a problematika prieskumu

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu je zhodnotiť vlastnosti geologického podložia z pohľadu založenia prístupovej komunikácie pre IBV.

Úlohy prieskumu:

- popísať záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu
- prieskumnými sondami zistiť litologické pomery v miestach navrhovaných prieskumných diel
- laboratórne zaradenie zemín – klasifikačný rozbor zemín
- geotechnické parametre zemín zistiť pomocou dynamických penetračných skúšok
- zistiť úroveň hladiny podzemnej vody do hĺbky sond a udať jej očakávaný maximálny stav
- 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 inžinierskogeologickom posudku

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky a objednávky, bol rozsah spresnený na 3 ks prieskumných sond a 3 ks dynamických penetračných skúšok. Počet a miesta sond boli v teréne vytýčené a následne zakreslené do situácie (viď. príloha č. 2).

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

vykonané práce	Špecifikácia prác		Počet
Terénne práce	Inžinierskogeologické sondy: - prieskumných sond – 3x4 m p.t. - odber 3 ks porušených vzoriek zemín na klasifikačný rozbor - dynamické penetračné skúšky 3x4 m p.t.		 12 m 3 ks 12 m
	Polohové zameranie sond v teréne		3 ks
Laboratórne práce	Geotechnické vlastnosti zemín	Klasifikačný rozbor súdržnej a nesúdržnej zeminy porušenej vzorky	3 skúšky
Výkony geologickej služby	– sled a riadenie prác, geologická dokumentácia prieskumných diel, doprava na lokalitu a späť, vypracovanie geologického rezu, vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok, vypracovanie záverečnej správy		

4. Prírodné pomery

Po stránke **klimatickej** môžeme územie zaradiť do oblasti teplej, so znakom zvýšenej kontinentality podnebia. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie „Pusté Uľany“ do podoblasti T1, suchej, s miernou zimou a dlhým slnečným svitom. Územie patrí k najteplejším oblastiam Slovenska, ktorých ročný priemer teplôt sa pohybuje v rozmedzí 9-10° C. Ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 550-600 mm.

V zmysle geomorfologického členenia (E. Mazúr, M. Lukniš, 1980) je územie súčasťou okrajovej časti Trnavskej pahorkatiny a Podunajskej nížiny, ktoré patria celku Podunajská rovina, charakterizovaná ako akumulačný typ reliéfu. Nadmorská výška terénu sa pohybuje od 121 do 130 m n.m.

Hydrograficky je územie súčasťou povodia rieky Malý Dunaj - Váh, odvodňované prostrednícvom povrchového toku Stoličný potok a Čierna Voda. Prirodzená riečna sieť je v dôsledku antropogénnych melioračných zásahov porušená, s množstvom umelých kanálov.

Geologicky zaraďujeme územie do severozápadnej časti Podunajskej panvy, ktorá má tvar zložitého synklinória, vyplneného sedimentami neogénu a kvartéru (T. Buday a kol., 1967). Z geologickej mapy podložia predneogénnych formácií je zrejmá kryhovitá stavba podložia panvy, s poklesom v smere SZ-JV (O. Fusan a kol., 1971).

Podložie kvartérnych sedimentov je v skúmanom území tvorené neogénnymi sedimentami vo vývoji ílov a pieskov.

Ílovitý vývoj je reprezentovaný panónskym súvrstvím v litologickom zastúpení pestrých ílov, prípadne siltových ílov, rôzne piesčitých, s podradnými vložkami pieskov a drobnozrnných štrkov.

Kvartér je zastúpený sprašovými hlinami a ílmi s mocnosťou 4-10 m. Pod vrstvou sprašových hlín sa nachádzajú dunajské štrky a piesky. Ich mocnosť sa posudzovanej lokalite pohybuje od cca 6-10 m p.t.

Záujmové územie charakterizujeme ako dobre zvodnené. Prirodzený režim odtoku povrchového toku Stoličného potoka bol melioračne upravený, územie je čiastočne odvodnené a hladina podzemnej vody stabilizovaná.

Povrchové toky Dunaja a Váhu sa na úrovni hladiny podzemnej vody v danej časti územia bezprostredne neprejavujú, a hladina podzemnej vody závisí od zvodnenia povodia Stoličného potoka. Smer prúdenia podzemnej vody zodpovedá približne smeru povrchových tokov, daných smerom SZ-JV.

Keďže sa jedná o okrajovú sedimentačnú oblasť riečnych štrkopieskov Podunajskej panvy, s vyšším obsahom jemnozrnných frakcií, špecifická výdatnosť studní sa spravidla pohybuje od q = 0,1 – 1,0 l/s.m. Koeficient filtrácie spravidla nepresahuje $k_f < 5.10^{-4}$ m/s.

5. Preskúmanosť územia

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava a archívu AG audit, s.r.o. V minulosti boli v širšom záujmovom území vykonané viaceré prieskumné práce na overenie základových pomerov okolitých pozemkov. Práce boli vykonané v rámci podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu.

V areáli družstva spoločnosť AG audit, s.r.o., cca 500 m od lokality, zrealizovala prieskumný vrt S-1 do hĺbky 7 m p.t. V tomto vrte boli zachytené piesky ležiace na štrkoch v hĺbke 4,5 m p.t. (P. Dobrovoda, D. Dobrovoda, 2016)

S-1

0,0 – 0,7 m	– navážka - hlina, tehla, štrk
0,7 – 1,5 m	– tmavohnedá humusová hlina
1,5 – 3,2 m	– silt s nízkou až strednou plasticitou, tuhá až pevná konzistencia, s konkréciami CaCO3, svetlohnedý
3,2 – 4,5 m	– silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý
4,5 – 5,7 m	– jemnozrnný piesok siltovitý, svetlohnedý, $k_f = 3,11.10^{-6}$ m.s^{-1}
5,7 – 7,0 m	– štrk siltovitý, veľkosť valúnov 1-3-5 cm, obsah piesku cca 35%, obsah siltu

cca 20 %, hnedosivý, $k_f = 2{,}9.10^{-4}$ m.s-1

hladina podzemnej vody: narazená 4,5 m p.t.
ustálená 3,7 m p.t.

6. Technické práce a dokumentácia sond

a) Geodetické zameranie sond

Zistenie súradníc sond bolo orientačne vykonané odpichnutím z mapy M = 1:10 000.

Tabuľka 2 Súradnice sond

Číslo bodu	x -JSTK	y - JSTK	z [BpV]
S-1/DP-1	1 274 597,00	537 440,00	122,67 m n.m.
S-2/DP-2	1 274 525,00	537 675,00	123,68 m n.m.
S-3/DP-3	1 274 475,00	537 900,00	122,79 m n.m.

b) Sondážne práce

Umiestnenie sond je v pozíciách zadaných objednávateľom, v trase budúcej cesty k rodinným domom, podľa prílohy dodanej objednávateľom (viď. príloha č. 2).

V súlade s projektovou dokumentáciou a špecifikáciou prác zadávateľom, boli v priestore zrealizované prieskumné sondy S-1, S-2 a S-3. Sondy boli zrealizované zarážaním vzorkovacej tyče pomocou stredne ťažkej penetračnej súpravy, do hĺbky 4 m. Počas sondáže boli odoberané porušené vzorky zemín, ktoré boli po makroskopickom vyhodnotení litologického profilu skartované. Pre klasifikačné zaradenie boli vybraté 3 porušené vzorky na ich pôdnomechanický rozbor, z bezprostredného podložia cesty.

c) Písomná dokumentácia sond

V nasledujúcich tabuľkách uvádzam písomnú dokumentáciu litologického profilu sond.

Úlohou písomnej geologickej dokumentácie sond je makroskopicky zatriediť zeminy počas sondážnych prác. Makroskopické vyhodnotenie je doplnené klasifikačnými rozbormi porušených vzoriek zemín. Takto doplnená písomná dokumentácia sond je obsahom nasledujúcej tabuľky č. 3.

Tabuľka 3 Písomná dokumentácia sond

Litologický popis sondy S-1					**122,67**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	trieda	symbol	m n.m.
0,00 - 0,80 m p. t.	-	pôdny horizont s humusom, čierny		O	121,87
0,80 - 1,40 m p. t.	-	silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, žltohnedý	F5	Ml	121,27
1,40 - 2,70 m p. t.	-	silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5	Ml	119,97
2,70 - 4,00 m p. t.	-	silt so strednou plasticitou, mäkká konzistencia, žltohnedý	F5	Ml	118,67
hladina podzemnej vody: nenarazená					

Litologický popis sondy S-2					**123,68**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	trieda	symbol	m n.m.
0,00 - 0,90 m p. t.	-	pôdny horizont s humusom, čierny		O	122,78
0,90 - 2,70 m p. t.	-	silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5	Ml	121,08
2,70 - 4,00 m p. t.	-	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrnný, ojedinele s valúnkami štrku do 1 cm, stredne uľahnutý, sivožltý	S3	S-F	119,68
hladina podzemnej vody: nenarazená					

Litologický popis sondy S-3					**122,79**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	trieda	symbol	m n.m.
0,00 - 0,60 m p. t.	-	pôdny horizont s humusom, čierny		O	122,19

0,60	-	3,20	m p. t.	-	silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5	Ml	119,59
3,20	-	4,00	m p. t.	-	silt so strednou plasticitou, s vrstvičkami jemnozrnného piesku, mäkká konzistencia, žltohnedý	F5	Ml	118,79

hladina podzemnej vody: nenarazená

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

d) Dynamické penetračné sondy

Dynamické penetračné skúšky boli vykonávané v predstihu vrtných prác, vždy v tesnej blízkosti sondy a boli zrealizované za účelom spresnenia litologických rozhraní a stanovenia vybraných geotechnických parametrov zemín in-situ. Skúšky boli vykonané štandardným prístrojom nemeckej firmy NORDMAYER GEOOTOL (SRS-15, podľa DIN 4094). Prístroj je zostavený, ako penetračná súprava ťažkého typu DPH.

Úlohou dynamických penetračných skúšok je podľa postupov EN 1997-1 a EN 1997-2 stanoviť dynamický penetračný odpor, ktorý sa považuje za určujúci pre stanovenie pevnostných a deformačných vlastnosti najmä nesúdržných zemín (triedy G a S), menej jemnozrnných zemín (triedy F).

Podľa korelačných vzťahov vychádzajúcich z miestnych pomerov a korelačných vzťahov upravených STN 72 1032 uvádzame charakteristické geotechnické parametre horninového prostredia I_d, I_c, E_{def}, φ_{ef}, Cu, γ a n. Pri stanovení geotechnických parametrov sú určujúce hodnoty uľahnutosti a klasifikačné zaradenie zemín. Výsledné hodnoty odporúčaných korelačných vzťahov STN 72 1032 a Švastu sú upravené podľa smerných normových charakteristík STN 73 1001 a STN EN 50341-1. Podrobné vyhodnotenie je obsahom prílohy č. 4.

e) Laboratórne práce

Laboratórne práce pôdnej mechaniky sme zrealizovali za účelom stanovenia základných popisných charakteristík potrebných pre zatriedenie zemín podľa STN 72 1001. Práce boli zrealizované podľa postupov STN 72 1172 a STN 72 1012 až 72 1014.

V pôdnomechanickom laboratóriu boli vykonané tieto stanovenia:

- Granulometrická krivka získaná osievaním za mokra
- Zrnitosť jemnozrnných prímesí stanovená nepriamo - hustomernou skúškou
- Stanovenie Atterbergerových medzí
- Zistenie prirodzenej vlhkosti
- Stanovenie mernej hmotnosti zemín

Výsledky laboratórnych rozborov zemín sú obsahom prílohy č. 6.

7. Inžinierskogeologické zhodnotenie

Záujmové územie z pohľadu inžinierskogeologickej rajonizácie patrí do kvartérneho rajónu sprašových sedimentov na riečnych terasách. 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 podrobne spracovaný v geotechnickom zhodnotení. Inžinierskogeologické a litologické pomery záujmového územia sú prehľadne znázornené aj v grafickej dokumentácii sond (príloha č. 3), v geologickom reze (príloha č. 5.) a vo vyhodnotení penetračných skúšok (príloha č. 4).

a) Úložné pomery

Povrch terénu je mierne zvlnená rovina s nadmorskou výškou 120-125 m n.m. Miesto situovania IBV je pôda, ktorá bola využívaná na pestovanie plodín. Povrchovú vrstvu tvorí cca 60-90 cm poloha čiernych hlín s obsahom humusu.

V priestore záujmovej časti územia boli zrealizované prieskumné sondy S-1, S-2 a S-3, doplnené o dynamické penetračné skúšky DP-1 až DP-3. Prieskumné sondy sú situované v miestach pripravovanej výstavby obslužnej komunikácii (viď. príloha č. 2). Na základe takto získaných výsledkov konštatujeme, že geologický profil skúmaného územia je do hĺbky overenej sondážou tvorený nasledovnými typmi zemín.

Podorničie tvorí jemnozrnná sedimentácia eolických sprašových hlín, ktorá je po celom profile tvorená polohou siltov so strednou plasticitou F5/Ml tuhej až pevnej konzistencie, žltohnedej farby. Silty so strednou plasticitou ležia na polohách fluviálnych pieskov a štrkov, ktorých začiatok sme zachytili iba vrtom S-2. Fluviálne sedimenty sú klasifikačne zaradené ako piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F, s ojedinelým výskytom dobre opracovaných valúnov štrku do 1 cm.

Na základe vrtov z okolia (cca 500 m), v podloží siltov a pieskov očakávame výskyt riečnych štrkov.

Podzemnú vodu sme pri vŕtaní do 4 m p.t. nezachytili. Na základe archívnych vŕtaných hydrogeologických vrtov očakávame úroveň hladiny cca 4,5-5,0 m p.t. (v závislosti od reliéfu terénu). Maximálna úroveň hladiny podzemnej vody nepresiahne úroveň 4 m p.t. a do tejto hĺbky neovplyvní zakladanie.

b) Geotechnické vlastnosti zemín

V nasledujúcej kapitole posúdime zeminy z hľadiska ich geotechnických vlastností „Vhodnosti zemín pod plošnými základmi“ (STN 73 1001) a dynamických penetračných skúšok (viď. príloha č. 4).

Symboly pre geotechnické charakteristiky uvádzané v tejto kapitole:

E_{def} - modul deformácie základovej pôdy
φ_{ef} / φ_{υ} - 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 $E_{oed} = E_{def}/\beta$
ν - Poissonovo číslo
I_D - relatívna uľahnutosť

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

1. **Zeminy jemnozrnné**
   Silt so strednou plasticitou, *trieda F5, symbol Ml, konzistencia mäkká, tuhá a pevná*
2. **Zeminy piesčité**
   Piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, *trieda S3, symbol S-F, stredne uľahnutý*

1. 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}
			Ic	-	-	kNm^{-3}	MPa	kPa	°	kPa	°
silt so strednou plasticitou	F5	Ml	mäkká	0,40	0,47	20	2	30-40	0	8	19
			tuhá				3-5	50-60	0	10	20
			pevná				6	70	5	12	21

2. Piesčité zeminy

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

Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy

názov	trieda	symbol	uľahnutosť	ν	β	γ	E_{def}	φ_{ef}	c_{ef}
			I_D	-	-	kNm^{-3}	MPa	°	kPa
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy	S3	S-F	stredne uľahnutý	0,30	0,74	17,5	17-19	31	0

Podrobnejšie pozri priebehy a vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok.

c) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie

Zeminy nachádzajúce sa na záujmovom území sú zaradené podľa STN 73 6133 v tabuľke z hľadiska ich možného využitia na budovanie násypového telesa a ich vhodnosti do podložia pozemných komunikácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame aj ich informatívne hodnoty geotechnických vlastností jednotlivých zistených typov zemín, potrebných pre návrh ich zhutnenia.

Tabuľka 6 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133

zemina	zatriedenie	maximálna objemová hmotnosť - ρd	optimálna vlhkosť - $W_{opt.}$	vhodnosť zeminy do		stabilizácia		namŕzavosť podľa Scheibleho kritéria
		kg/m3	%	násypu	podložia vozovky	cementom	vápnom	
silt so strednou plasticitou	F5/Ml	1600-1800	15 až 25	podmienečne nevhodná	nevhodná	nie	vhodné	nebezpečne namŕzavé
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy	S3/S-F	1700-2100	8 až 16	vhodná	podmienečne nevhodná	vhodné	vhodné	mierne namŕzavé

d) Ťažiteľnosť zemín

Jednotlivé litologické typy zemín vyskytujúce sa v záujmovom území zatrieďujeme 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	Ip	Ic	I_D	trieda
1.	jemnozrnné zeminy (F5)	-	0,48-0,96	-	1-2
2.	piesok (S3) nad hladinou podzemnej vody	-	-	0,60-0,65	2

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.	jemnozrnné zeminy (F5)	1: 0,25 až 1:0,50
2.	piesok (S3)	1:1

V prípade použitia zvislých stien, alebo pri hlbších výkopoch ako 3 m, je potrebné steny stavebnej jamy chrániť pažením, alebo sklony svahov určiť výpočtom s použitím hodnôt šmykových pevností.

e) 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, s priemernou rýchlosťou šírenia šmykových vĺn $V_{s,30}$ = 180-360 m/s.

V súlade s článkom 3.2.1 vyššie citovanej STN EN 1988-1 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} = 0,63 $m.s^{-1}$, charakterizovaného na podloží A. Seizmické zrýchlenie a_{gr} je potrebné upraviť pre kategóriu podložia C.

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

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

f) Základové pomery

Na základe pevnostných a deformačných charakteristík jednotlivých vrstiev podložia získaných z inžinierskogeologického prieskumu, hodnotíme základové pomery pod pripravovanou výstavbou cesty ako jednoduché, nakoľko hladina podzemnej vody nesťaží zakladanie a rozloženie jednotlivých vrstiev je približne vodorovné, tvorené zeminami s približne rovnakými vlastnosťami.

Predpokladáme, že všetky typy plošných základov budú uložené priamo do polôh siltov. Polohy eolickej sedimentácie, tvorenej siltom so strednou plasticitou F5/Ml, zaraďujeme medzi objemovo nestále zeminy a ich vlastnosti sa menia v závislosti od ich vlhkosti. Preto je potrebné v priebehu výstavby základovú pôdu pri výkopových prácach chrániť proti mechanickému porušeniu, proti pôsobeniu nepriaznivých klimatických účinkov vysušením a proti porušeniu dažďovou vodou, t.j. zaplavením základovej škáry a poškodeniu pretekajúcou vodou z povrchového odtoku.

V týchto geologických podmienkach je potrebné betónový základ uložiť priamo na silty. Nevhodné je do betónového podzákladia použiť väčšie množstvo akéhokoľvek pórového materiálu (štrk, keramika a pod), ktorý by mohol pôsobiť ako drén a zhromaždisko dažďových vôd. Prítomnosť vody v podloží môže zmeniť konzistenciu siltov na mäkkú až kašovitú a tým zhoršiť geotechnické vlastnosti siltov. Následkom môže byť dodatočné sadnutie ciest a jednotlivých stavieb, alebo ich častí.

Bezprostredná základová pôda, do hĺbky cca 2,7 m p.t., bude na celom území tvorená objemovo nestálymi a nebezpečne namŕzavými zeminami, v zastúpení siltov so strednou plasticitou (F5/Ml). Keďže je hĺbka premŕzania 95 cm, je potrebné všetky stavebné konštrukcie zakladať v hĺbke väčšej ako 1,0 m pod upraveným povrchom.

Dažďovú vodu zo zastavaných plôch je potrebné odviesť preč z okolia budov a ciest a zabrániť jej spätnému zatekaniu do podzákladia.

Jemnozrnné zeminy sú ťažko zhutniteľné a to iba pri optimálnej vlhkosti W_o, ktorá je pre daný typ zeminy v rozsahu W_o = 15-25 %. Vápnením je možné dosiahnuť mierne zlepšenie vlastnosti siltov.

V mieste prieskumu neboli zistené žiadne prejavy svahovej nestability územia, preto ho považujeme za stabilné.

Hladina podzemnej vody nebude do hĺbky 4,0 m p.t. sťažovať zakladanie a zároveň nebude pôsobiť na základy. Základy však budú vystavené zemnej vlhkosti a pôsobeniu dažďovej vody.

Dažďové vody je možné bezpečne odviesť do podložia prostredníctvom štrkov a pieskov v podloží siltov, ktorých začiatok očakávame v hĺbke 4-5 m p.t. V okolí sondy S-2 už v hĺbke 3,5-4,0 m p.t.

8. Záver

V súlade s projektovou dokumentáciou a špecifikáciou prác zadávateľom, boli v priestore zrealizované prieskumné sondy S-1, S-2 a S-3. Sondy boli zrealizované zarážaním vzorkovacej tyče pomocou stredne ťažkej penetračnej súpravy, do hĺbky 4 m.

Miesto situovania IBV je pôda, ktorá bola využívaná na pestovanie plodín. Povrchovú vrstvu tvorí cca 60-90 cm poloha čiernych hlín s obsahom humusu.

Podorničie tvorí jemnozrnná sedimentácia eolických sprašových hlín, ktorá je po celom profile tvorená polohou siltov so strednou plasticitou F5/Ml tuhej až pevnej konzistencie, žltohnedej farby. Silty so strednou plasticitou ležia na polohách fluviálnych štrkov, ktorých začiatok sme zachytili iba vrtom S-2. Fluviálne sedimenty sú klasifikačne zaradené ako piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F, s ojedinelým výskytom dobre opracovaných valúnov štrku do 1 cm.

Na základe vrtov z okolia (cca 500 m), v podloží siltov a pieskov očakávame výskyt riečnych štrkov.

Podzemnú vodu sme pri vŕtaní do 4 m p.t. nezachytili.

Záverečné odporúčania:

V týchto geologických podmienkach je potrebné betónový základ uložiť priamo na silty. Nevhodné je do betónového podzákladia použiť akýkoľvek pórový materiál (štrk, keramika a pod), ktorý by mohol pôsobiť ako drén a zhromaždisko dažďových vôd. Prítomnosť vody v podloží môže zmeniť konzistenciu siltov na mäkkú až kašovitú a tým zhoršiť geotechnické vlastnosti siltov. Následkom môže byť dodatočné sadnutie ciest a jednotlivých stavieb, alebo ich častí.

Výkopy a spätné zásypy v siltoch sú iba ťažko zhutniteľné, preto ich v podloží stavieb odporúčam zachovať v prírodnom uložení. Tieto silty je možné hutniť iba pri optimálnej vlhkosti W_o = 15% - 25 % - podľa výsledkov skúšky Proctor Standard. Vápnením je možné dosiahnuť mierne zlepšenie vlastnosti hutnených siltov.

Pri zakladaní staticky náročných stavebných konštrukcii je vhodné využiť únosnejšie štrkové a piesčité polohy v podloží siltov, použitím pilot.

Za nezámrznú hĺbku odporúčam 1,0 m pod upraveným povrchom.

9. Zoznam použitej literatúry

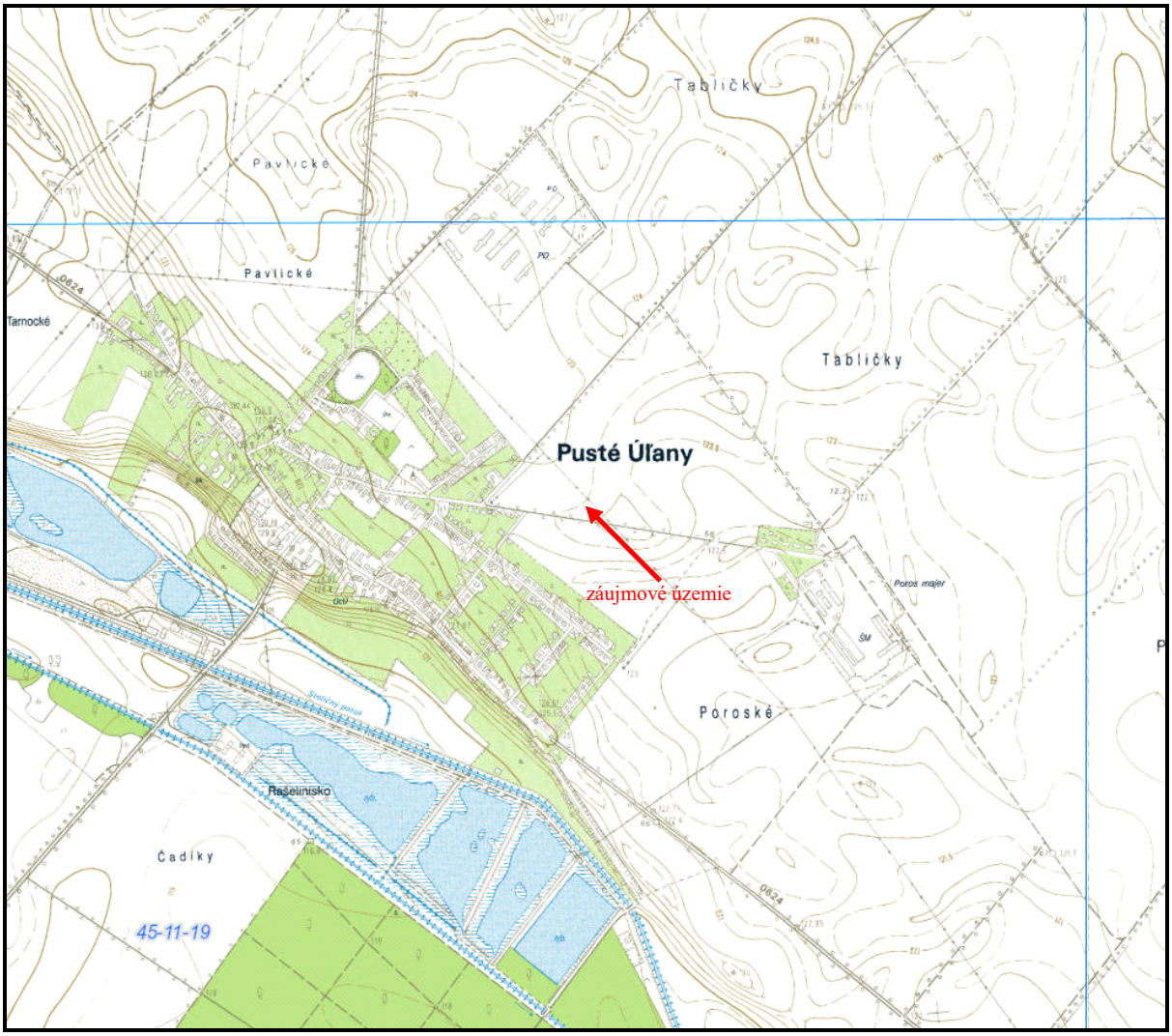
1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva - Enviroportál, *http://globus.sazp.sk/atlassr/*
2. Biely a kol., 1996, Geologická mapa Slovenska, M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava
3. Dobrovoda P., Dobrovoda D., 2016; Pusté Úľany, p.č. 1509/1, posúdenie výdatnosti existujúcej studne a možnosti vsakovania, AG audit, s.r.o.
4. Mazúr E.- Lukniš M., 1986; Geomorfologické členenie Slovenska, Slovenská kartografia

STN 73 1001, STN 72 1001, STN 73 3050, STN 73 0036, STN 73 0037, STN EN ISO 14689-1, STN EN 1998-1/NA, STN EN 1998-1

Odborná spôsobilosť č. 420/1993 Inžinierskogeologický prieskum Mgr. Peter Dobrovoda

Zodpovedný riešiteľ: Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 *Prehľadná situácia*

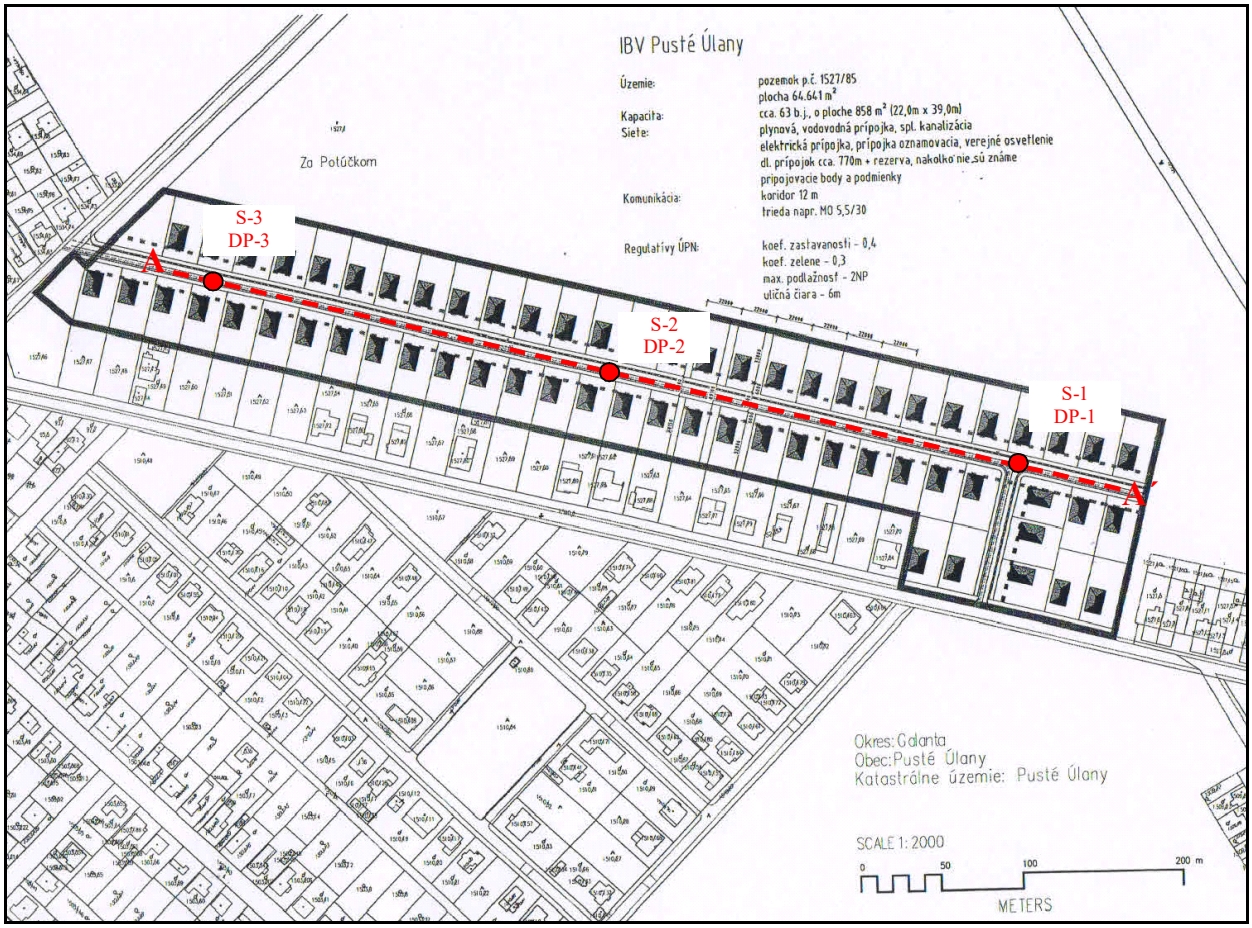


Vysvetlivky:

záujmové územie - miesto inžinierskogeologického prieskumu IBV Pusté Úľany

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**	číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy: **Prehľadná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: **1: 10 000**	číslo prílohy: **1.**	

Príloha 2 *Podrobná situácia miesta prieskumu*



Vysvetlivky

S-3
DP-3 — prieskumná sonda S-3 a dynamická penetračná skúška DP-3

línia vedenia inžinierskogeologického rezu s označením

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**		
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**		číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy:	**Podrobná situácia**	vypracoval:	Mgr. Peter Dobrovoda
mierka:	kópia z **1: 400**	číslo prílohy:	**2.**

Príloha 3 *Grafická interpretácia sond*

Grafická interpretácia sond

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**		
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**		číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy:	**Grafická interpretácia sond**	vypracoval:	Mgr. Peter Dobrovoda
mierka:		číslo prílohy:	**3.**

Číslo zákazky: 640132020 Príloha č.: 3.1

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: IBV Pusté Úľany
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: PhDr. JUDr. B. Borecký

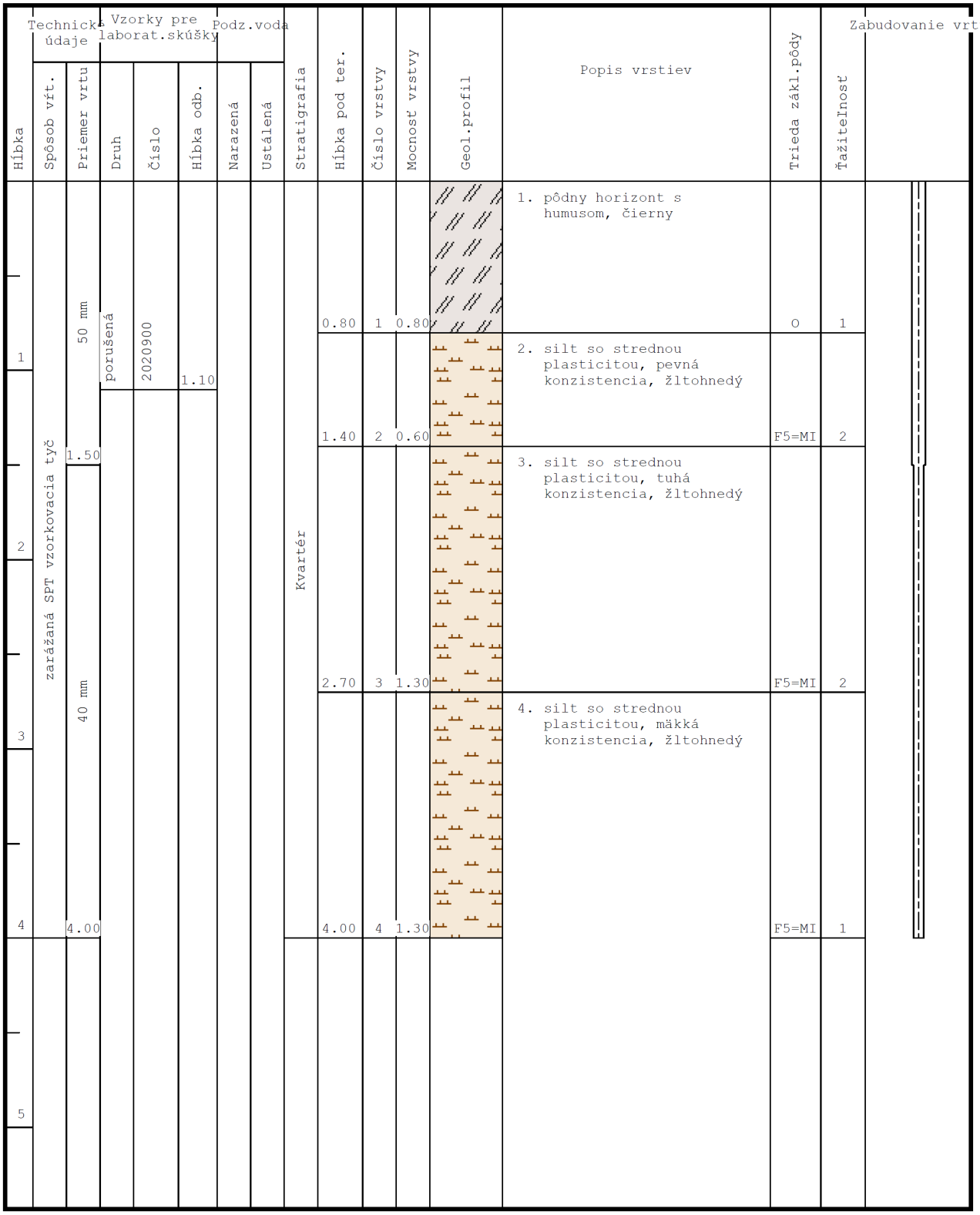
Vrt: S-1

Účel: Inžinierskogeologický

Mierka hĺbok 1:30
Hĺbka vrtu....: 4.00 m

Pries.územie.: Pusté Úľany
Okres.....: Galanta
Kraj.....: Trnava
Súradnice X..: 1274597.000 m
Súradnice Y..: 537440.000 m
Kóta terénu..: 122.67 m n.m.
Kóta pažnice.: 122.67 m n.m.

Vŕtal.....: AG audit, s.r.o.
Súprava.....: penetračná
Vrtmajster...: D. Dobrovoda
Doba vŕtania.: 6.2.2020
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640132020 Príloha č.: 3.2

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: IBV Pusté Úľany
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: PhDr. JUDr. B. Borecký

Vrt: S-2

Účel: Inžinierskogeologický

Mierka hĺbok 1:30
Hĺbka vrtu....: 4.00 m

Pries.územie.: Pusté Úľany
Okres.....: Galanta
Kraj.....: Trnava
Súradnice X..: 1274525.000 m
Súradnice Y..: 537675.000 m
Kóta terénu..: 123.68 m n.m.
Kóta pažnice.: 123.68 m n.m.

Vŕtal.....: AG audit, s.r.o.
Súprava.....: penetračná
Vrtmajster...: D. Dobrovoda
Doba vŕtania.: 6.2.2020
Geológ.....: P. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje: Spôsob vŕt.	Technické údaje: Priemer vrtu	Vzorky pre laborat.skúšky: Druh	Vzorky pre laborat.skúšky: Číslo	Vzorky pre laborat.skúšky: Hĺbka odb.	Podz.voda: Narazená	Podz.voda: Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Zabudovanie vrtu: Ťažiteľnosť
1	zarážaná SPT vzorkovacia tyč	50 mm	porušená	2020901	1.60			Kvartér	0.90	1	0.90		1. pôdny horizont s humusom, čierny	O	1
2									2.70	2	1.80		2. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5=MI	2
3		40 mm							4.00	3	1.30		3. piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrnný, ojedinele s valúnkami štrku do 1 cm, stredne uľahnutý, sivožltý	S3=S-F	2
4		4.00													
5															

Číslo zákazky: 640132020 Príloha č.: 3.3

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: IBV Pusté Úľany
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: PhDr. JUDr. B. Borecký

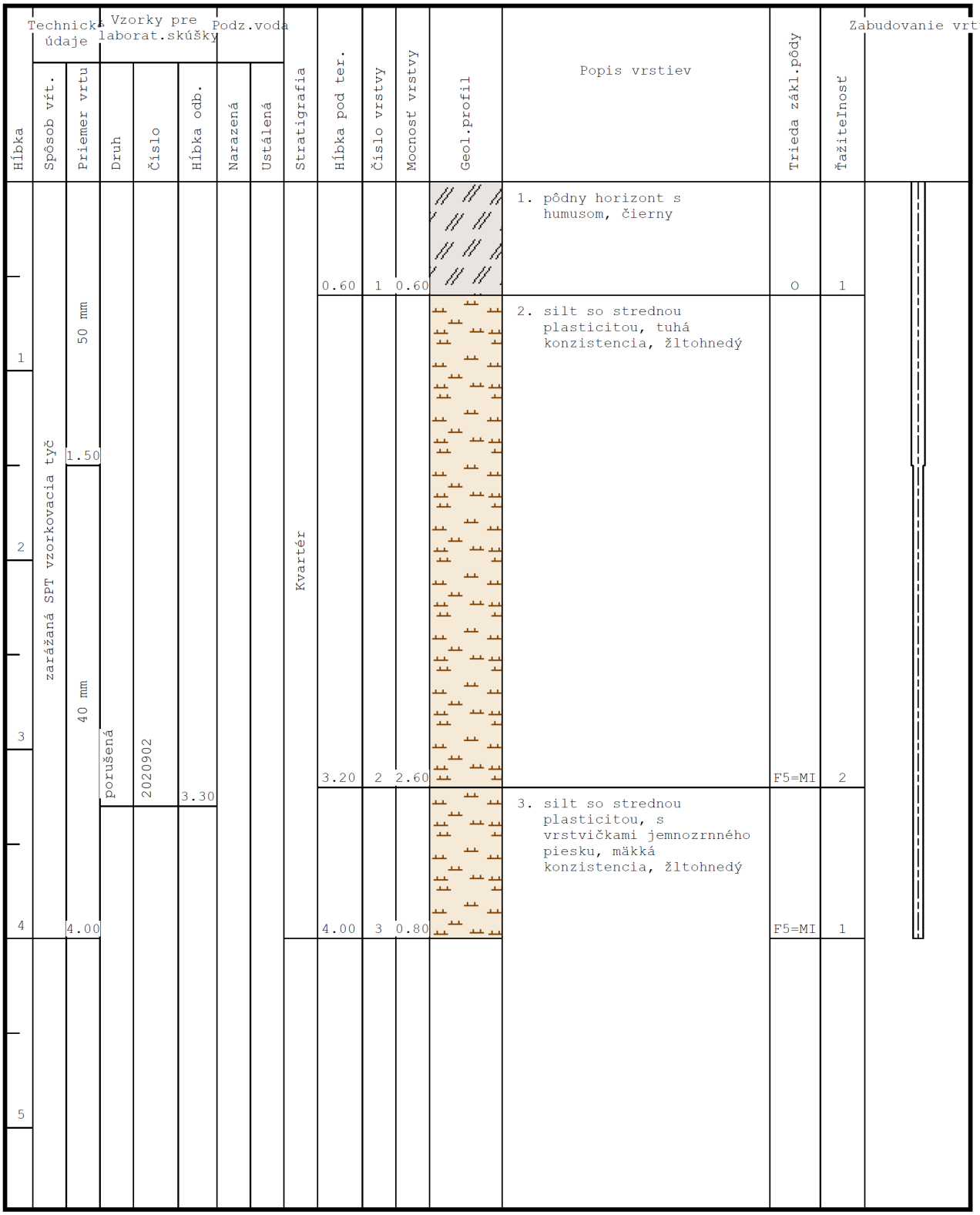
Vrt: S-3

Účel: Inžinierskogeologický

Pries.územie.: Pusté Úľany
Okres.....: Galanta
Kraj.....: Trnava
Súradnice X..: 1274475.000 m
Súradnice Y..: 537900.000 m
Kóta terénu..: 122.79 m n.m.
Kóta pažnice.: 122.79 m n.m.

Mierka hĺbok 1:30
Hĺbka vrtu....: 4.00 m

Vŕtal.....: AG audit, s.r.o.
Súprava.....: penetračná
Vrtmajster...: D. Dobrovoda
Doba vŕtania.: 6.2.2020
Geológ.....: P. Dobrovoda



Príloha 4 *Dynamické penetračné skúšky*

Dynamické penetračné skúšky

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**	číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy: **dynamické penetračné skúšky**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **4.**	

1. Úvod

V súlade s objednávkou prác, boli v lokalite Pusté Úľany – IBV zrealizované dynamické penetračné skúšky za účelom spresnenia litologických rozhraní a stanovenia dynamického penetračného odporu zemín. Realizáciu penetračných sond zrealizovala firma AG audit, ťažkou penetračnou súpravou nemeckej firmy NORDMAYER GEOOTOL (SRS-15, podľa DIN 4094). Geologická interpretácia sondy je odhadnutá podľa penetračného odporu a vyhodnotenia vrtných prác.



Parametre použitého prístroja:

- hmotnosť barana: 50 kg
- výška pádu barana: 50 cm
- počet úderov barana: 30 / min
- priemer skúšobného hrotu: 43,7 mm
- vrcholový uhol hrotu: 90°
- priemer tyčí: 32 mm
- dĺžka tyčí: 1 m

Na základe špecifického dynamického penetračného odporu boli v zmysle ďalej uvedených empirických vzťahov STN 72 1032 odvodené geotechnické parametre zemín.

2. Metodika skúšok – spôsob merania

V priebehu skúšky je penetračná sonda pozostávajúca zo strateného hrotu, penetračného sútyčia a kovadliny zarážaná do podložia pravidelnými údermi barana o hmotnosti 50 kg, padajúceho z výšky 50 cm rýchlosťou 30 úderov za minútu. Odpor zeminy proti vniku sondy sa vyjadruje počtom úderov potrebných na vnik hrotu o hĺbkový interval s, t.j. N_{10}, resp. N_{20}. V pravidelných intervaloch, sa vykonáva rotácia sútyčia, pri ktorej sa momentovým kľúčom meria odpor M_v, potrebný na prekonanie plášťového trenia zarazenej sondy. Nameraná hodnota krútiaceho momentu (N_m) sa prepočíta na údery N_s, ktoré sú potrebné na prekonanie plášťového trenia, pomocou empirického vzťahu:

$$N_s = x \,.\, M_v$$

$$N_{10} = N_{10}' - N_s$$

kde: M_v = krútiaci moment (Nm) nameraný pri rotácii sútyčia
x = súčiniteľ závislý od typu prístroja (DPH = 0,025)

3. Interpretácia skúšok

3.1 Stanovenie merného dynamického penetračného odporu q_d v súlade s EN ISO 22476-2:2005

Pracovná sila penetračného prístroja DPH – špecifická sila na hrote sondy En je daná vzťahom:

$$En = \frac{m \,.\, g \,.\, h}{A} = \mathbf{167}\ kJ.m^{-2};$$

kde: m = hmotnosť barana (kg)

g = gravitačné zrýchlenie ($m.s^{-1}$)
h = výška pádu (m)
A = plocha hrotu (m^2)

Merný dynamický penetračný odpor q_d zohľadňuje zmenu nárastu hmotnosti penetračného sútyčia s hĺbkou. Určí sa zo vzťahov:

$$r_d = \frac{E_{theor.}}{A \,.\, e} \quad (Pa);$$

$$E_{theor.} = m \,.\, g \,.\, h \; (J)$$

kde: m = hmotnosť barana (kg)
g = gravitačné zrýchlenie ($m.s^{-1}$)
h = výška pádu (m)
A = plocha hrotu (m^2)
e = $0,1/N_{10}$, zarazenie jedným úderom

a následne vypočítame merný dynamický penetračný odpor zo vzťahu;

$$q_d = (m/\, m+m').\, r_d$$

r_d = merný odpor
m = hmotnosť barana (kg)
m´= tiaž sútyčia, kovadliny a hrotu v príslušnej hĺbke (kg)

3.2 Stanovenie geotechnických vlastností zemín

Pri vyhodnocovaní skúšok sme vychádzali z popisu vŕtaných sond a laboratórnych rozborov zemín.

Na určenie uľahnutosti, konzistencie, modulu pretvárnosti základovej pôdy vychádzame z dynamického penetračného odporu q_d, vypočítaného podľa postupov EN ISO 22476-2:2005.

Ako korelačné vzťahy medzi q_d a E_{def}, φ_{ef}, I_c, I_D, c_u boli použité nasledovné korelačné vzťahy.

Pre zeminy triedy S3 (jemnozrnný až strednozrnný);

$I_D = 0,15 \,.\, q_d^{0,67}$, $E_{def} = 3 \,.\, q_d^{0,83}$, $\varphi_{ef} = 22 \,.\, q_d^{0,16}$

Zeminy triedy F

$I_C = 0,48 \,.\, q_d^{0,50}$, $E_{def} = 1,5 \,.\, q_d$, $c_u = 20 \,.\, q_d$

3.3 Umiestnenie sond

Sondy sú umiestnené v trase cesty pre IBV viď. príloha č. 2.

3.4 Dokumentácia sond

Dokumentácia sond je obsahom nasledujúcich tabuliek:

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP																	
prístroj: **DPH**		baran: **50 kg**			výška pádu: **50 cm**				hrot: **43,7 mm**			vrch.uhol hrotu:				**90°**	
sonda:		operátor:			zodp. riešiteľ			DPS vykonal:				dátum vyk. skúšky:			lokalita:		
DP-1		**Mgr. D. Dobrovoda**			**Mgr. P. Dobrovoda**			**AG audit, s.r.o**				**6.2.2020**			**Pusté Uľany, p.č. 1527/85**		
hĺbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20					krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm **N10**															**Mv (Nm)**
0,0	- 1,0	0	1	1	2	1	1	2	2	5	5	**1**	**3**	**2**	**4**	**10**	0
1,0	- 2,0	6	6	6	5	5	5	5	5	4	5	**12**	**11**	**10**	**10**	**9**	0
2,0	- 3,0	4	5	5	4	5	4	4	3	4	3	**9**	**9**	**9**	**7**	**7**	0
3,0	- 4,0	4	3	2	2	1	1	2	1	1	1	**7**	**4**	**2**	**3**	**2**	0

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP																	
prístroj: **DPH**		baran: **50 kg**			výška pádu: **50 cm**				hrot: **43,7 mm**			vrch.uhol hrotu:				**90°**	
sonda:		operátor:			zodp. riešiteľ			DPS vykonal:				dátum vyk. skúšky:			lokalita:		
DP-2		**Mgr. D. Dobrovoda**			**Mgr. P. Dobrovoda**			**AG audit, s.r.o**				**6.2.2020**			**Pusté Uľany, p.č. 1527/85**		
hĺbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20					krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm **N10**															**Mv (Nm)**
0,0	- 1,0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	4	**0**	**2**	**2**	**4**	**5**	0
1,0	- 2,0	4	3	4	4	5	5	5	5	5	4	**7**	**8**	**10**	**10**	**9**	0
2,0	- 3,0	5	5	5	5	6	15	15	14	12	11	**10**	**10**	**21**	**29**	**23**	0
3,0	- 4,0	12	14	13	13	15	15	16	15	16	17	**26**	**26**	**30**	**31**	**33**	0

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP																	
prístroj: **DPH**		baran: **50 kg**			výška pádu: **50 cm**				hrot: **43,7 mm**			vrch.uhol hrotu:				**90°**	
sonda:		operátor:			zodp. riešiteľ			DPS vykonal:				dátum vyk. skúšky:			lokalita:		
DP-3		**Mgr. D. Dobrovoda**			**Mgr. P. Dobrovoda**			**AG audit, s.r.o**				**6.2.2020**			**Pusté Uľany, p.č. 1527/85**		
hĺbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20					krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm **N10**															**Mv (Nm)**
0,0	- 1,0	0	1	1	0	1	2	2	2	3		**1**	**1**	**3**	**4**	**5**	0
1,0	- 2,0	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	**6**	**8**	**7**	**8**	**7**	0
2,0	- 3,0	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	**7**	**8**	**8**	**8**	**6**	0
3,0	- 4,0	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0	**4**	**2**	**3**	**2**	**1**	0

4. Výsledky skúšok

Podrobné vyhodnotenie výsledkov skúšok je priložené vo forme penetračných diagramov za textom.

5. Literatúra

1. EN ISO 22476-2:2005 (E) Geotechnický prieskum a skúšanie - Terénne skúšky - Časť 2: Dynamické sondovania
2. DIN 4094 – heft 1, heft 2
3. STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín“
4. STN EN 1997-2, Eurokód 7 – Navrhovanie geotechnických konštrukcii, časť 2. Prieskum a skúšanie horninového prostredia
5. STN 72 1032 „Dynamická penetračná skúška“

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

V Bratislave, 2/2020 Vyhodnotil: Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

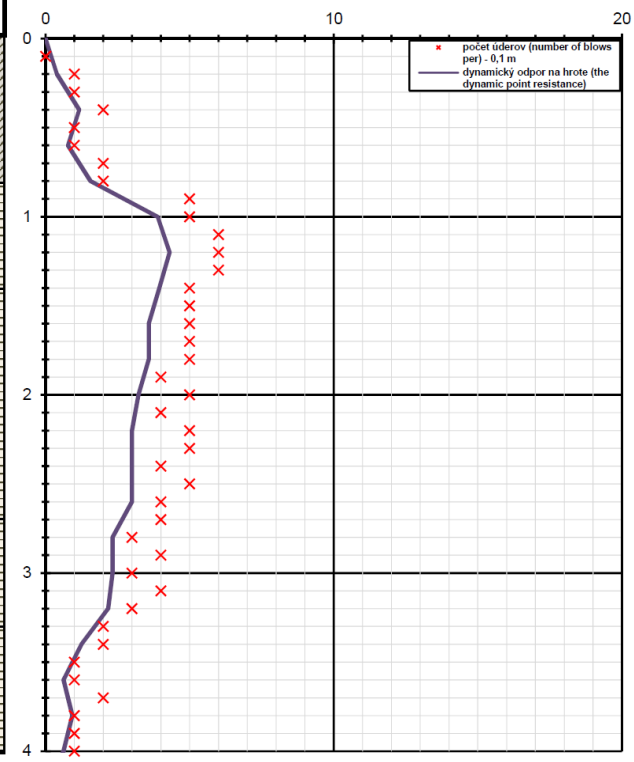
Názov úlohy:
IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok

AG audit, s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava, IČO: 43791336, č. reg. 10540/2007-9,3, tel: 0911 430 748, e-mail: dobrovoda@agaudit.sk, www.agaudit.sk

niveleta BpV	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
cca 122,67 m n.m	Pusté Uľany, p.č. 1527/85	**DP-1**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

hladina podzemnej vody | zatriedenie zeminy | litologická šrafa

Počet úderov na 10 cm vniku - N_{10}
Dynamický odpor na hrote - q_d (MPa)



Vyhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky pomocou dynamického odporu na hrote STN EN ISO 22476-2

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

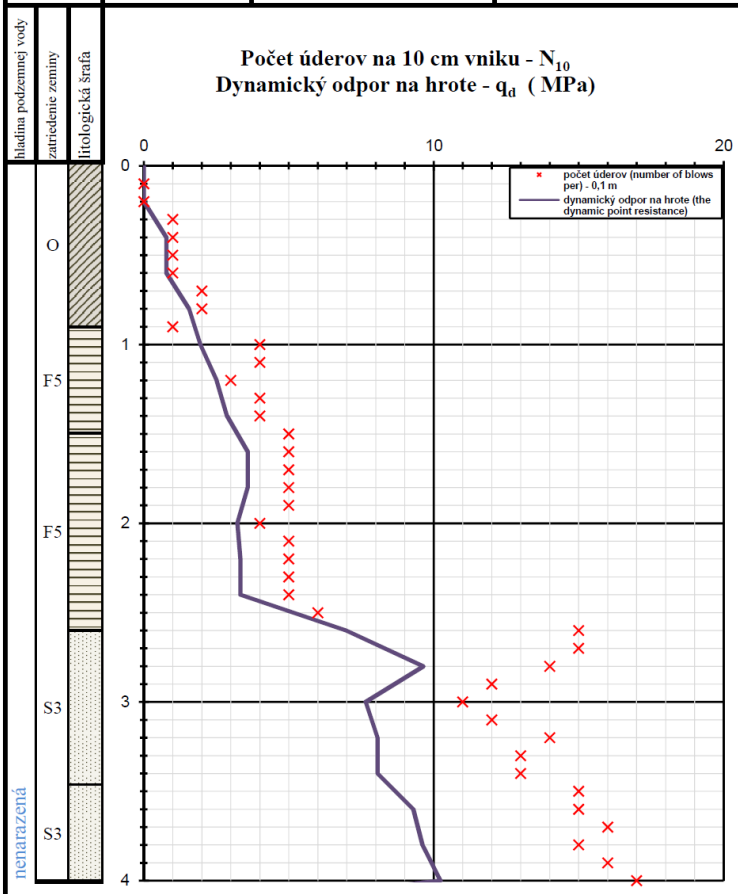
q_d MPa	I_d	I_c	φ_{ef} o	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	c_u kPa	β	E_{oed} MPa	
0,5		0,34							pôdny horizont
4		0,96		6		80	0,47	13	pevná konzistencia
3		0,83		5		60	0,47	10	tuhá konzistencia
2		0,68		3		40	0,47	6	tuhá konzistencia
1		0,48		2		20	0,47	3	mäkká konzistencia

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy:
IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok

AG audit, s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava, IČO: 43791336, č. reg. 10540/2007-9,3, tel: 0911 430 748, e-mail: dobrovoda@agaudit.sk, www.agaudit.sk

niveleta BpV	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
cca 123,68 m n.m.	Pusté Uľany, p.č. 1527/85	**DP-2**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda



Vyhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky pomocou dynamického odporu na hrote STN EN ISO 22476-2

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	I_c	φ_{ef} o	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	c_u kPa	β	E_{oed} MPa	
0,5		0,34							pôdny horizont
2,5		0,76		4		50	0,47	8	tuhá konzistencia
3		0,83		5		60	0,47	10	tuhá konzistencia
8	0,60		31	17	0		0,74	23	stredne uľahnuté
9	0,65		31	19	0		0,74	25	stredne uľahnuté

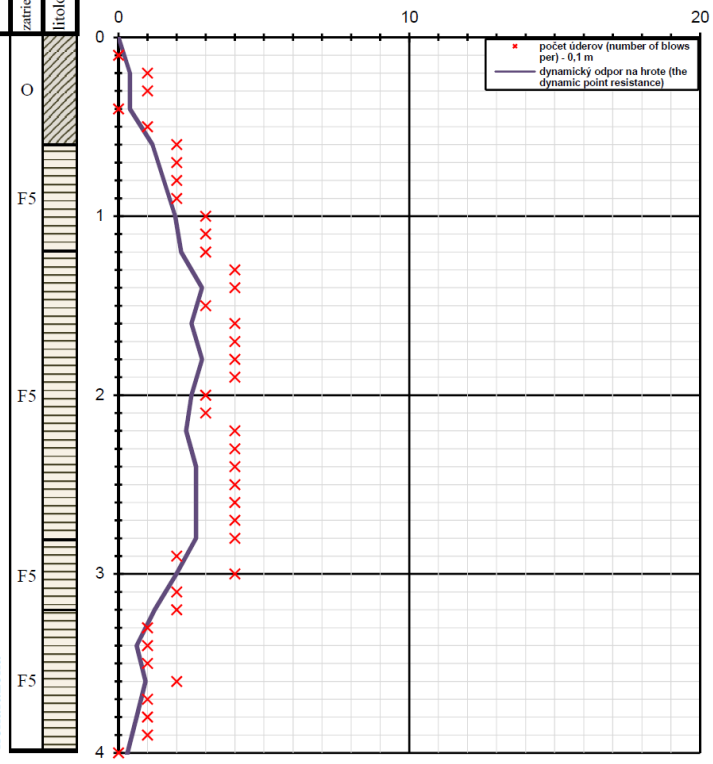
DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy:
IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok

AG audit, s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava, IČO: 43791336, č. reg. 10540/2007-9,3, tel: 0911 430 748, e-mail: dobrovoda@agaudit.sk, www.agaudit.sk

niveleta BpV	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
cca 122,79 m n.m.	Pusté Uľany, p.č. 1527/85	**DP-3**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

hladina podzemnej vody: nenarazená



Vyhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky pomocou dynamického odporu na hrote STN EN ISO 22476-2

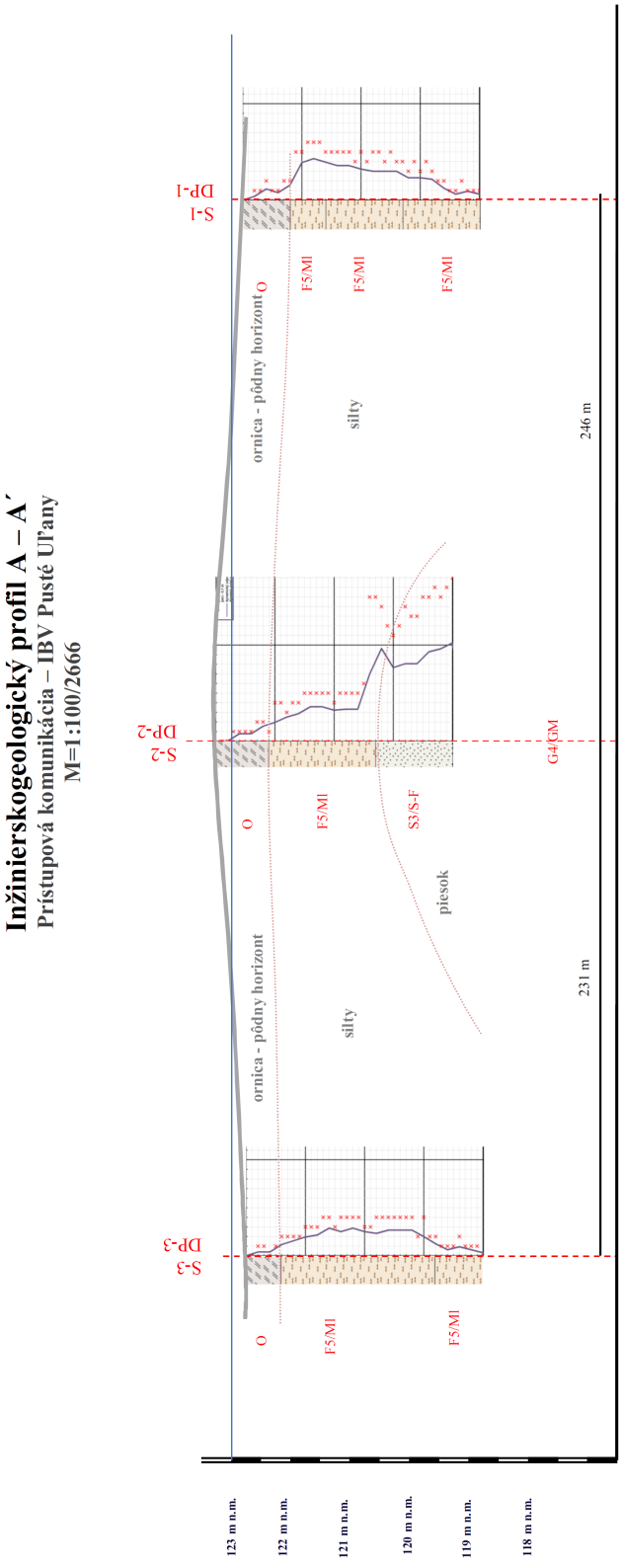
Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	I_c	φ_{ef} o	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	c_u kPa	β	E_{oed} MPa	
0,3		0,26							pôdny horizont
1,5		0,59		2		30	0,47	5	tuhá konzistencia
2,5		0,76		4		50	0,47	8	tuhá konzistencia
2		0,68		3		40	0,47	6	tuhá konzistencia
0,8		0,43		1		16	0,47	3	mäkká konzistencia

Príloha 5 *Geologický rez*

Inžinierskogeologický rez

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**	číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy: **Geologický rez**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **5.**	



Vysvetlivky ku geologickému rezu:

F5/Ml – symbol a trieda zeminy podľa STN 72 1001
S-2/DP-2 – profil vrtu S-2 a dynamickej penetračnej skúšky DP-2
– povrch terénu
– litologická hranica

Priebeh DP

– dynamický penetračný odpor na hrote q_d (Mpa)

Príloha 6 Výsledky laboratórnych skúšok

Klasifikačné rozbory zemín

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**	číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy: **Laboratórne skúšky**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **6.**	

I. Úvod

Počas prieskumných terénnych prác boli odobraté porušené vzorky zemín na ich granulometrický rozbor.

Názov úlohy: **IBV - Pusté Úľany**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **S-1 až S-3** do igelitových sáčkov s popisom tak, aby sa zachovala ich prirodzená vlhkosť. Bezprostredne po doručení sme pristúpili k ich spracovaniu.

II. Počet a druh spracovaných vzoriek

sonda	číslo vzorky	hĺbka odberu	druh vzorky
S - 1	2020900	1,1	porušená
S - 2	2020901	1,6	porušená
S - 3	2020902	3,3	porušená

III. Požadované rozbory

Zodpovedný riešiteľ požadoval stanoviť základné fyzikálne rozbory zemín podľa metodiky STN, s príslušnými výpočtami STN 73 1001.

Počet a druh vykonaných skúšok

3 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

3 x hustomerná skúška

Zrnitostné zloženie sme zisťovali preosievaním nesúdržných zemín a súdržných hustomernou skúškou s premývaním a preosievaním. Frakcie pod 0,1 mm sú stanovené nepriamou hustomernou metódou a frakcie nad 0,1 mm preosiatím na sitách. Vlhkosť v prírodnom uložení bola zistená sušením pri teplote 105-110°C a následne získaná podľa prepočtu /1/ STN 72 1012. Konzistenčné medze boli zistené laboratórnymi postupmi STN 72 1013 a STN 72 1014 pomocou Cassagrandeho prístroja štvorbodovou metódou.

IV. Výsledky skúšok

Výsledky skúšok sú obsahom nasledujúcej tabuľky a krivky zrnitosti.

sonda	hĺbka	vlhkosť	konzistenčné medze			konzistencia	trieda	symbol	názov podľa 72 1001
		W %	WL %	WP %	Ip	Ic			
S - 1	1,1	10,95	39,10	25,70	13,40	1,91	F5	MI	silt so strednou plasticitou
S - 2	1,6	19,05	43,20	28,20	15,00	1,61	F5	MI	silt so strednou plasticitou
S - 3	3,3	20,12	41,10	26,40	14,70	1,43	F5	MI	silt so strednou plasticitou

V. Záver

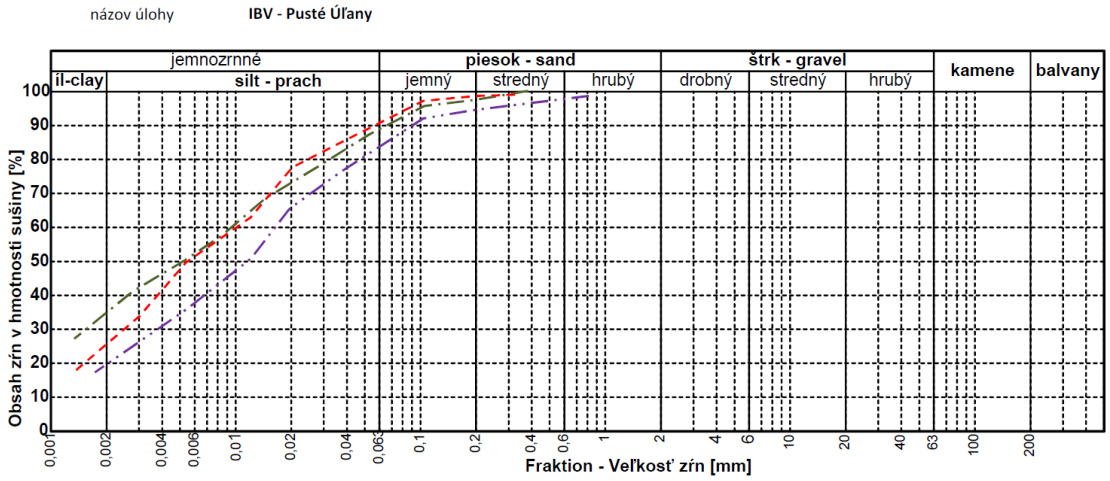
Vzorka bola po spracovaní skartovaná.

VI. Zoznam použitej literatúry

STN 721001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 721014 Laboratórní stanovení meze tekutosti zemín
STN 721013 Laboratórní stanovení meze plasticity zemín
STN 721012 Laboratórní stanovení vlhkosti zemin
STN 721172 Laboratórne stanovenie zrnitosti zemín

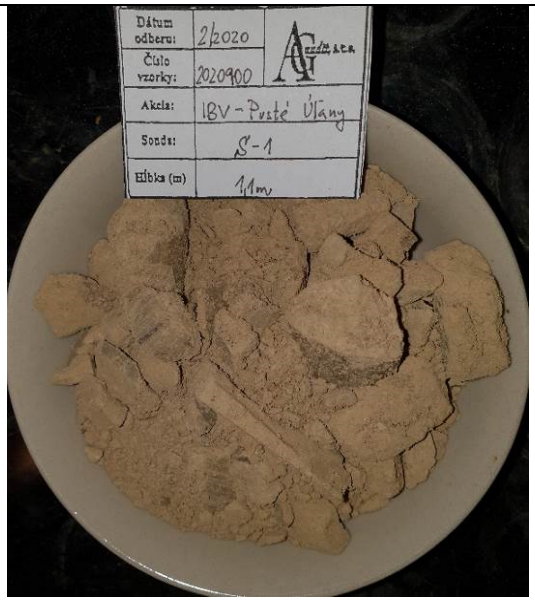
V Bratislave, spracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda
Mgr. Peter Dobrovoda

Krivky zrnitosti zemín



	probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
1	S - 1	1,1				39,10	13,40	F5	MI	silt so strednou plasticitou
2	S - 2	1,6				43,20	15,00	F5	MI	silt so strednou plasticitou
3	S - 3	3,3				41,10	14,70	F5	MI	silt so strednou plasticitou

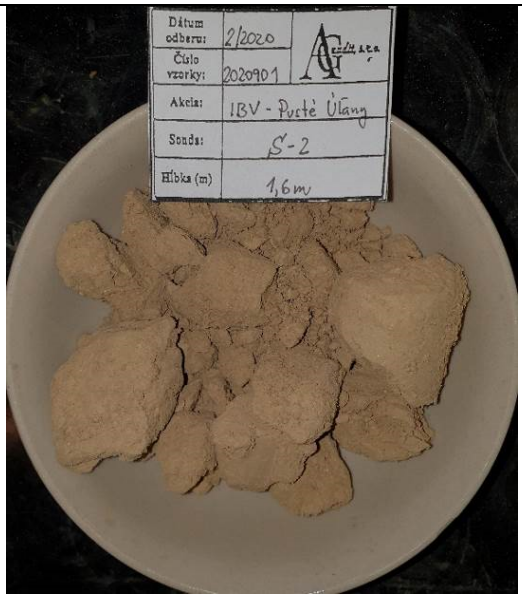
Fotodokumentácia zrnitostných rozborov

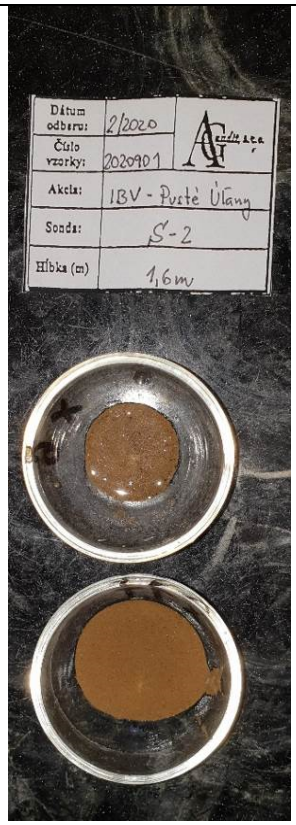






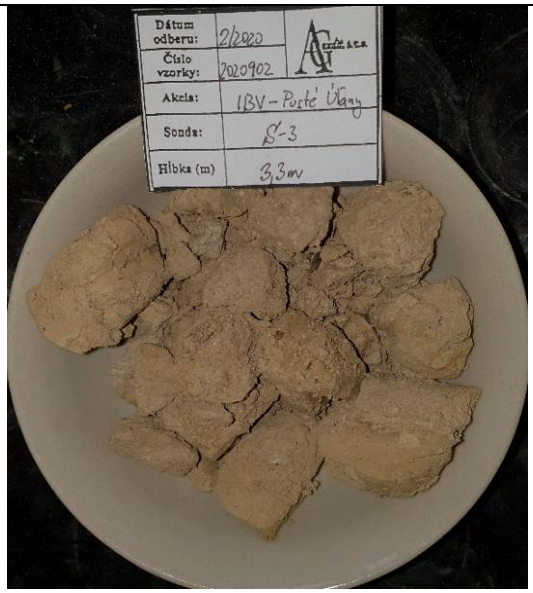
Číslo vzorky:	2020900
Dátum odberu:	2/2020
Akcia:	IBV- Pusté Úľany
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	1,1 m



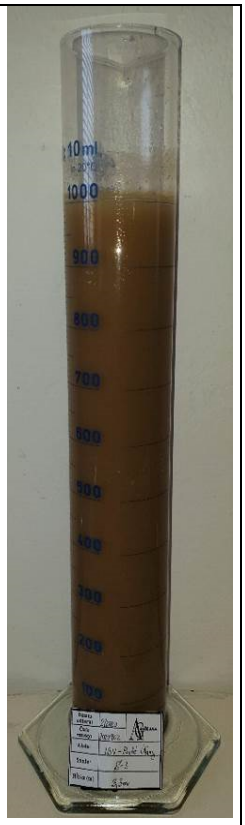




Číslo vzorky:	2020901
Dátum odberu:	2/2020
Akcia:	IBV- Pusté Úľany
Sonda:	S - 2
Hĺbka:	1,6 m







Číslo vzorky:	2020902
Dátum odberu:	2/2020
Akcia:	IBV- Pusté Úľany
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	3,3 m

***Príloha** 7 Fotodokumentácia*

Fotodokumentácia

objednávateľ prác:	**PhDr. JUDr. Branislav Borecký, Námestie SNP 463/3, 811 06 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **IBV Pusté Uľany, p.č. 1527/85 – inžinierskogeologický posudok**	číslo úlohy: **640132020**	dátum vypracovania **14.2.2020**
názov prílohy: **Fotodokumentácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **7.**	

Zarážaná sonda S-1



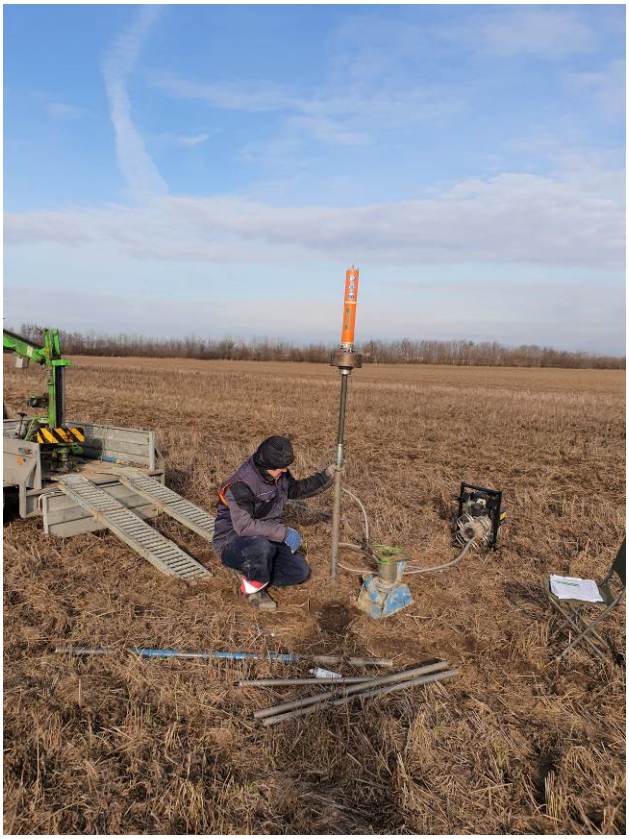
Penetračná skúška DP-1



Výnos zeminy SPT vzorkovacej tyče



Zarážaná sonda S-2



Penetračná skúška DP-2



Zarážaná sonda S-3



Penetračná skúška DP-3

