

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy: **Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom
P + R Zlaté piesky - Bratislava**

Etapu geologických prác: **podrobný inžinierskogeologický prieskum**

Číslo geologickej úlohy: **640172022**

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

Objednávateľ: **METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811
01 Bratislava**

Dátum vyhotovenia: **6.4.2022**

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

Spoluriešitelia geologickej úlohy: **Mgr. Dalibor Dobrovoda**
MŽP SR č. 15/2018
Inžinierska geológia



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



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. Preskúmanosť územia	3
5. Prírodné pomery	3
6. Technické práce a dokumentácia sond	4
a) Vrtné práce	4
b) Dynamické penetračné skúšky	4
c) Písomná dokumentácia sondy	4
d) Laboratórne práce	6
e) Súradnice sond	6
7. Inžinierskogeologické zhodnotenie	6
a) Úložné pomery	7
b) Podzemné vody	7
c) Geotechnické vlastnosti zemín	8
d) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie	9
e) Ťažiteľnosť zemín	10
f) Seizmicita územia	10
g) Základové pomery	10
8. Záver	11
9. Zoznam použitej literatúry	12

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác	2
Tabuľka 2 Písomná dokumentácia vŕtaných sond	4
Tabuľka 3 Súradnice vŕtaných sond a dynamických penetračných skúšok	6
Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy	8
Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy	9
Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrkovité zeminy	9
Tabuľka 7 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133	9
Tabuľka 8 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050	10
Tabuľka 9 Odporúčané sklonové nezaťažené svahy do 3 m podľa STN 73 3050	10

Prílohy:

Príloha 1 Prehľadná situácia	13
Príloha 2 Podrobná situácia umiestnenia sond	14
Príloha 3 Grafická interpretácia sond	15
Príloha 4 Vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok	21
Príloha 5 Geologický profil	30
Príloha 6 Výsledky laboratórnych klasifikačných rozborov zemín	33
Príloha 7 Laboratórne skúšky zemín	41
Príloha 8 Rozbor podzemnej vody na agresivitu	46
Príloha 9 Fotodokumentácia	56

1. Úvod

V súlade s cenovou ponukou je spracovaný inžinierskogeologický prieskum geologického podložia pre pripravovanú výstavbu parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava. Úloha svojim rozsahom spadá do podrobného inžinierskogeologického prieskumu územia.

Úloha je, v súlade s Geologickým zákonom č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 k zákonu, zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 101/2022. Odovzdanie a podmienky prístupnosti záverečnej správy v zmysle geologického zákona vykonáva objednávatel'.

Miesto prieskumu:

Parcela číslo: 4358/2
 Číselný kód a názov katastrálneho územia: 805343 k.ú. Trnávka
 Číselný kód a názov mestskej časti: 529320 Bratislava-Ružinov
 Číselný kód a názov okresu: 102 Bratislava II
 Kraj: 1 Bratislavský

Lokalita sa nachádza na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 44-22-23 (vid'. príloha č. 1).

2. Predmet a problematika prieskumu

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu je zhodnotiť vlastnosti geologického podložia z pohľadu pripravovanej výstavby parkovacieho domu.

Úlohy prieskumu:

- popísať záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu
- vrtnými prácami zistiť litologické pomery v mieste výstavby
- laboratorne zaradenie zemín – klasifikačný rozbor zemín
- zistiť úroveň hladiny podzemnej vody
- stanoviť seizmické pomery predmetnej lokality
- popísať stabilné pomery záujmového územia
- zatriediť zeminy do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050
- výsledky zhrnúť v záverečnej správe

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky a objednávky prác, bol rozsah stanovený na realizáciu 5 ks vrtaných sond, 10 ks klasifikačných rozborov zemín, 3 skúšky stlačiteľnosti a 4 ks dynamických penetračných skúšok. Miesta sond sú zakreslené do podrobnej situácie (vid'. príloha č. 2).

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

vykonané práce	špecifikácia prác	počet
Terénne práce	Inžinierskogeologické sondy: - vrty špirála 5x20 m	100 m
	- dynamická penetračná skúška 4x12 m	48 m
Laboratorné práce	Geotechnické vlastnosti zemín	Klasifikačný rozbor zeminy porušenej vzorky Stlačiteľnosť
	Laboratórny rozbor podzemnej vody na agresivitu	10 skúšok 3 skúšky 1 skúška
geologické práce	– archívne práce, sled a riadenie terénnych prác, geologická dokumentácia prieskumných diel, doprava na lokalitu a späť, geologický rez, vypracovanie záverečnej správy	

4. Preskúmanosť územia

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava. V minulosti boli v širšom záujmovom území vykonané viaceré prieskumné práce z ktorých pri hodnotení čerpáme.

Režim kolísania hladín podzemnej vody v rámci územia Veľkej Bratislavy je podrobne spracovaný v mnohoúčelovej mape pre inžiniersku geológiu a zakladanie stavieb (Dobrovoda P., 1993).

Záver z hodnotenia územia zohľadňujem pri spracovávaní hodnotenia.

5. Prírodné pomery

Klimatické pomery severnej časti Podunajskej nížiny sú dané jej polohou. Po stránke klimatickej môžeme územie zaradiť do oblasti teplej, so znakom zvýšenej kontinentality podnebia. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie Ružinova do teplej oblasti T, podoblast' T 2, charakterizovanou veľmi dlhým, veľmi teplým letom, prechodným obdobím veľmi krátkym s teplou jarou a teplou jeseňou a miernou zimou (viď. obr. č. 1).

Zrážkový úhrn vo vegetačnom období je 300 - 350 mm, v zimnom období 200-300 mm. Priemerná ročná teplota pre širšiu oblasť Bratislavy je 9,5 - 10,1°C.

V zmysle geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1987) je územie súčasťou Podunajskej nížiny, celku Podunajská rovina.

Povrch lokality je čiastočne umelo vyrovnaný antropogénnymi navážkami s nepatrnými rozdielmi výšok do niekoľko desiatok cm. Nadmorská výška terénu sa pohybuje na úrovni cca 131-132 m n.m.

Geologicky zaraďujeme záujmové územie do Podunajskej panvy. Podunajská panva má tvar zložitého synklinória, vyplneného neogénnymi a kvartérnymi sedimentmi.

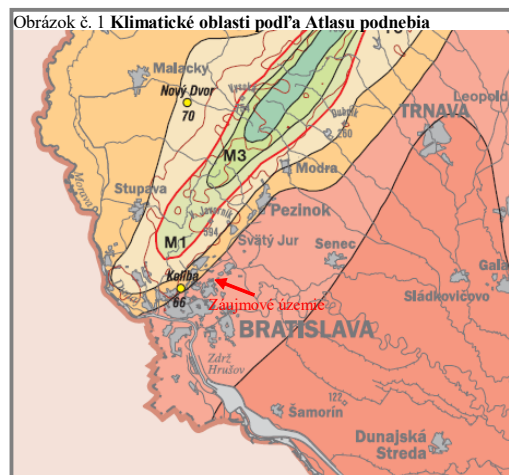
Podložie kvartérnych sedimentov je v skúmanom území tvorené neogénnymi sedimentmi vo vývoji siltov, ílov a pieskov a začína sa v hĺbke cca 11-12 m p.t.

Ílovitý vývoj je reprezentovaný panónskym súvrstvom v litologickom vývoji siltov a ílov, rôzne piesčité, prípadne siltových ílov. Najvyššie vrstvy neogénneho súvrstvia reprezentujú tzv. uholnú modrú sériu. V spodnej sú sivé, zelené a žltosivé, vyššie sivomodré vápnité íly.

Kvartér a mladší neogén (pliocén-pleistocén) je zastúpený riečnymi sedimentmi dunajských štrkov s premenlivým obsahom piesčitej prímеси. Riečne štrky sa vyznačujú nízkym obsahom jemnozrnej frakcie a majú prevažne sivo hnedú až svetlosivú farbu. Na predmetnej lokalite sú štrkovité zeminy zastúpené piesčitými, zle zrnitými štrkami s veľkosťou valúnov 0,5-1-3-5 cm, menej 8-10 cm. Valúny sú veľmi dobre opracované. Štrkovité zeminy sú kypré, stredne uľahnuté až uľahnuté. V záujmovej časti územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté povodňovou sedimentáciou, zastúpenou najmä siltom piesčitým a jemnozrným pieskom ílovitým.

Hydrogeologické pomery územia sú dané geologickou stavbou. Najvýznamnejšie zvodnenie je viazané na štrkové náplavy Dunaja, v ktorých prúdi podzemná voda s voľnou hladinou. Kvartérne štrkové náplavy vytvárajú spoločný hydrogeologický kolektor kvartérnych podzemných vôd Žitného ostrova. Tento hydrogeologický kolektor sa vyznačuje veľmi vysokou priepustnosťou prostredia. Neogénne íly naopak vytvárajú nepriepustné podložie zvodnených štrkov. Mocnosť štrkov smerom k centrálnej časti Žitného ostrova narastá.

Režim prúdenia podzemných vôd je v záujmovej časti závislý najmä od prietokov Dunaja, ktorý štrky napája vodou pri všetkých jeho vodných stavoch. Zrážkové vody pritekajúce z priestoru Malých Karpát sa na hladine podzemných vôd prejavujú iba minimálne. Maximálne hladiny podzemnej vody sú v tejto časti územia viazané na vysoké stavy Dunaja. S prihliadnutím na



vyhodnotenie režimových meraní SHMÚ, spracované do izolínii maximálnych stavov hladiny podzemnej vody Veľkej Bratislavy v mierke $m = 1:25\,000$ (P. Dobrovoda, 1993), bola do roku 1993 v posudzovanom území zaznamenaná na úrovni 130 m n.m.

6. Technické práce a dokumentácia sond

a) Vrtné práce

Umiestnenie sond je v pozícii tak, aby sa získal obraz o geologickom podloží v mieste pripravovanej výstavby parkovacieho domu (viď. príloha č. 2).

V súlade s projektovou dokumentáciou, boli v priestore zrealizované sondy V-1, V-2, V-3, V-4 a V-5, rovnomerne rozmiestnené po stranách budúceho objektu. Sondy boli odvrtné metódou vrtania špirálou a na jadro, pomocou vrtnej súpravy UGB VS1 (viď. obr. č. 2), priemerom $\varnothing 190$ mm a ukončené dosiahnutím projektovanej hĺbky. Sútyčie bolo vyťahované každý 1 až 2 m návrtu. Počas vrtania sa priebežne vyhodnocoval litologický profil vrtov s odberom porušených vzoriek zemín na klasifikačný rozbor. Všetky vrty boli po ukončení vrtania zasypané vyťaženým materiálom.

Obrázok č. 2. Vrtná súprava – UGB VS1



b) Dynamické penetračné skúšky

Dynamické penetračné skúšky boli zrealizované pred vrtaním, v miestach vrtaných sond V-1, V-2, V-4 a V-5, za účelom stanovenia vybraných geotechnických charakteristík nesúdržných zemín in-situ v podloží pripravovanej výstavby.

Dynamické penetračné skúšky boli zrealizované štandardným prístrojom nemeckej firmy NORDMAYER GEOTOL (SRS-15, podľa DIN 4094), zostavenej ako penetračná súprava ťažkého typu DPH.

Na získanie hodnôt dynamického penetračného odporu boli použité postupy a vzťahy upravené slovenskou technickou normou STN EN ISO 22476-2. Podľa korelačných vzťahov vychádzajúcich z miestnych pomerov a korelačných vzťahov upravených STN 72 1032 (Obert) a Poľné skúšky zemín (M. Matys, O. Ťavoda, M. Cuninka, 1990) uvádzame charakteristické geotechnické parametre horninového prostredia I_d , I_c , E_{def} , φ_{ef} , C_u .

Podrobné vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok je obsahom prílohy č. 4.

c) Písomná dokumentácia sondy

V nasledujúcich tabuľkách uvádzam písomnú dokumentáciu litologického profilu vrtaných sond.

Makroskopické vyhodnotenie je doplnené a spresnené klasifikačnými rozborami porušených vzoriek zemín. Takto doplnená písomná dokumentácia je obsahom nasledujúcej tabuľky č. 2.

Tabuľka 2 Písomná dokumentácia vrtaných sond

Litologický popis sondy V-1					131,500
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín		symb.	trieda
0,00 - 0,20	m p. t.	- pôdny horizont			O
0,20 - 0,70	m p. t.	- navážka - silt so štrkom, úlomky tehly			Y
0,70 - 2,80	m p. t.	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý		MS	F3
2,80 - 6,60	m p. t.	- piesok zle zrnený, strednozrnný, stredne uľahnutý, žltý		SP	S2
6,60 - 10,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, svetlohnedý		GP	G2

10,00 - 10,70	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7-10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	120,800
10,70 - 15,50	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	116,000
15,50 - 16,80	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	MI	F5	114,700
16,80 - 20,00	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	111,500

hladina podzemnej vody: narazená -3,1 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená -3,1 m p.t.

128,400

Litologický popis sondy V-2					131,630
hlbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m p. t.	- pôdny horizont		O	131,430
0,20 - 0,90	m p. t.	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, hnedý	MS	F3	130,730
0,90 - 2,60	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	MI	F5	129,030
2,60 - 5,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, svetlohnedý	GP	G2	126,430
5,20 - 9,60	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 35 %, kyprý, svetlohnedý	GP	G2	122,030
9,60 - 12,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7-10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	119,430
12,20 - 14,00	m p. t.	- piesok s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, strednozrnný, s valúnni štrku do 1 cm, sivý	S-F	S3	117,630
14,00 - 18,00	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	113,630
18,00 - 20,00	m p. t.	- íl s nízkou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	CL	F6	111,630

hladina podzemnej vody: narazená -3,2 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená -3,2 m p.t.

128,430

Litologický popis sondy V-3					131,340
hlbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m p. t.	- pôdny horizont		O	131,040
0,30 - 1,70	m p. t.	- navážka - silt so štrkom		Y	129,640
1,70 - 2,30	m p. t.	- štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, veľ. valúnov 1-3 cm, podiel piesku do 30 %, svetlohnedý (navážka?)	G-F	G3	129,040
2,30 - 2,70	m p. t.	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, hnedý	MS	F3	128,640
2,70 - 3,60	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele 7 cm, podiel piesku do 30 %, žltý	GP	G2	127,740
3,60 - 4,30	m p. t.	- piesok zle zrnený, hrubozrnný, s valúnni štrku do 1-3 cm, podiel valúnov štrku cca 20%, žltosivý	SP	S2	127,040
4,30 - 10,80	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku 35 %, sivohnedý	GP	G2	120,540
10,80 - 12,50	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	118,840
12,50 - 15,80	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, sivomodrý	MI	F5	115,540
15,80 - 20,00	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	111,340

hladina podzemnej vody: narazená -2,9 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená -2,9 m p.t.

128,440

Litologický popis sondy V-4					131,360
hlbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m p. t.	- pôdny horizont		O	131,160
0,20 - 0,90	m p. t.	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, hnedý	MS	F3	130,460
0,90 - 2,50	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	MI	F5	128,860
2,50 - 5,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele 7 cm, podiel piesku do 35 %, stredne uľahnutý, svetlohnedý	GP	G2	126,360
5,00 - 7,40	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, svetlohnedý	GP	G2	123,960
7,40 - 9,60	m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, sivohnedý	GW	G1	121,760
9,60 - 10,80	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	120,560
10,80 - 13,50	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	117,860
13,50 - 18,50	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, sivomodrý	MI	F5	112,860
18,50 - 20,00	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	111,360

hladina podzemnej vody: narazená -3,0 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená -3,0 m p.t.

128,360

Litologický popis sondy V-5					131,560
hlbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m p. t.	- pôdny horizont		O	131,360
0,20 - 0,90	m p. t.	- navážka - silt so štrkom, úlomky tehly		Y	130,660
0,90 - 1,50	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	MI	F5	130,060
1,50 - 2,70	m p. t.	- štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, veľ. valúnov 1-3 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, svetlohnedý (navážka?)	G-F	G3	128,860
2,70 - 4,80	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku do 30 %, stredne uľahnutý, svetlohnedý	GP	G2	126,760

4,80 - 7,70	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 40 %, kypný, svetlohnedý	GP	G2	123,860
7,70 - 8,60	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku do 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	122,960
8,60 - 10,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kypný, sivohnedý	GP	G2	121,360
10,20 - 11,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	120,560
11,00 - 14,30	m p. t.	- íl s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	CL	F6	117,260
14,30 - 16,00	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	115,560
16,00 - 19,00	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, sivomodrý	MI	F5	112,560
19,00 - 20,00	m p. t.	- íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	CI	F6	111,560

hladina podzemnej vody: narazená -3,1 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená -3,1 m p.t.

128,460

Podrobnejšie je technológia sondáže a litologický profil graficky znázornený v prílohe číslo 3.

d) 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:

- Granulometrické krivky získané osievaním za mokra
- Zistenie prirodzenej vlhkosti
- Výsledky laboratórnych rozborov zemín sú obsahom prílohy č. 5.

e) Súradnice sond

Miesta sond boli geodeticky vytýčené a zamerané.

Súradnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: BpV

Tabuľka 3 Súradnice vŕtaných sond a dynamických penetračných skúšok

skúška	y -JSTK	x - JSTK	z [BpV]
V-1	567534,85	1276481,57	131,50
V-2	567492,80	1276480,83	131,63
V-3	567520,05	1276464,88	131,34
V-4	567503,95	1276450,81	131,36
V-5	567541,26	1276438,53	131,56

meral: Ing. J. Šifra

7. Inžinierskogeologické zhodnotenie

Záujmové územie z pohľadu inžinierskogeologickej rajonizácie patrí do kvartérneho rajónu údolných riečnych náplavov. 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 spracovaný v geotechnickom zhodnotení. Inžinierskogeologické a litologické pomery záujmového územia sú prehľadne znázornené v grafickej dokumentácii sond (príloha č. 3) a vo vyhodnotení dynamických penetračných skúšok (príloha č. 4.). Situovanie sond je znázornené v podrobnej situácii (príloha č. 2).

a) Úložné pomery

Pri hodnotení úložných pomerov sa opierame o päť prieskumných vrtov a štyri dynamické penetračné skúšky, situované do prístupných miest pre vrtnú súpravu. Na základe odvrátených sond konštatujeme, že geologický profil skúmaného územia je do hĺbky 20 m overený vrtaním a je tvorený nasledovnými typmi zemín.

Povrchovú vrstvu tvoria zeminy povodňovej sedimentácie, zastúpené siltom so strednou plasticitou F5/MI a siltom piesčitým F3/MS, prevažne tuhej konzistencie. Hĺbkový dosah nivnej sedimentácie sa v rámci budúcej stavby pohybuje od 1,5 – 2,8 m p.t. Nivná sedimentácia je miestami nahradená navážkou tvorenou zeminami s prímесou štrku a zvyškami drobného stavebného odpadu.

Pod nivnou sedimentáciou sa nachádza kvartérna fluvialná sedimentácia, ktorá je zastúpená prevažne riečnymi štrkami (pliocén – pleistocén). Jedná sa o piesčito – štrkovú sedimentáciu Dunaja. Riečna štrková sedimentácia predstavuje najvýznamnejšie súvrstvie z pohľadu zakladania s hĺbkovým dosahom 10,7 až 12,2 m pod terénom, čo zodpovedá kótam cca 117,26-118,84 m n.m.

Keďže sa jedná o dynamickú riečnu sedimentáciu, celé súvrstvie má šošovkový charakter s premenlivým podielom piesčitej a štrkovej frakcie. Štrkové súvrstvie môže začínať štrkami s vyšším obsahom jemnozrnných prímесí, ktoré štrky klasifikačne zaraďujú do triedy G3/G-F – štrk s prímесou jemnozrnej zeminy, alebo piesčitými polohami zaradenými do triedy S2/SP (okolie vrtu V-1). V rámci štrkového súvrstvia však dominujú štrky zle zrnené G2/GP, miestami s polohami štrkov dobre zrnenými G1/GW. Podiel piesku sa v štrkoch pohybuje od 25-35 %. Zrnitostné zloženie štrkov je drobné a prevažujú frakcie Ø 1-3-5 cm, ojediniele do 7 cm, s hĺbkou zrnitostná frakcia narastá Ø 1-3-5cm ojediniele až Ø 10 cm.

Neogénne podložie začína približne v hĺbke 10,6 až 10,8 m p.t., v mieste vrtu V-2 až 12,2 m p.t. a je pod celým objektom tvorené ílom so strednou až nízkou plasticitou F6/CI a F6/CL, alebo siltom so strednou plasticitou F5/MI. Konzistencia ílov a siltov je tuhá až tvrdá, farba približne rovnaká s odtieňmi sivomodrej farby.

b) Podzemné vody

Výskyt podzemnej vody je viazaný na štrkové a piesčité sedimenty. Podzemnú vodu sme pri vrtaní overili premeraním a podľa vlhkosti vrtných špirál v hĺbke 2,8-3,2 m p.t. a zodpovedá priemerným stavom cca 128,4-128,5 m n.m.

Režim prúdenia podzemnej vody v popisovanom kolektore fluvialných štrkov charakterizujeme ako prúdenie vody s voľnou hladinou, ktorá kolíše v závislosti od stavu hladiny vody v Dunaji, ale aj od prítokov podzemnej vody z priestoru Malých Karpát. Záujmová oblasť sa tak nachádza v oblasti, ktorú voláme: „širšia pririekna zóna Dunaja“. V nej sa prejavujú aj iné vplyvy režimu kolísania hladín a dopĺňania zásob, ako vplyv Dunaja. Vplyv Dunaja však zostáva dominantný.

Vplyv vodného diela Gabčíkovo sa tu prejavil iba nepriamo, miernym zvýšením minimálnych hladín podzemnej vody. Priemerné stavy hladín podzemnej vody sa tak v súčasnosti pohybujú okolo 128,5 m n.m. Maximálne hladiny podzemnej vody sú viazané iba na povodňové stavy Dunaja spojené s vysokými prítokmi podzemnej vody z priestoru Malých Karpát. Maximálnu hodnotu odčítanú z meraní SHMÚ pre hodnotené územie je 129,9 m n.m. (P. Dobrovoda, 1993). Túto hodnotu odporúčam použiť ako maximálnu aj pre objekt „Parkovací dom P + R Zlaté piesky“.

Odobratá vzorka vody nevykazovala agresívne účinky voči betónu podľa tabuľky 2. STN EN 206-1. Z dôvodu zvýšenej elektrolytickej vodivosti a stredne zvýšeného obsahu SO₄ a Cl, podzemná voda vykazovala veľmi vysokú agresivitu na ocel. Všetky oceľové konštrukcie v dosahu podzemnej vody si tak vyžadujú primeranú protikoroziu ochranu.

c) Geotechnické vlastnosti zemín

V nasledujúcej kapitole posúdime zeminy z hľadiska ich geotechnických vlastností „Vhodnosti zemín pod plošnými základmi“ (STN 73 1001). Pri ich posudzovaní vychádzame z výsledkov laboratórnych skúšok (viď. príloha č. 6 a 7) a dynamických penetračných skúšok (viď. príloha č. 5).

Symbody pre geotechnické charakteristiky uvádzané v tejto kapitole:

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

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

A. Zeminy jemnozrnné

silt so strednou plasticitou (kvartér), trieda F5, symbol MI, konzistencia tuhá

silt piesčitý (kvartér), trieda F3, symbol MS, konzistencia tuhá

íl s nízkou plasticitou (neogén), trieda F6, symbol CL, konzistencia tuhá

íl so strednou plasticitou (neogén), trieda F6, symbol CI, konzistencia tuhá

silt so strednou plasticitou (neogén), trieda F5, symbol MI, konzistencia tuhá

B. Zeminy piesčité

piesok zle zrnený, trieda S2, symbol SP, stredne uľahnutý

piesok s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, trieda S3, symbol S-F

C. Zeminy štrkovité

štrk dobre zrnený, trieda G1, symbol GW, kyprý

štrk zle zrnený, trieda G2, symbol GP, kyprý až uľahnutý

štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, trieda G3, symbol G-F, kyprý

A. Zeminy jemnozrnné

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_v	c_{ef}	φ_{ef}
			Ic	-	-	kNm ⁻³	MPa	kPa	°	kPa	°
silt piesčitý	F3	MS	tuhá	0,35	0,62	18	2-3	40	0	8	24
silt so strednou plasticitou (kvartér)	F5	CI	tuhá	0,40	0,47	20	4	60	0	8	20
íl s nízkou a strednou plasticitou (neogén)	F6	CL/CI	tuhá	0,40	0,47	21	2	30	0	5	17
			tvrdá				5-6	50	0	7	19
silt so strednou plasticitou (neogén)	F5	MI	tuhá	0,40	0,47	20	3-5	60	0	8	19

Podrobnejšie pozri vyhodnotenie laboratórnych skúšok (príloha č. 7).

Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava

Mgr. Peter Dobrovoda, Mgr. Dalibor Dobrovoda

B. Zeminy piesčité

Na základe vyhodnotenia výsledkov penetračných 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}	c_{ef}	ϕ_{ef}
			I_D	-	-	kNm^{-3}	Mpa	kPa	°
piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy	S3	S-F	stredne uľahnutý	0,30	0,74	17,5	15	0	30
piesok zle zrnený	S2	SP	stredne uľahnutý	0,28	0,78	18,5	23	0	32

Podrobnejšie pozri vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok (príloha č. 4).

C. Zeminy štrkovité

Na základe vyhodnotenia výsledkov terénnych a laboratórnych skúšok v mieste výstavby, pre štrkovité zeminy odporúčam 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 zle zrnený / štrk dobre zrnený	G2/G1	GP/GW	kyprý	0,2	0,9	20/21	36-63	0	29-33
			stredne uľahnutý				81-117		34-36
štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G3	G-F	kyprý	0,25	0,83	19	27	0	29

Podrobnejšie pozri vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok (príloha č. 4).

d) 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 podlažia pozemných komunikácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame aj ich informatívne hodnoty geotechnických vlastností jednotlivých zistených typov zemín, potrebných pre návrh ich zhutnenia.

Tabuľka 7 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133

zemina	trieda	maximálna objemová hmotnosť - ρ_d	optimálna vlhkosť - W_{opt}	vhodnosť zeminy do		stabilizácia		namrzavosť podľa Scheibleho kritéria
		kg/m ³	%	násypu	podlažia vozovky	cementom	vápnom	
silt piesčitý	F3/MS1	1750-2000	10 až 25	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	nebezpečne namrzavé
silt so strednou plasticitou	F5/MI	1500-1750	15 až 25	podmienečne vhodná	nevhodná	nie	vhodné	nebezpečne namrzavé
piesok siltový	S4/SM	1730-2050	8 až 16	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	namrzavé
štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G3/G-F	1800-2150	6 až 16	veľmi vhodná	vhodná	vhodné	nie	mierne namrzavé
štrk zle zrnený	G2/GP			veľmi vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamrzavé
štrk dobre zrnený	G1/GW			veľmi vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamrzavé

e) Ťažiteľnosť zemín

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

Tabuľka 8 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050

Ťažiteľnosť hornín podľa STN 73 3050					
	litologický typ	Ip	Ic	Id	trieda
1.	silt (F3, F5)	-	-	-	2
2.	piesok (S2, S3)				4
3.	štrk (G2, G1, G3)	-	-	-	2-4

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

Tabuľka 9 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.	štrk (G1, G2), piesok (S2), silt piesčitý (F3)	1:1
2.	silt (F5)	1:25 až 1:50

V prípade použitia zvislých stien, alebo pri výkopoch väčších ako 3 m, je potrebné steny stavebnej jamy chrániť pažením.

f) Seizmicita územia

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

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 $a_{gr} = 0,63 \text{ m.s}^{-1}$, 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).

g) Základové pomery

Na základe pevnostných a deformačných charakteristík jednotlivých vrstiev podložia získaných z inžinierskogeologického prieskumu, hodnotíme základové pomery v mieste stavby parkovacieho domu ako zložené. Rozloženie vrstiev je nepravidelné, s rozdielnymi geotechnickými vlastnosťami, preto bude podložie náchylné na nerovnomerné sadanie. Povrch terénu je rovina, bez vonkajších prejavov nestability. Podzemná voda do hĺbky 2,8 m p.t. nestiaží zakladanie.

Za najvhodnejšiu základovú pôdu pre stavbu parkovacieho domu považujeme polohy stredne uľahnutých riečnych štrkov, približne od 2,6-3 m p.t. Štrky sa však do tejto hĺbky nenachádzajú pod celým objektom. V okolí vrtu V-1 bude podložie tvorené pieskom zle zreným S2/SP. Pri plošnom zakladaní budú predstavovať miesto so zvýšeným rizikom presadnutia, vyžadujúce stabilizáciu podložia – výmenou a hutnením.

V týchto geologických podmienkach odporúčam pakovací dom zakladať na plošný základ, pätky, pásy, alebo doska, s primeraným armovaním, schopným preniesť rozdiely v sadaní. Pod betónový plošný základ je možné použiť hutnené štrkové lôžko.

Keďže sú štrky pod budúcim objektom kypé až stredne uľahnuté, na zvýšenie únosnosti plošného základu je možné použiť aj sústavu pilot, opretých o neogénne podložie. Pri dimenzovaní hĺbky a typ pilot odporúčam vychádzať z dynamických penetračných skúšok a laboratórne stanovených parametrov stlačiteľnosti uvedených v prílohe č. 7.

Pri zakladaní pod hladinu podzemnej vody (<128,5 m n.m.) je potrebné uvažovať s potrebou stavebného čerpania pod ochranou úplných podzemných tesniacich stien.

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

Hladina podzemnej vody pri zakladaní do 2,8 m p.t. nebude sťažovať zakladanie. Odporúčam však stavbu zabezpečiť aj proti vystúpeniu hladiny podzemnej vody počas povodní na úroveň 130 m n.m.

Podzemná voda nebude pôsobiť agresívne na betónové konštrukcie. Bude však veľmi agresívna na kovové konštrukcie. Podzemné inžinierske siete v dosahu podzemnej vody preto odporúčam voliť prednostne z plastu a keramiky. Kovové materiály je potrebné pred koróziou chrániť primeranou ochranou.

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

8. Záver

V priestore budúcej stavby parkovacieho domu P + R Zlaté piesky boli zrealizované sondy V-1, V-2, V-3, V-4 a V-5, doplnené o štyri dynamické penetračné skúšky DP-1, DP-2, DP-4 a DP-5. Tieto prieskumné sondy nám charakterizujú nasledovné základové pomery podložia.

Povrch terénu je rovina s nadmorskou výškou 131,3-131,6 m n.m., prevádzkovaná ako voľná plocha s parkovou úpravou.

Povrchovú vrstvu tvoria zeminy povodňovej sedimentácie, zastúpené siltom so strednou plasticitou F5/ML a siltom piesčitým F3/MS, prevažne tuhej konzistencie. Hĺbkový dosah nivnej sedimentácie sa v rámci budúcej stavby pohybuje od 1,5 – 2,8 m p.t. Nivná sedimentácia je miestami nahradená navážkou tvorenou zeminami s prímiesou štrku a zvyškami drobného stavebného odpadu.

Pod nivnou sedimentáciou sa nachádza kvartérna fluvialná sedimentácia, ktorá je zastúpená piesčito – štrkovou sedimentáciou Dunaja. Riečna štrková sedimentácia predstavuje najvýznamnejšie súvrstvie z pohľadu zakladania, s hĺbkovým dosahom 10,7 až 12,2 m pod terénom, čo zodpovedá kótam cca 117,26-118,84 m n.m. Štrkové súvrstvie môže začínať štrkami s vyšším obsahom jemnozrnných prímies, ktoré štrky klasifikačne zaraďujú do triedy G3/G-F – štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, alebo piesčitými polohami zaradenými do triedy S2/SP (okolie vrtu V-1). V rámci štrkového súvrstvia však dominujú štrky zle zrnené G2/GP, miestami s polohami štrkov dobre zrnenými G1/GW. Podiel piesku sa v štrkoch pohybuje od 25-35 %. Zrnitostné zloženie štrkov je drobné a prevažujú frakcie Ø 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, s hĺbkou zrnitostná frakcia narastá Ø 1-3-5 cm ojedinele až Ø 10 cm.

Neogénne podložie začína približne v hĺbke 10,6 až 10,8 m p.t., v mieste vrtu V-2 až 12,2 m p.t. a je pod celým objektom tvorené ílom so strednou až nízkou plasticitou F6/Cl a F6/CL, alebo siltom so strednou plasticitou F5/ML. Konzistencia ílov a siltov je tuhá až tvrdá, farba približne rovnaká s odtieňmi sivomodrej farby.

Hladina podzemnej vody sa nachádzala v hĺbke 2,8-3,2 m p.t. a zodpovedá priemerným stavom cca 128,4-128,5 m n.m. Maximálna hladina podzemnej vody môže dosiahnuť až 130 m n.m.

V zmysle STN 73 1001 sa pre zdokumentované typy zemín uvažuje s nezámrznou hĺbkou pod $\geq 1,0$ m (hĺbka po úprave terénu).

Záverečné odporúčania:

Základové pomery hodnotíme ako zložité, nakoľko rozloženie vrstiev je nepravidelné, náchylné na nerovnomerné sadanie.

V týchto geologických podmienkach odporúčam pakovací dom zakladať do polôh štrkov, na plošný základ - pätky, pásy, alebo doska, s primeraným armovaním, schopným preniesť rozdiely v sadaní. Pod betónový plošný základ je možné použiť hutnené štrkové lôžko.

Na zvýšenie únosnosti plošného základu je možné použiť sústavu pilot, opretých o neogénne podložie.

Pri dimenzovaní pilot odporúčam vychádzať z dynamických penetračných skúšok a laboratórne stanovených parametrov stlačiteľnosti (príloha č. 7).

Pri zakladaní pod hladinu podzemnej vody (<128,5 m n.m.) je potrebné uvažovať s potrebou stavebného čerpania pod ochranou úplných podzemných tesniacich stien.

Podľa STN EN 1998-1 a z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb, územie zaradujeme do kategórie C, do oblasti s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gr} = 0,63 \text{ m.s}^{-1}$ (charakterizovaného na podloží A).

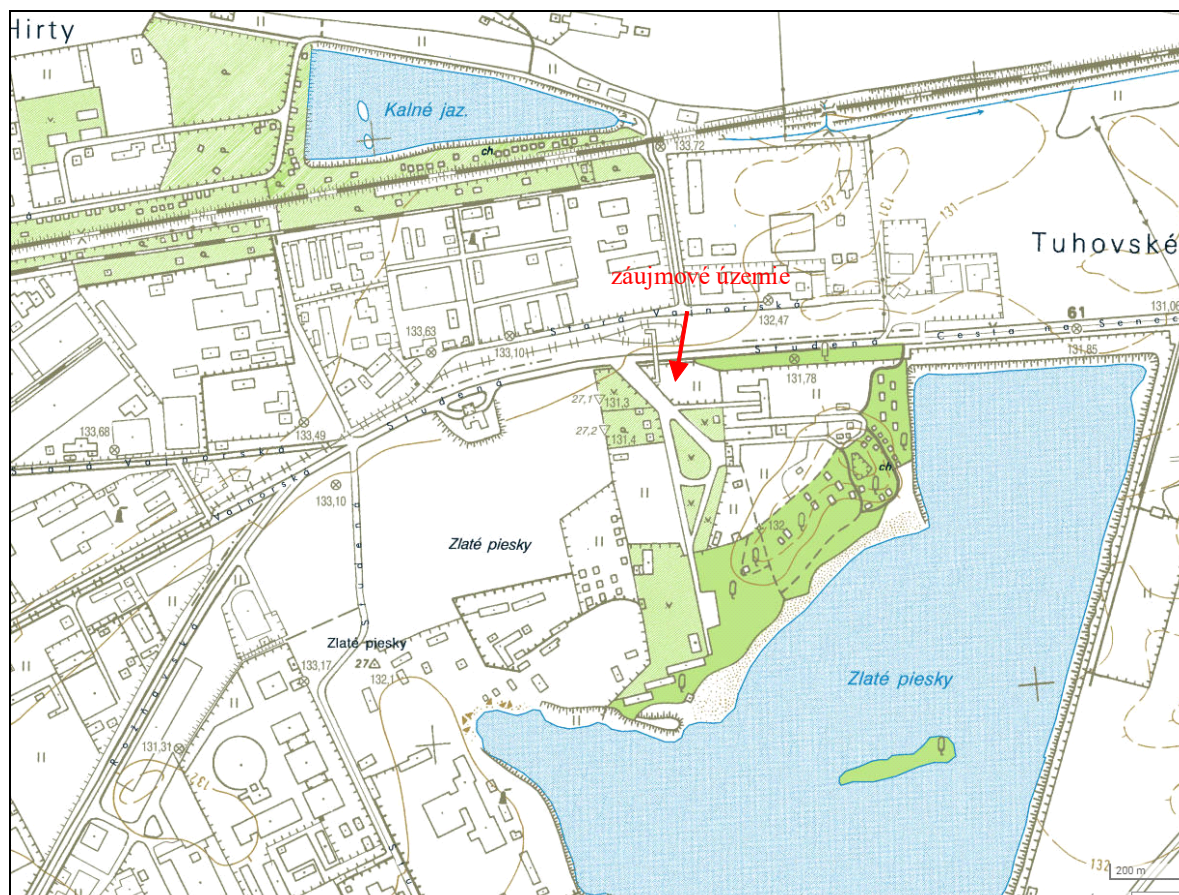
9. Zoznam použitej literatúry

1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva – Enviroportál, <http://globus.sazp.sk/atlassr/>
2. Dobrovoda P., 1993; Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú mapu Bratislavy v M = 1:10 000, Geos a.s. Bratislava, manuskript
3. STN 73 1001, STN 72 0036, STN 73 0090, STN EN 1998-1/NA, STN EN 1998-1, STN 73 3050, STN EN 1998-1/NA/Z2, STN 73 0601



Zodpovedný riešiteľ:
Spoluriešiteľ:

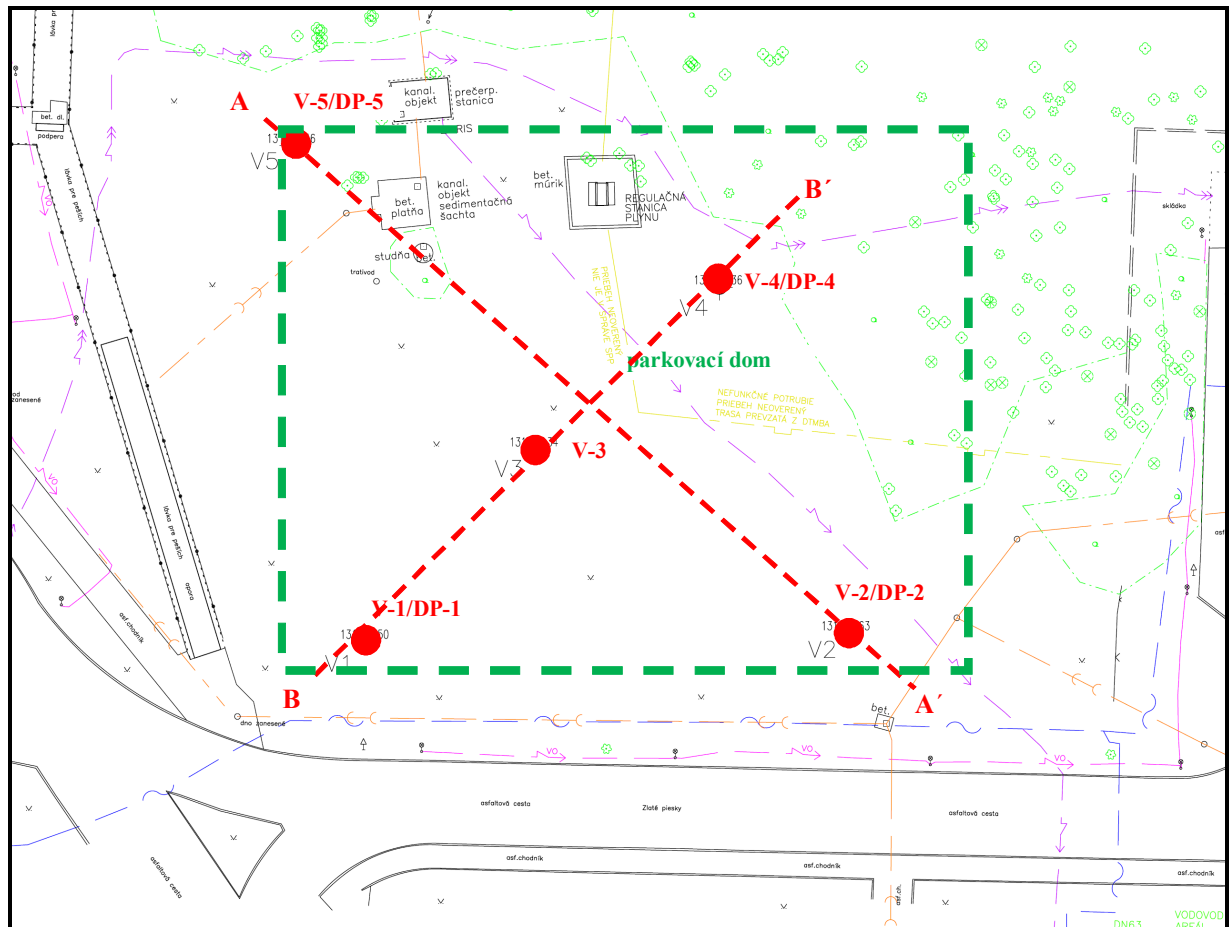
Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 Prehľadná situácia**Vysvetlivky:**

záujmové územie – miesto prieskumu „Parkovací dom P + R Zlaté piesky“

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	640172022	4/2022
názov prílohy: Prehľadná situácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 1.	

Príloha 2 Podrobná situácia umiestnenia sond



Vysvetlivky

- V-1/DP-1**
- vrt V-1 a dynamická penetračná skúška DP-1
- línia vedenia inžinierskogeologického rezu s označením

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	640172022	4/2022
názov prílohy: Podrobná situácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 2.	

Príloha 3 Grafická interpretácia sond

Grafická interpretácia sond

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	640172022	4/2022
názov prílohy: Grafická interpretácia sond	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 3.	

Číslo zákazky: 640172022

Príloha č.: 3.1

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17Dielo.....: P + R Zlaté piesky
Etap.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.**Vrt: V-1**

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Zlaté piesky
Okres.....: Bratislava III
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1276481.570 m
Súradnice Y...: 567534.850 m
Kóta terénu...: 131.50 m n.m.
Kóta pažnice.: 131.50 m n.m.Mierka hĺbok 1:110
Hĺbka vrtu.....: 20.00 mVrtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 22.2.2022
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka		Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Geológia				Zabudovanie vrtu																
		Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť												
1	špirála/jadro 190 mm			porušená	2022643	4.00	3.1	3.1	Kvartér	0.20	1	0.20		1. pôdny horizont	O	1												
2										0.70	2	0.50		2. navážka - silt so štrkom, úlomky tehly	Y	2												
3										2.80	3	2.10		3. silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý	F3=MS	2												
4										6.60	4	3.80		4. piesok zle zrnený, strednozrnný, stredne uľahnutý, žltý	S2=SP	4												
5														klasifikačný, Edef														
6																												
7																												
8															5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, svetlohnedý	G2=GP				3								
9																												
10										10.00	5	3.40			6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7-10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP				3								
11										10.70	6	0.70																
12									Neogén						7. íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	F6=CI				3								
13																												
14																												
15																												
16										15.50	7	4.80			8. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	F5=MI				3								
17										16.80	8	1.30																
18										20.00	9	3.20			9. íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	F6=CI				4								
19																												
20																												

Číslo zákazky: 640172022

Príloha č.: 3.2

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17Dielo.....: P + R Zlaté piesky
Etap.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.**Vrt: V-2**

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Zlaté piesky
Okres.....: Bratislava III
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X.: 1276480.830 m
Súradnice Y.: 567492.800 m
Kóta terénu.: 131.63 m n.m.
Kóta pažnice.: 131.63 m n.m.Mierka hĺbok 1:110
Hĺbka vrtu....: 20.00 mVrtal.....:
Súprava.....: UGB VSI
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 16.2.2022
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu									
	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť								
1	špirála/jadro 190 mm					3.2	3.2	Kvartér	0.20	1	0.20		1. pôdny horizont	F3=MS	1								
0.90									2	0.70		2. silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý	F3=MS	2									
												3. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5=MI	2									
2.60									3	1.70		4. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, svetlohnedý	G2=GP	3									
5.20									4	2.60		5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 35 %, kyprý, svetlohnedý	G2=GP	3									
9.60									5	4.40		6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7-10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP	3									
12.20									6	2.60		7. piesok s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, strednozrnnný, s valúnmi štrku do 1 cm, sivý	S3=S-F	4									
14.00									7	1.80		8. il so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	F6=CI	3									
18.00									8	4.00		9. il s nízkou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	F6=CL	4									
20.00									9	2.00													
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8											porušená	2022644	7.70										
9																							
10																							
11																							
12																							
13			porušená	2022645	13.10																		
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20	20.00																						

Číslo zákazky: 640172022

Príloha č.: 3.3

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17Dielo.....: P + R Zlaté piesky
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.**Vrt: V-3**

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Zlaté piesky
Okres.....: Bratislava III
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X.: 1276464.880 m
Súradnice Y.: 567520.050 m
Kóta terénu.: 131.34 m n.m.
Kóta pažnice.: 131.34 m n.m.Mierka hĺbok 1:110
Hĺbka vrtu....: 20.00 mVrtal.....:
Súprava.....: UGB VSl
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 16.2.2022
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu		
	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
1	Špirála/jadro 190 mm		porušená	2022646	4.30	2.9	2.9	Kvartér	0.30	1	0.30		1. pôdny horizont 2. navážka - silt so štrkom	O	1	
2									1.70	2	1.40			Y	2	
3									2.30	3	0.60		3. štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, veľ. valúnov 1-3 cm, podiel piesku do 30 %, svetlohnedý (navážka?)	G3=G-F	2-3	
4									2.70	4	0.40		4. silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý	F3=MS	2	
5									3.60	5	0.90		5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojediniele 7 cm, podiel piesku do 30 %, žltý	G2=GP	3	
6									4.30	6	0.70		6. piesok zle zrnený, hrubozrnný, s valúnmi štrku do 1-3 cm, podiel valúnov štrku cca 20%, žltosivý	S2=SP	4	
7			klasifikačný, Edef		15.10			Neogén	10.80	7	6.50		7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojediniele do10 cm, podiel piesku 35 %, sivohnedý	G2=GP	3-4	
8									12.50	8	1.70		8. íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	F6=CI	3	
9														9. silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, sivomodrý	F5=MI	3-4
10														10. íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý		
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17									16.80	9	4.30					
18																
19																
20																
20.00									20.00	10	3.20			F6=CI	4	

Číslo zákazky: 640172022

Príloha č.: 3.4

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17Dielo.....: P + R Zlaté piesky
Etap.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.**Vrt: V-4**

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Zlaté piesky
Okres.....: Bratislava III
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1276450.810 m
Súradnice Y...: 567503.950 m
Kóta terénu...: 131.36 m n.m.
Kóta pažnice.: 131.36 m n.m.Mierka hĺbok 1:110
Hĺbka vrtu.....: 20.00 mVrtal.....:
Súprava.....: UGB VSl
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 22.2.2022
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu		
	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
1	špirála/jadro	190 mm	porušená	2022647	8.00	3.0	3.0	Kvartér	0.20	1	0.20		1. pôdny horizont		1	
2									0.90	2	0.70		2. silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý	F3=MS	2	
3													3. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5=MI	2	
4													4. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele 7 cm, podiel piesku do 35 %, stredne uľahnutý, svetlohnedý			
5									5.00	4	2.50			G2=GP	3	
6													5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, svetlohnedý			
7									7.40	5	2.40			G2=GP	3	
8													6. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, sivohnedý			
9									9.60	6	2.20			G1=GW	3	
10									10.80	7	1.20		7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP	3-4	
11			porušená						Neogén					8. íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý		
12										13.50	8	2.70			F6=CI	3
13														9. silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, sivomodrý		
14																
15																
16																
17																
18																
19										18.50	9	5.00			F5=MI	4
20										20.00	10	1.50		10. íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	F6=CI	4

Číslo zákazky: 640172022

Príloha č.: 3.5

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17Dielo.....: P + R Zlaté piesky
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.**Vrt: V-5**

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Zlaté piesky
Okres.....: Bratislava III
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1276438.530 m
Súradnice Y...: 567541.260 m
Kóta terénu...: 131.56 m n.m.
Kóta pažnice.: 131.56 m n.m.Mierka hĺbok 1:110
Hĺbka vrtu....: 20.00 mVrtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vrtania.: 16.2.2022
Geológ.....: D. Dobrovoda

Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu								
Hĺbka	Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	ĎalšieInš						
1	Špirála/jadro 190 mm	porušená	2022649	5.20	3.1	3.1	Kvartér	0.20	1	0.20		1. pôdny horizont	0	1							
0.90								2	0.70		2. navážka - silt so štrkom, úlomky tehly	Y	2								
1.50								3	0.60		3. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, žltohnedý	F5=MI	2								
2.70								4	1.20		4. štrk s prímiesou jemnozrnnéj zeminy, veľ. valúnov 1-3 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, svetlohnedý (navážka?)	G3=G-F	2-3								
4.80								5	2.10		5. štrk zle zrnný, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku do 30 %, stredne uľahnutý, svetlohnedý	G2=GP	3-4								
7.70								6	2.90		6. štrk zle zrnný, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 40 %, kyprý, svetlohnedý	G2=GP	3								
8.60								7	0.90		7. štrk zle zrnný, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku do 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP	3-4								
10.20								8	1.60		8. štrk zle zrnný, veľ. valúnov 1-3-5 cm, podiel piesku do 30 %, kyprý, sivohnedý	G2=GP	3								
11.00								9	0.80		9. štrk zle zrnný, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP	3-4								
14.30								10	3.30		10. íl s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	F6=CL	3								
16.00								11	1.70		11. íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivomodrý	F6=CI	3								
19.00							12	3.00		12. silt so strednou plasticitou, pevná konzistencia, sivomodrý	F5=MI	3-4									
20.00							13	1.00		13. íl so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, sivomodrý	F6=CI	4									

Príloha 4 *Vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok*

Dynamické penetračné skúšky

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	640172022	4/2022
názov prílohy: Vyhodnotenie DP	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 4.	

1. Úvod

V súlade s objednávkou prác, boli v mieste pripravovanej výstavby parkovacieho domu Zlaté piesky zrealizované štyri dynamické penetračné skúšky za účelom stanovenia dynamického penetračného odporu zemín v mieste vrtov V-1, V-2, V-4 a V-5. Realizáciu dynamických penetračných skúšok zrealizovala firma AG audit s.r.o., ťažkou penetračnou súpravou nemeckej firmy NORDMAYER GEOTOL (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} . Skúška sa ukončí dosiahnutím projektovanej hĺbky, alebo veľkého počtu úderov na 10 cm vniku.

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:

$$N_s = x \cdot M_v$$

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

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 E_n je daná vzťahom:

$$E_n = \frac{m \cdot g \cdot h}{A} = 167 \text{ kJ.m}^{-2};$$

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 súťčia s hĺbkou. Určí sa zo vzťahov:

$$R_d = \frac{E_{\text{theor.}}}{A \cdot e} \quad (\text{Pa});$$

$$E_{\text{theor.}} = m \cdot g \cdot h \quad (\text{J})$$

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;

$$q_d = (m / m + m') \cdot r_d$$

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

3.3 Umiestnenie penetračných sond

Sondy sú umiestnené na p.č. 4358/2 kat. Trnávka vid'. príloha č. 2.

3.4 Dokumentácia penetračných 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				22.2.2022			Parkovací dom P+R Zlaté piesky			
hĺbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20					krútiaci moment	
(m)		hrotu o 10 cm N10															Mv (Nm)	
0,0 - 1,0		2	4	3	4	3	3	2	2	2	2	6	7	6	4	4	0	
1,0 - 2,0		1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	4	5	4	4	0	
2,0 - 3,0		2	3	3	2	3	2	3	3	8	13	5	5	5	6	21	5	
3,0 - 4,0		11	9	7	8	7	7	7	7	6	6	20	15	14	14	13	5	
4,0 - 5,0		6	6	6	6	6	7	6	7	8	7	12	12	13	13	15	5	
5,0 - 6,0		6	7	5	4	7	8	7	5	5	5	13	9	15	12	10	5	
6,0 - 7,0		7	6	6	6	4	5	15	17	16	11	13	12	9	32	27	8	
7,0 - 8,0		7	6	9	10	8	5	5	4	4	3	13	19	13	9	7	10	
8,0 - 9,0		5	6	9	8	6	5	8	8	5	5	11	17	11	16	10	15	
9,0 - 10,0		3	4	4	4	5	5	7	12	10	27	7	8	10	19	37	20	
10,0 - 11,0		21	21	21	28	33	31	27	28	29	33	42	49	64	55	62	35	
11,0 - 12,0		35	34	34	36	34	34	34	35	34	35	69	70	68	69	69	45	

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					22.2.2022			Parkovací dom P+R Zlaté piesky		
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm N10																Mv (Nm)
0,0 - 1,0		1	1	2	2	3	2	2	1	1	2	2	4	5	3	3	0	
1,0 - 2,0		2	2	2	3	3	4	4	4	3	5	4	5	7	8	8	0	
2,0 - 3,0		3	3	4	4	4	7	11	18	17	21	6	8	11	29	38	5	
3,0 - 4,0		27	30	21	17	37	35	35	33	30	30	57	38	72	68	60	5	
4,0 - 5,0		26	27	29	22	20	21	22	28	21	15	53	51	41	50	36	7	
5,0 - 6,0		14	14	17	5	6	6	6	10	8	10	28	22	12	16	18	8	
6,0 - 7,0		8	7	5	5	6	8	9	13	14	17	15	10	14	22	31	10	
7,0 - 8,0		21	19	10	8	6	6	10	14	14	14	40	18	12	24	28	10	
8,0 - 9,0		17	11	7	11	10	10	9	6	5	7	28	18	20	15	12	10	
9,0 - 10,0		9	9	12	16	23	24	31	35	31	36	18	28	47	66	67	15	
10,0 - 11,0		37	35	39	39	40	40	42	41	41	43	72	78	80	83	84	30	
11,0 - 12,0		46	45	47	49	51	48	49	48	49	51	91	96	99	97	100	40	

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-4		Mgr. D. Dobrovoda			Mgr. P. Dobrovoda			AG audit, s.r.o				22.2.2022			Parkovací dom P+R Zlaté piesky			
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm N10																Mv (Nm)
0,0 - 1,0		1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	4	3	3	3	0	
1,0 - 2,0		2	2	3	3	4	2	1	2	2	3	4	6	6	3	5	0	
2,0 - 3,0		3	2	2	2	2	10	11	10	8	11	5	4	12	21	19	0	
3,0 - 4,0		15	12	11	14	15	14	13	10	9	12	27	25	29	23	21	0	
4,0 - 5,0		17	18	21	16	18	15	17	21	15	13	35	37	33	38	28	0	
5,0 - 6,0		14	10	9	15	12	7	8	8	8	7	24	24	19	16	15	5	
6,0 - 7,0		9	9	8	8	13	10	7	6	6	8	18	16	23	13	14	5	
7,0 - 8,0		13	13	9	6	5	5	4	4	4	5	26	15	10	8	9	7	
8,0 - 9,0		4	4	5	4	4	3	4	5	4	4	8	9	7	9	8	7	
9,0 - 10,0		6	8	6	5	7	8	8	13	14	12	14	11	15	21	26	7	
10,0 - 11,0		17	24	27	24	15	14	12	13	19	25	41	51	29	25	44	15	
11,0 - 12,0		28	29	31	30	31	32	33	34	33	34	57	61	63	67	67	30	

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-5		Mgr. D. Dobrovoda			Mgr. P. Dobrovoda			AG audit, s.r.o				22.2.2022			Parkovací dom P+R Zlaté piesky			
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm N10																Mv (Nm)
0,0 - 1,0		1	2	2	2	3	3	3	2	2	1	3	4	6	5	3	0	
1,0 - 2,0		2	2	4	4	6	4	5	4	5	6	4	8	10	9	11	0	
2,0 - 3,0		6	4	5	4	3	2	5	14	15	14	10	9	5	19	29	0	
3,0 - 4,0		13	17	19	20	19	20	18	17	16	17	30	39	39	35	33	0	
4,0 - 5,0		14	12	16	18	14	10	9	8	5	5	26	34	24	17	10	5	
5,0 - 6,0		9	9	9	8	7	13	7	5	4	4	18	17	20	12	8	5	
6,0 - 7,0		5	5	6	6	6	4	3	5	5	5	10	12	10	8	10	5	
7,0 - 8,0		4	3	3	3	3	3	12	18	18	12	7	6	6	30	30	5	
8,0 - 9,0		10	11	10	8	7	4	4	5	4	5	21	18	11	9	9	7	
9,0 - 10,0		7	7	7	5	6	7	4	6	4	6	14	12	13	10	10	7	
10,0 - 11,0		4	5	9	16	21	22	23	20	21	20	9	25	43	43	41	10	
11,0 - 12,0		23	24	23	23	23	24	24	25	25	26	47	46	47	49	51	25	

3.2 Stanovenie geotechnických vlastností zemín

Pri vyhodnocovaní skúšok sme vychádzali z popisu 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_p , c_u boli použité nasledovné korelačné vzťahy, uvedené v STN 72 1032 z marca 1997 a v publikácii „Poľné skúšky zemín“ (M. Matys, O. Ťavoda, M. Cunick, 1990).

Zeminy triedy G

$$E_{def} = n \cdot q_d; \text{ kde } (G1 \text{ a } G2 \text{ } n=9, G3 \text{ } n=7) \phi_{ef} = 24 \cdot q_d^{0,16}$$

Uľahnutosť štrkov I_D sme určili z nasledujúcej tabuľky podľa vypočítaného odporu q_d nasledovne (tabuľka vychádza z meraní vo fluvialných dunajských štrkoch v rámci výstavby VD Gabčíkovo, L. Obert, z ktorej vychádzala aj „STN 72 1032 Dynamická penetračná skúška, z marca 1997“):

$3,3 \text{ Mpa} \geq q_d$	veľmi kyprý	$I_D = 0,00 - 0,15$
$9,0 \text{ Mpa} \geq q_d \geq 3,3 \text{ Mpa}$	kyprý	$I_D = 0,15 - 0,35$
$20,5 \text{ Mpa} \geq q_d \geq 9,0 \text{ Mpa}$	stredne uľahnutý	$I_D = 0,35 - 0,65$
$31,5 \text{ Mpa} \geq q_d \geq 20,5 \text{ Mpa}$	uľahnutý	$I_D = 0,65 - 0,85$
$q_d \geq 31,5 \text{ Mpa}$	veľmi uľahnutý	$I_D > 0,85$

Pre zeminy triedy S; $I_D = 0,14 \cdot q_d^{0,63}$, $E_{def} = 5,3 \cdot q_d^{0,83}$, $\varphi_{ef} = 24 \cdot q_d^{0,16}$

Zeminy triedy F; $I_C = 0,48 \cdot q_d^{0,50}$, $E_{def} = 1,5 \cdot q_d$,

4. Výsledky skúšok

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



5. Literatúra

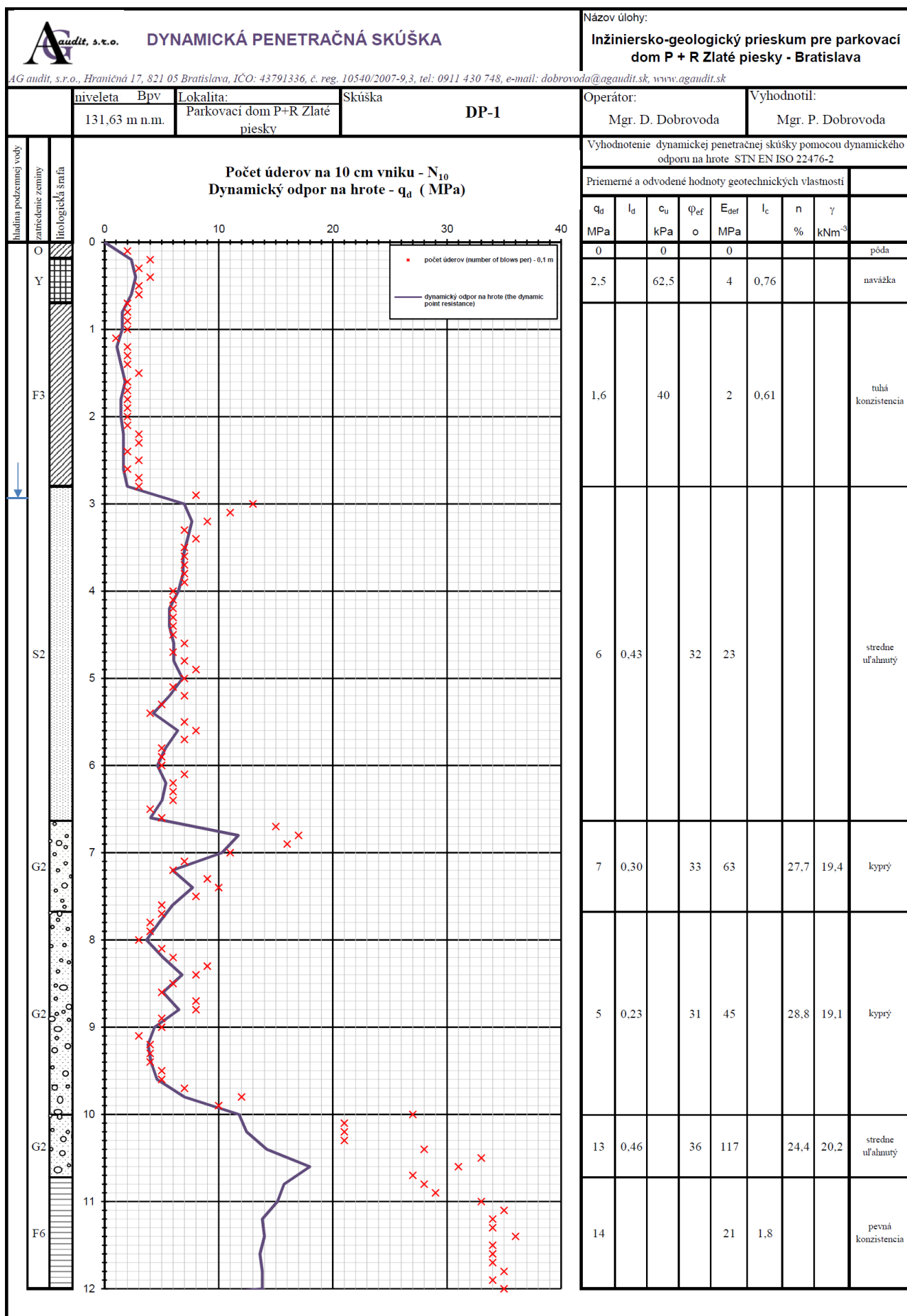
6. EN ISO 22476-2:2005 € Geotechnický prieskum a skúšanie – Terénne skúšky – Časť 2: Dynamické sondovania
2. DIN 4094 – heft 1, heft 2
3. STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín“
4. STN EN 1997-2, Eurokód 7 – Navrhovanie geotechnických konštrukcií, časť 2. Prieskum a skúšanie horninového prostredia
5. STN 72 1032 „Dynamická penetračná skúška“
6. Poľné skúšky zemín; Doc. Ing. Mirko Matys, CSc., Prof. Ing. Ondrej Ťavoda, DrSc., RNDr. Milan, Cunninka, CSc., august 1990, Vydavateľstvo ALFA

V Bratislave, 4/2022

Vyhodnotil:

Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

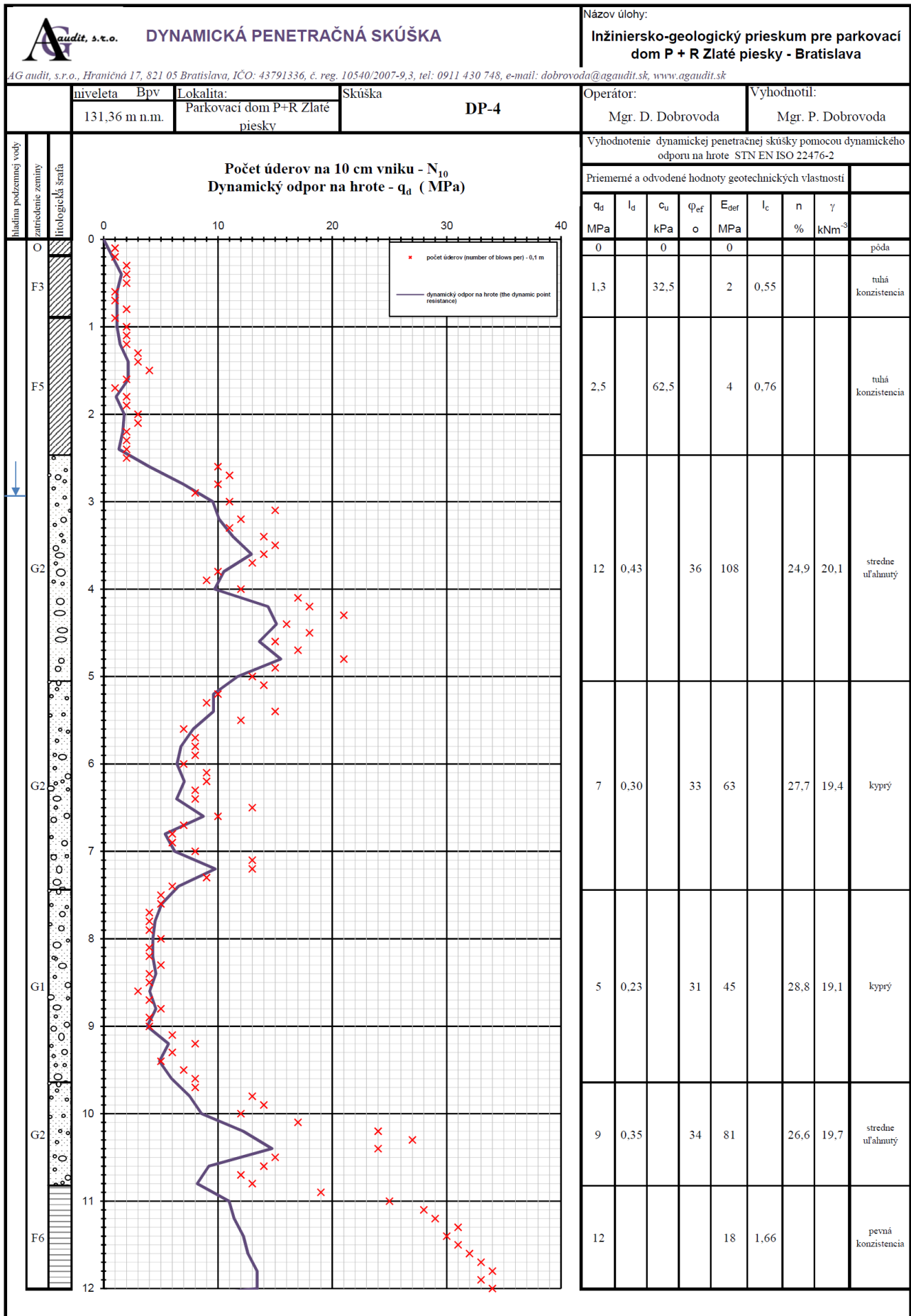



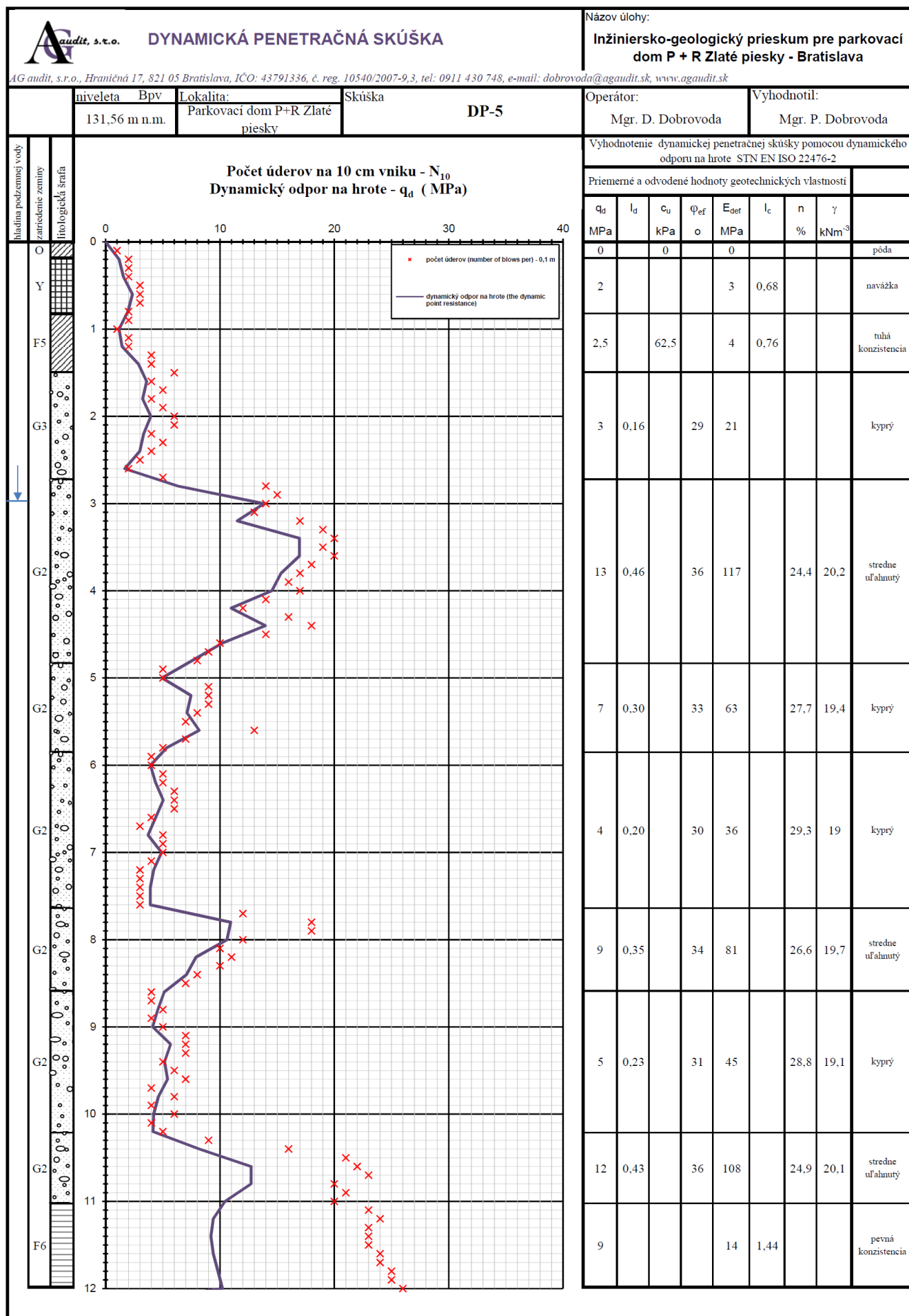




niveleta Bpv		Lokalita:	Skúška	DP-2		Operátor:		Vyhodnotil:	
131,63 m n.m.		Parkovací dom P+R Zlaté piesky				Mgr. D. Dobrovoda		Mgr. P. Dobrovoda	
Výhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky pomocou dynamického odporu na hrote STN EN ISO 22476-2									
Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností									
q _d MPa	l _d	c _u kPa	φ _{ef} o	E _{def} MPa	I _c	n %	γ kNm ⁻³		
0		0		0				pôda	
1,3		32,5		2	0,55			tuhá konzistencia	
2,5		62,5		4	0,76			tuhá konzistencia	
17	0,55	38	153	22,2	20,8			stredne ťaľhnutosť	
6	0,27	32	54	28,2	19,3			kyprý	
9	0,35	34	81	26,6	19,7			stredne ťaľhnutosť	
6	0,27	32	54	28,2	19,3			kyprý	
20	0,62	39	180	20,6	21,2			stredne ťaľhnutosť	
19	0,60	38	171	21,1	21,1			stredne ťaľhnutosť	

niveleta Bpv		Lokalita:	Skúška	DP-2																																																																																																			
131,63 m n.m.		Parkovací dom P+R Zlaté piesky																																																																																																					
Počet úderov na 10 cm vniku - N ₁₀ Dynamický odpor na hrote - q _d (MPa)																																																																																																							
<p>Výhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky pomocou dynamického odporu na hrote STN EN ISO 22476-2</p> <table><tr><th colspan="8">Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností</th></tr><tr><th>q_d MPa</th><th>l_d</th><th>c_u kPa</th><th>φ_{ef} o</th><th>E_{def} MPa</th><th>I_c</th><th>n %</th><th>γ kNm⁻³</th><th></th></tr><tr><td>0</td><td></td><td>0</td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>pôda</td></tr><tr><td>1,3</td><td></td><td>32,5</td><td></td><td>2</td><td>0,55</td><td></td><td></td><td>tuhá konzistencia</td></tr><tr><td>2,5</td><td></td><td>62,5</td><td></td><td>4</td><td>0,76</td><td></td><td></td><td>tuhá konzistencia</td></tr><tr><td>17</td><td>0,55</td><td>38</td><td>153</td><td>22,2</td><td>20,8</td><td></td><td></td><td>stredne ťaľhnutosť</td></tr><tr><td>6</td><td>0,27</td><td>32</td><td>54</td><td>28,2</td><td>19,3</td><td></td><td></td><td>kyprý</td></tr><tr><td>9</td><td>0,35</td><td>34</td><td>81</td><td>26,6</td><td>19,7</td><td></td><td></td><td>stredne ťaľhnutosť</td></tr><tr><td>6</td><td>0,27</td><td>32</td><td>54</td><td>28,2</td><td>19,3</td><td></td><td></td><td>kyprý</td></tr><tr><td>20</td><td>0,62</td><td>39</td><td>180</td><td>20,6</td><td>21,2</td><td></td><td></td><td>stredne ťaľhnutosť</td></tr><tr><td>19</td><td>0,60</td><td>38</td><td>171</td><td>21,1</td><td>21,1</td><td></td><td></td><td>stredne ťaľhnutosť</td></tr></table>						Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností								q _d MPa	l _d	c _u kPa	φ _{ef} o	E _{def} MPa	I _c	n %	γ kNm ⁻³		0		0		0				pôda	1,3		32,5		2	0,55			tuhá konzistencia	2,5		62,5		4	0,76			tuhá konzistencia	17	0,55	38	153	22,2	20,8			stredne ťaľhnutosť	6	0,27	32	54	28,2	19,3			kyprý	9	0,35	34	81	26,6	19,7			stredne ťaľhnutosť	6	0,27	32	54	28,2	19,3			kyprý	20	0,62	39	180	20,6	21,2			stredne ťaľhnutosť	19	0,60	38	171	21,1	21,1			stredne ťaľhnutosť
Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností																																																																																																							
q _d MPa	l _d	c _u kPa	φ _{ef} o	E _{def} MPa	I _c	n %	γ kNm ⁻³																																																																																																
0		0		0				pôda																																																																																															
1,3		32,5		2	0,55			tuhá konzistencia																																																																																															
2,5		62,5		4	0,76			tuhá konzistencia																																																																																															
17	0,55	38	153	22,2	20,8			stredne ťaľhnutosť																																																																																															
6	0,27	32	54	28,2	19,3			kyprý																																																																																															
9	0,35	34	81	26,6	19,7			stredne ťaľhnutosť																																																																																															
6	0,27	32	54	28,2	19,3			kyprý																																																																																															
20	0,62	39	180	20,6	21,2			stredne ťaľhnutosť																																																																																															
19	0,60	38	171	21,1	21,1			stredne ťaľhnutosť																																																																																															



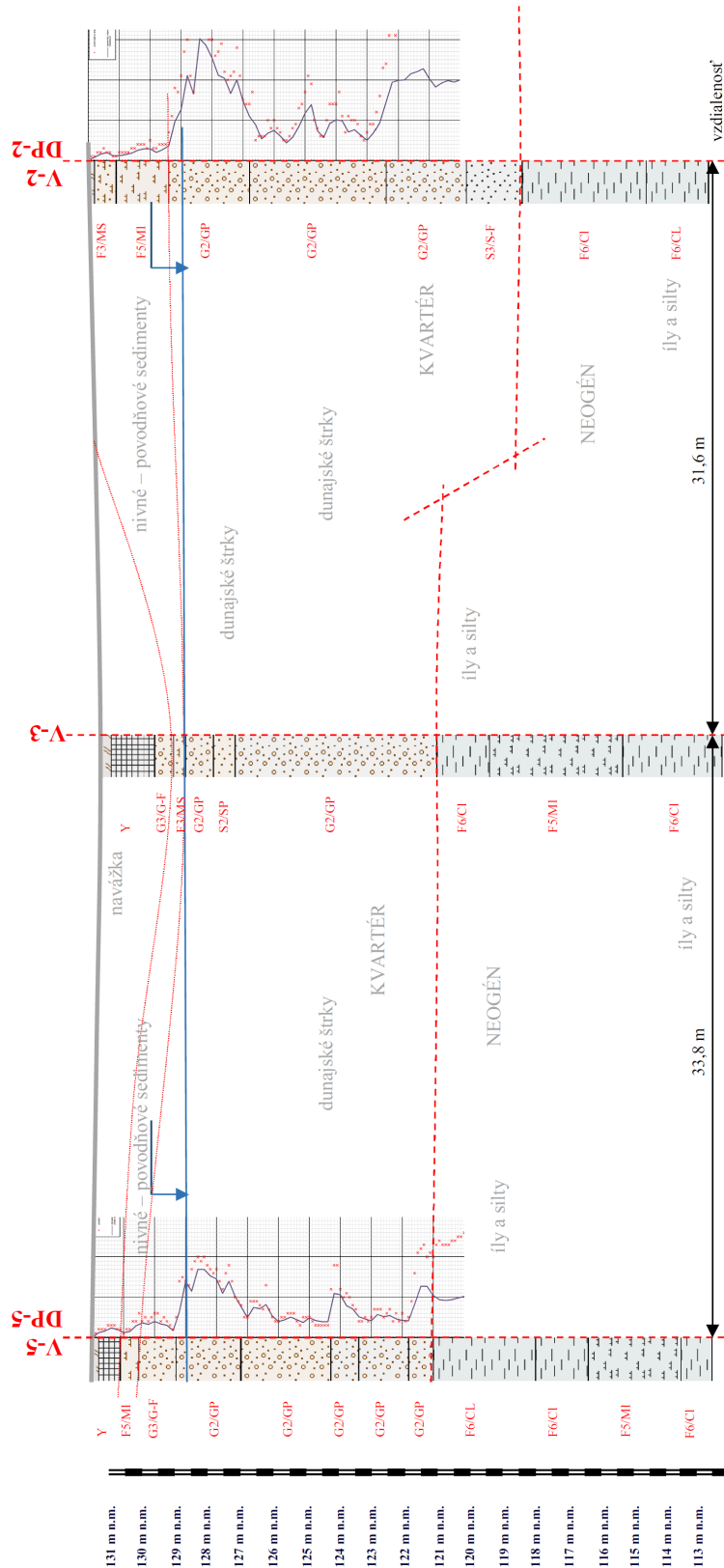


Príloha 5 Geologický profil

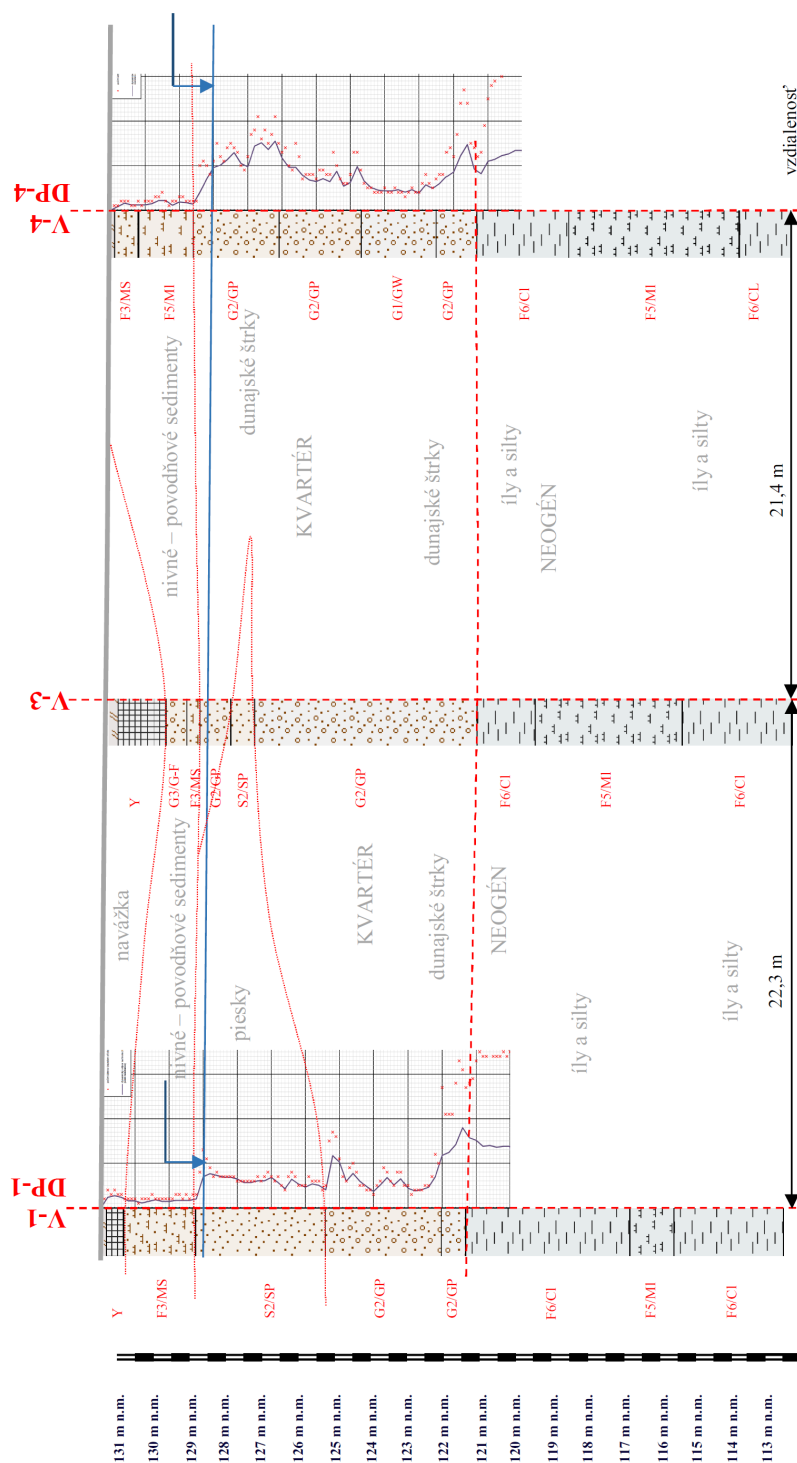
Geologický profil

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	číslo úlohy: 640172022	dátum vypracovania 4/2022
názov prílohy: Geologický profil	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 5.	

Inžinierskogeologický profil A – A'
Bratislava, parkovací dom P + R Zlaté piesky
M = 1:200/338



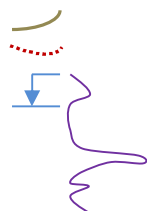
Inžinierskogeologický profil B – B'
Bratislava, parkovací dom P + R Zlaté piesky
M = 1:200/300



Vysvetlivky ku geologickému rezu:

G2/GP

V-1/DP-1



- symbol a trieda zeminy podľa STN 72 1001
- profil vrtu V-1 a dynamickej penetračnej skúšky DP-1
- povrch terénu
- litologická hranica
- hladina podzemnej vody
- priebehová krivka DP - dynamický penetračný odpor

Príloha 6 Výsledky laboratórnych klasifikačných rozborov zemín

Klasifikačné rozbory zemín

Porušené vzorky zemín

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	640172022	4/2022
názov prílohy: Klasifikačné rozbory zemín	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 6.	

I. Úvod

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

Názov úlohy: **IGP - Zlaté Piesky**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **V-1 až V-5** 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
V - 1	2022643	4	porušená
V - 2	2022644	7,7	porušená
V - 2	2022645	13,1	porušená
V - 3	2022646	4,3	porušená
V - 4	2022647	8	porušená
V - 4	2022648	14,3	porušená
V - 5	2022649	5,2	porušená

III. Požadované rozbor

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

Počet a druh vykonaných skúšok

7 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

1 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			
V - 1	4,0	25,83					S2	SP	piesok zle zrný
V - 2	7,7	8,41					G2	GP	štrk zle zrný
V - 2	13,1	20,60					S3	S-F	piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy
V - 3	4,3	19,11					S2	SP	piesok zle zrný
V - 4	8,0	7,84					G1	GW	štrk dobre zrný
V - 4	14,3	22,46	44,30	29,00	15,30	1,43	F5	MI	silt so strednou plasticitou
V - 5	5,2	9,89					G2	GP	štrk zle zrný

V. Záver

Vzorka bola po spracovaní skartovaná.

VI. Zoznam použitej literatúry

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

V Bratislave,

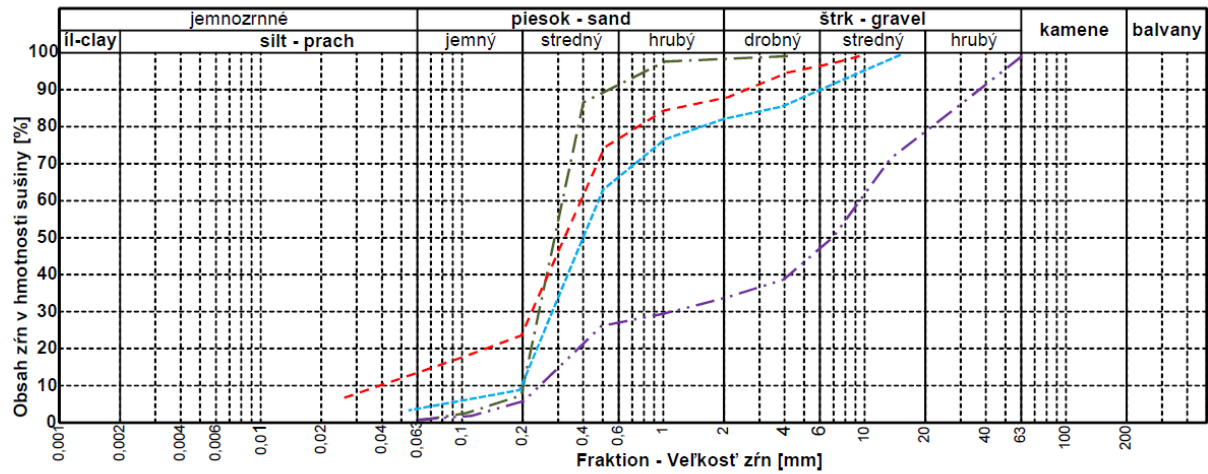
spracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda
Mgr. Peter Dobrovoda



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

Krivky zrnitosti zemín

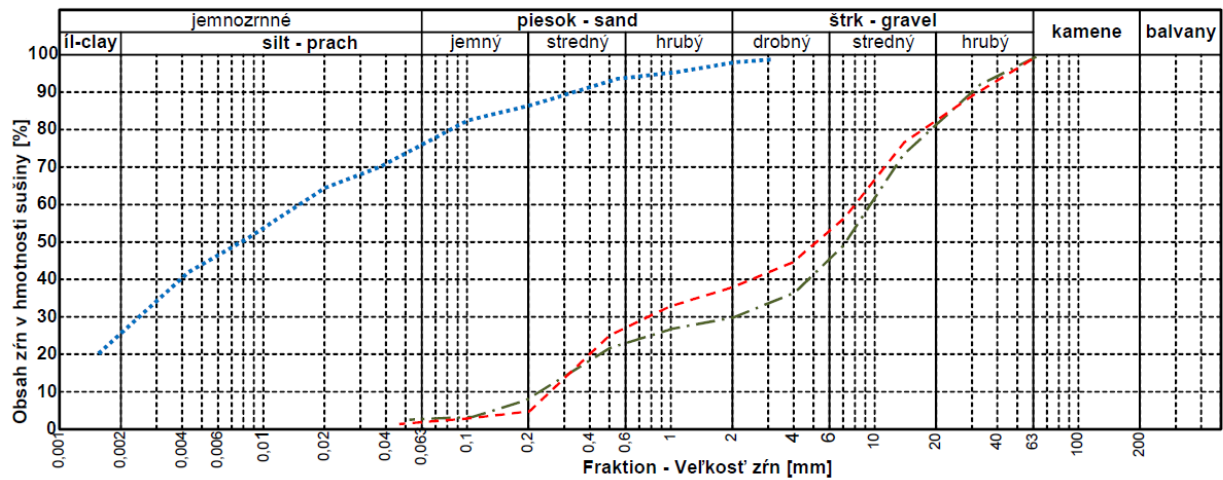
názov úlohy IGP - Zlaté Piesky



probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
V - 1	4	—	1,52	0,93			S2	SP	piesok zle zrnivý
V - 2	7,7	- - -	38,40	0,60			G2	GP	štrk zle zrnivý
V - 2	13,1	- - -					S3	S-F	piesok s prímiesou jemnozrnnéj zeminy
V - 3	4,3	...	1,90	1,11			S2	SP	piesok zle zrnivý

Krivky zrnitosti zemín


názov úlohy IGP - Zlaté Piesky

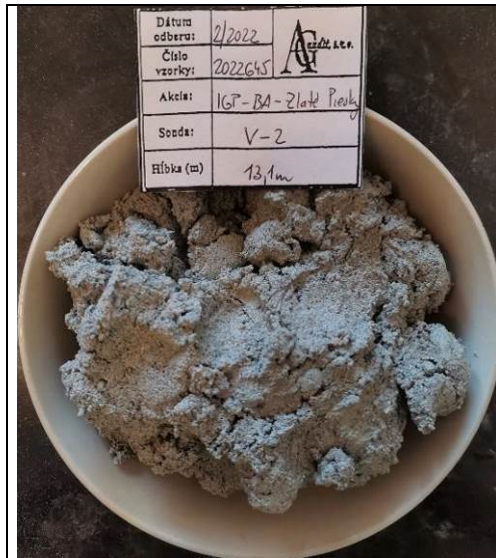


probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
V - 4	8	—	41,74	1,81			G1	GW	štrk dobre zrnivý
V - 4	14,3	- - -			44,30	15,30	F5	MI	silt so strednou plasticitou
V - 5	5,2	- - -	31,15	0,30			G2	GP	štrk zle zrnivý

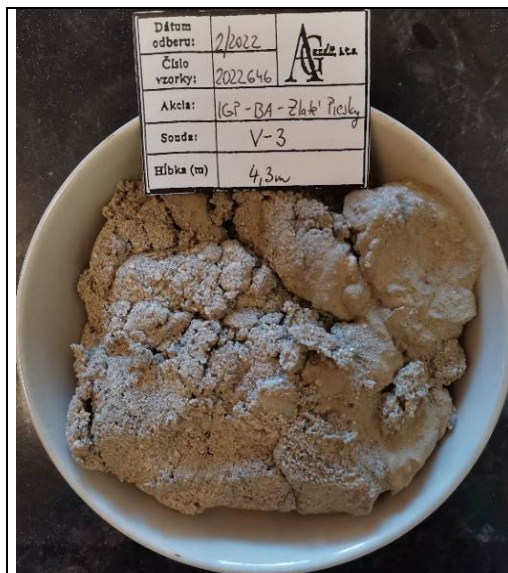
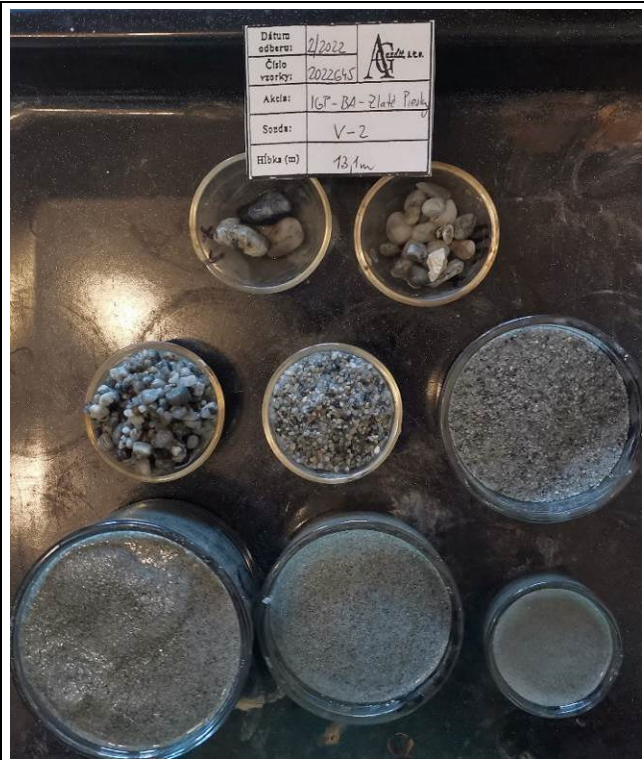
Fotodokumentácia zrnitosťných rozborov

	Dátum odberu:	2/2022	
	Číslo vzorky:	2022643	
	Akcia:	IGP - BA - Zlaté Piesky	
	Sonda:	V - 1	
	Hĺbka (m):	4,0m	
Číslo vzorky:	2022643		
Dátum odberu:	2/2022		
Akcia:	IGP - BA - Zlaté Piesky		
Sonda:	V - 1		
Hĺbka:	4,0 m		

	Dátum odberu:	2/2022	
	Číslo vzorky:	2022644	
	Akcia:	IGP - BA - Zlaté Piesky	
	Sonda:	V - 2	
	Hĺbka (m):	7,7m	
Číslo vzorky:	2022644		
Dátum odberu:	2/2022		
Akcia:	IGP - BA - Zlaté Piesky		
Sonda:	V - 2		
Hĺbka:	7,7 m		

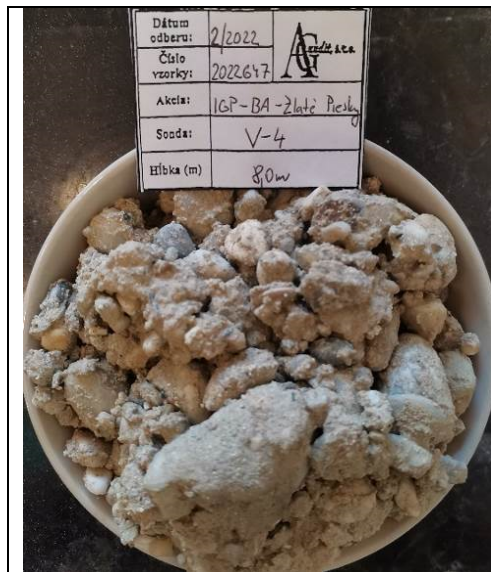


Číslo vzorky:	2022645
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – Zlaté Piesky
Sonda:	V - 2
Hĺbka:	13,1 m



Číslo vzorky:	2022646
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – Zlaté Piesky
Sonda:	V - 3
Hĺbka:	4,3 m



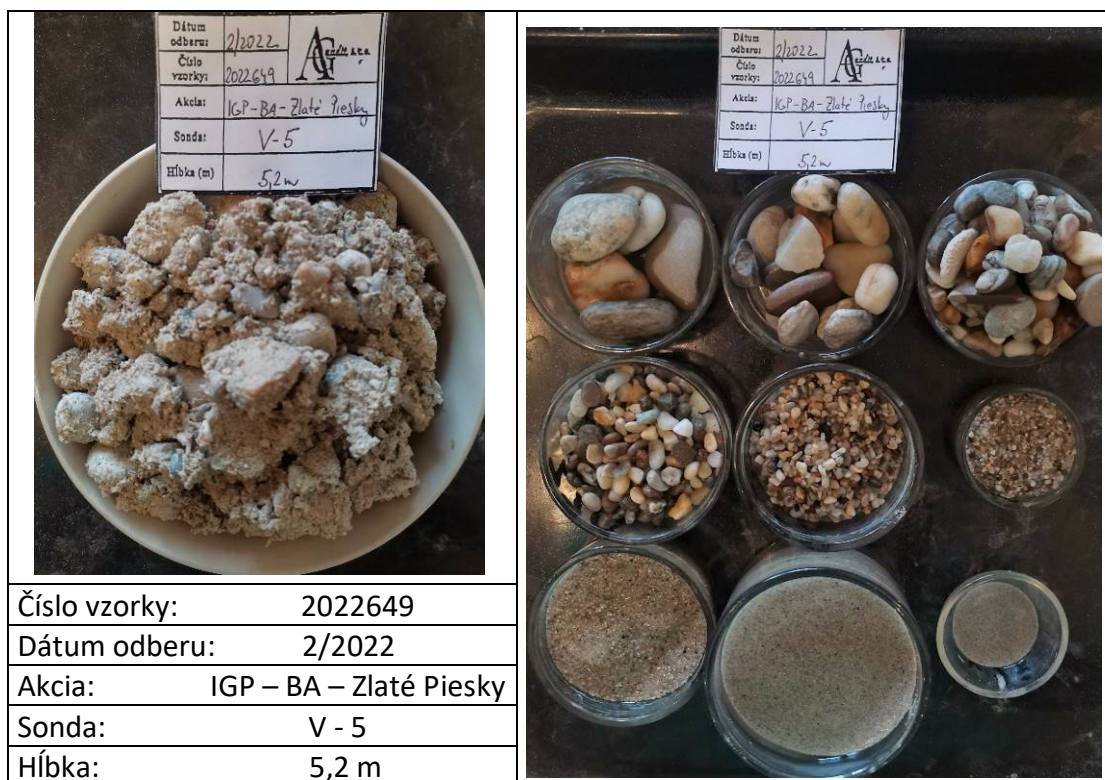


Číslo vzorky:	2022647
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – Zlaté Piesky
Sonda:	V - 4
Hĺbka:	8,0 m



Číslo vzorky:	2022648
Dátum odberu:	3/2022
Akcia:	IGP – BA – Zlaté Piesky
Sonda:	V - 4
Hĺbka:	13,2 m





Príloha 7 Laboratórne skúšky zemín

Laboratórne skúšky zemín

klasifikačný rozbor, stlačiteľnosť, pevnosť v šmyku

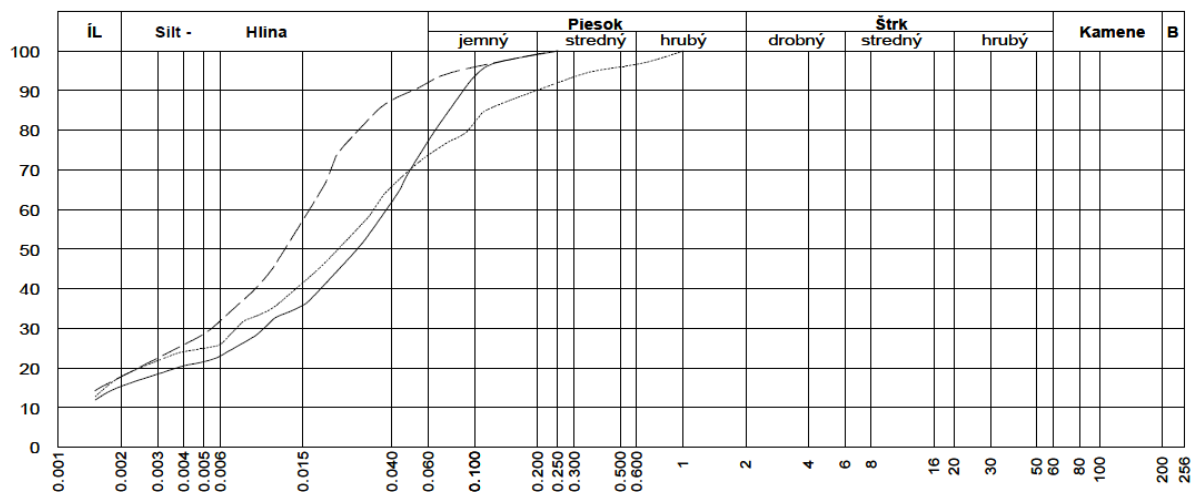
objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	640172022	4/2022
názov prílohy: Laboratórne skúšky zemín	vypracoval:	
mierka:	číslo prílohy:	7.

Klasifikačné rozbery k stlačiteľnosti

Krivky zrnitosti zemín

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava Zlaté piesky
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY :

PRÍLOHA Č. : 1



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
V-1 - Zl. piesky	14,9	—			42.13	16.93	F6	CI	íl so strednou plasticitou
V-3 - Zl. piesky	15,1	-----			35.32	11.29	F6	CI	íl so strednou plasticitou
V-5 - Zl. piesky	12,6	-----			31.70	9.24	F6	CL	íl s nízkou plasticitou

Súhrnná tabuľka

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava Zlaté piesky

PRÍLOHA Č. : 1/a

Sonda	Hĺbka	Druh	Vlhkosť		Obj. hmotnosť		Konzistenčné medze					Zemina	
			hmoty sušiny	objemu sušiny	vlhkej zeminy	suchej zeminy	W _L	W _P	I _P	I _C	Konzist.	Trieda	Symbol
			%	%	kg/m ³	kg/m ³	%	%	%	%			
V-1 - Zl. piesky	14,9		26.89	41.69	2005.67	1580.59	42.13	25.20	16.93	0.90	Tuhá	F6	CI
V-3 - Zl. piesky	15,1		29.60	45.38	2026.04	1563.30	35.32	24.04	11.29	0.51	Tuhá	F6	CI
V-5 - Zl. piesky	12,6		23.14	38.43	2085.37	1693.54	31.70	22.46	9.24	0.93	Tuhá	F6	CL

Skúška stlačiteľnosti

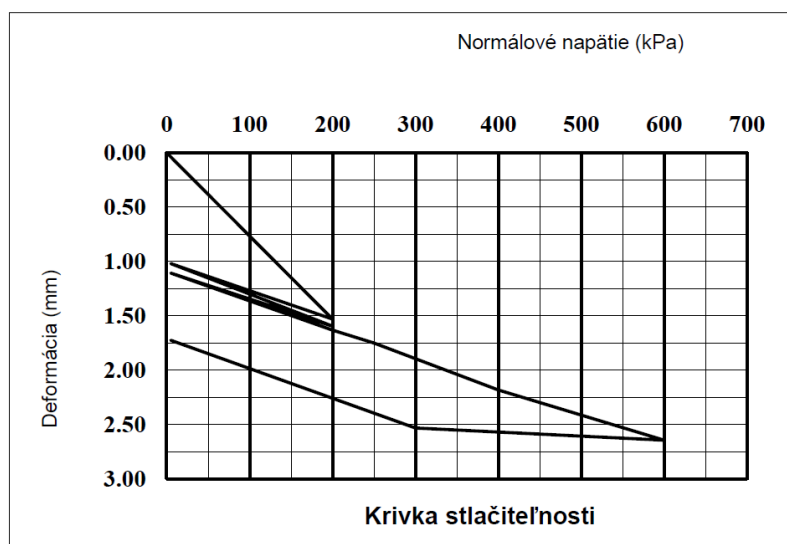
Metodika: STN EN ISO 17892-5 Geotechnický prieskum a skúšky.
Laboratórne skúšky zemín. Časť 5: Oedometrické skúšky

Lokalita Bratislava Zlaté Piesky

Vrt: V 1
Hĺbka: 14.90 m vlhkosť : 26.89 %
Zatriedenie: F6- CI β 0.47

Normálové napätie		deformácia		príťaženie	Modul			
σ_1	σ_2	h_1	h_2	$\Delta\sigma$	E_{oed}	E_{def}		
kPa	kPa	mm	mm	kPa	MN/m ²	MN/m ²		
200	250	1.632	1.750	50	8.01	3.76		
250	300	1.750	1.894	50	6.56	3.08		
300	400	1.894	2.184	100	6.52	3.06		
400	600	2.184	2.645	200	8.20	3.85		
600	300	2.645	2.532		50.16	23.58		

$h_r = 18.89$ mm



Napätie kPa	Deformácia mm
0	0
200	1.531
5	1.019
200	1.595
5	1.106
200	1.632
250	1.750
300	1.894
400	2.184
600	2.645
300	2.532
5	1.725

Čas konsolidácie vzorky pri zaťažovacom stupni od 24 hod do 50 hod

Skúška stlačiteľnosti

Metodika: STN EN ISO 17892-5 Geotechnický prieskum a skúšky.
Laboratórne skúšky zemín. Časť 5: Oedometrické skúšky

Lokalita Bratislava Zlaté Piesky

Vrt: V 3

Hĺbka: 15.10 m

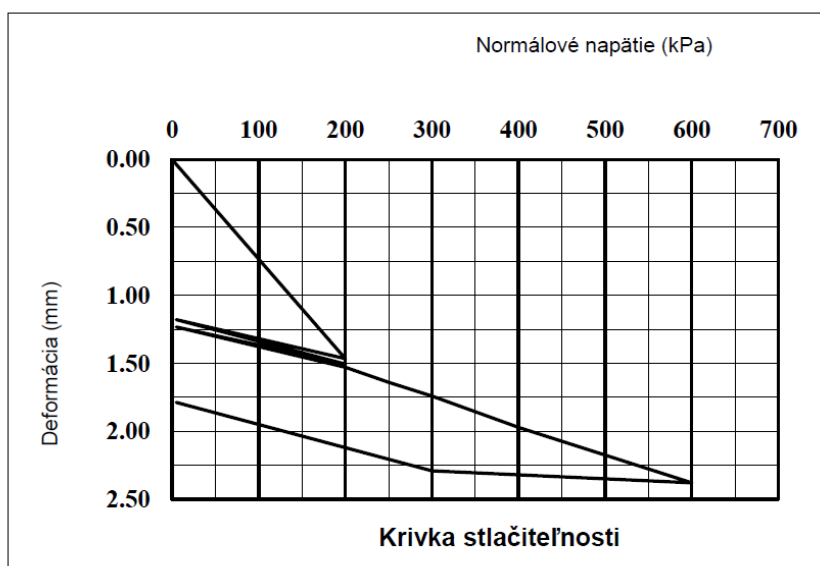
vlhkosť : 29.6 %

Zatriedenie: F6- CI

β 0.47

Normálové napätie		deformácia		príťaženie	Modul	
σ_1	σ_2	h_1	h_2	$\Delta\sigma$	E_{oed}	E_{def}
kPa	kPa	mm	mm	kPa	MN/m ²	MN/m ²
200	250	1.529	1.639	50	8.53	4.01
250	300	1.639	1.741	50	9.20	4.32
300	400	1.741	1.972	100	8.12	3.82
400	600	1.972	2.380	200	9.20	4.32
600	300	2.380	2.292		63.97	30.07

$h_r = 18.77$ mm



Napätie kPa	Deformácia mm
0	0
200	1.465
5	1.179
200	1.506
5	1.234
200	1.529
250	1.639
300	1.741
400	1.972
600	2.38
300	2.292
5	1.789

Čas konsolidácie vzorky pri zaťažovacom stupni od 24 hod do 50 hod

Skúška stlačiteľnosti

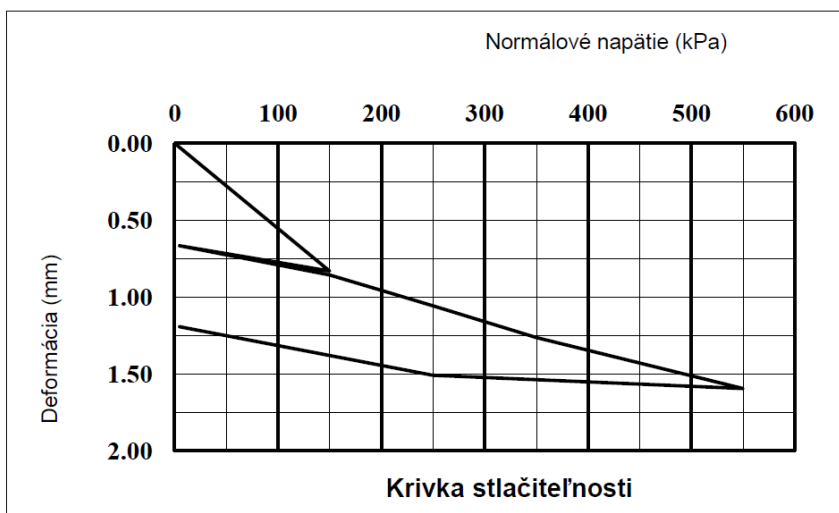
Metodika: STN EN ISO 17892-5 Geotechnický prieskum a skúšky.
Laboratórne skúšky zemín. Časť 5: Oedometrické skúšky

Lokalita Bratislava Zlaté Piesky

Vrt: V 5
Hĺbka: 12.60 m vlhkosť : 23.14 %
Zatriedenie: F6- CL β 0.47

Normálové napätie		deformácia		príťaženie	Modul			
σ_1	σ_2	h_1	h_2	$\Delta\sigma$	E_{oed}	E_{def}		
kPa	kPa	mm	mm	kPa	MN/m ²	MN/m ²		
150	200	0.856	0.956	50	9.67	4.54		
200	250	0.956	1.057	50	9.57	4.50		
250	350	1.057	1.263	100	9.39	4.41		
350	550	1.263	1.595	200	11.65	5.47		
550	250	1.595	1.509		67.44	31.70		

$hr = 19.33 \text{ mm}$



Napätie kPa	Deformácia mm
0	0
150	0.83
5	0.666
150	0.856
200	0.956
250	1.057
350	1.263
550	1.595
250	1.509
5	1.193

Čas konsolidácie vzorky pri zaťažovacom stupni od 24 hod do 50 hod

Agresivita vody na stavebné konštrukcie

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	640172022	4/2022
názov prílohy: Agresivita podzemnej vody	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 8.	



Protokol o skúške

Zákazka	: PR2213328	Dátum vystavenia	: 25.2.2022
Zákazník	: AG audit, s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Peter Dobrovoda	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hraničná 17 821 05 Bratislava - Ružinov Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: BA- Zlaté Piesky	Stránka	: 1 z 7
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 17.2.2022
		Číslo ponuky	: PR2018AGAUD-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: BA- Zlaté Piesky	Dátum vykonania skúšok	: 17.2.2022 - 25.2.2022
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Bez písomného súhlasu laboratória sa protokol nesmie reprodukovat' inak ako celý.

Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak je na protokole o skúške v časti "Vzorkoval" uvedené: "Vzorkoval klient", potom sa výsledky vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Vzorka PR2213328/001, metóda W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 - bola pred analýzou dekantovaná.

Za správnosť zodpovedá

Meno oprávnenej osoby
Zdeněk Jiráček

Pozícia
Environmental Business Unit
Manager

Skúšobné laboratórium č. 1163
akreditované CIA podľa
CSN EN ISO/IEC 17025:2018



Spoločnosť je certifikovaná podľa ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálneho managementu) a ČSN ISO 45001
(Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci)

Dátum vystavenia : 25.2.2022
 Stránka : 2 z 7
 Zákazka : PR2213328
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Výsledok

ČSN EN 206 - podzemná voda - neagresívne chemické prostredie

Matrica: PODZEMNÁ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemná voda - neagresívne chemické prostredie			
Názov vzorky				PR2213328-001					
Číslo vzorky				16.2.2022					
Dátum odberu/čas odberu									
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	118	± 10.0%	---	---	---	---
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.55	± 1.0%	6.5	---	-	Vyhovuje
Súhrnné parametre									
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	673	---	---	---	---	---
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	12.6	---	---	---	---	---
Suma kationov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	247	---	---	---	---	---
Suma kationov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	12.7	---	---	---	---	---
Tvrdosť	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.60	---	---	---	---	---
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.30	---	---	---	---	---
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.30	---	---	---	---	---
Anorganické parametre									
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.416	± 15.0%	---	---	---	---
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.06	± 12.0%	---	---	---	---
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	115	± 15.0%	---	---	---	---
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	373	± 12.0%	---	---	---	---
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	18.3	± 12.0%	---	---	---	---
Hydrogénuhlíčitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	492	± 12.0%	---	---	---	---
Uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	---	---	---	---	---
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	33.5	± 30.0%	---	---	---	---
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.345	± 15.0%	---	---	---	---
Amoniak a amonné ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.060	± 15.0%	---	---	---	---
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0130	± 15.0%	---	---	---	---
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0427	± 15.0%	---	---	---	---
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	2.57	± 15.0%	---	---	---	---
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	11.4	± 15.0%	---	---	---	---
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	---	---	---	---	---
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	169	---	---	---	---	---
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	54.6	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	674	± 9.7%	---	---	---	---
rozpustené kovy/ hlavné kationy									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	132	± 10.0%	---	---	---	---
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	---	---	---
K	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	3.60	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	31.6	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.552	± 10.0%	---	---	---	---
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	78.7	± 10.0%	---	---	---	---

Dátum vystavenia : 25.2.2022
 Stránka : 3 z 7
 Zákazka : PR2213328
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Výsledok

ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 - XA1 - slabo agresívne chemické prostredie

Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

V-3

ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 -
XA1 - slabo agresívne chemické
prostredie

Číslo vzorky

PR2213328-001

Dátum odberu/čas odberu

16.2.2022

Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	118	± 10.0%	----	----	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.55	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Súhrnné parametre									
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	673	----	----	----	----	----
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	12.6	----	----	----	----	----
Suma kationov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	247	----	----	----	----	----
Suma kationov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	12.7	----	----	----	----	----
Tvrdosť	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.60	----	----	----	----	----
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.30	----	----	----	----	----
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.30	----	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.416	± 15.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.06	± 12.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	115	± 15.0%	----	----	----	----
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	373	± 12.0%	----	----	----	----
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	18.3	± 12.0%	----	----	----	----
Hydrogénuhlíčitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	492	± 12.0%	----	----	----	----
Uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	33.5	± 30.0%	----	----	----	----
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.345	± 15.0%	----	----	----	----
Amoniak a amónne ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.060	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0130	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0427	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	2.57	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	11.4	± 15.0%	----	----	----	----
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	169	----	----	----	----	----
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	54.6	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	674	± 9.7%	----	----	----	----
rozpustené kovy/ hlavné kationy									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	132	± 10.0%	----	----	----	----
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	<0.0020	----	----	----	----	----
K	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	3.60	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	31.6	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.552	± 10.0%	----	----	----	----
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	78.7	± 10.0%	----	----	----	----

Dátum vystavenia : 25.2.2022
 Stránka : 4 z 7
 Zákazka : PR2213328
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Výsledok

ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické prostredie

Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky				V-3		ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické prostredie			
Číslo vzorky				PR2213328-001					
Dátum odberu/čas odberu				16.2.2022					
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	118	± 10.0%	----	----	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.55	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Súhrnné parametre									
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	673	---	----	----	----	----
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	12.6	---	----	----	----	----
Suma kationov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	247	---	----	----	----	----
Suma kationov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	12.7	---	----	----	----	----
Tvrdosť	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.60	---	----	----	----	----
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.30	---	----	----	----	----
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.30	---	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	----	----	----	----
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.416	± 15.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.06	± 12.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	----	----	----	----
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	115	± 15.0%	----	----	----	----
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	----	100	mg/l	Vyhovuje
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	373	± 12.0%	----	----	----	----
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	18.3	± 12.0%	----	----	----	----
Hydrogenuhličitaný (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	492	± 12.0%	----	----	----	----
Uhličitaný (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	---	----	----	----	----
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	33.5	± 30.0%	----	----	----	----
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.345	± 15.0%	----	----	----	----
Amoniak a amonné ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.060	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0130	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0427	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	2.57	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	11.4	± 15.0%	----	----	----	----
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	---	----	----	----	----
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	169	---	----	----	----	----
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	54.6	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	674	± 9.7%	----	----	----	----
rozpustené kovy/ hlavné kationy									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	132	± 10.0%	----	----	----	----
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	<0.0020	---	----	----	----	----
K	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	3.60	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	31.6	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.552	± 10.0%	----	----	----	----
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	78.7	± 10.0%	----	----	----	----

Dátum vystavenia : 25.2.2022
 Stránka : 5 z 7
 Zákazka : PR2213328
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Výsledok

ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 - XA3- vysoko agresívne chemické prostredie

Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

V-3

ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 -
XA3- vysoko agresívne chemické
prostredie

Číslo vzorky

PR2213328-001

Dátum odberu/čas odberu

16.2.2022

Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	118	± 10.0%	----	----	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.55	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Súhrnné parametre									
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	673	----	----	----	----	----
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	12.6	----	----	----	----	----
Suma kationov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	247	----	----	----	----	----
Suma kationov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	12.7	----	----	----	----	----
Tvrdosť	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.60	----	----	----	----	----
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.30	----	----	----	----	----
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.30	----	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.416	± 15.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.06	± 12.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	115	± 15.0%	----	----	----	----
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	373	± 12.0%	----	----	----	----
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	18.3	± 12.0%	----	----	----	----
Hydrogenuhličitaný (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	492	± 12.0%	----	----	----	----
Uhličitaný (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	33.5	± 30.0%	----	----	----	----
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.345	± 15.0%	----	----	----	----
Amoniak a amonné ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.060	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0130	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0427	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	2.57	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	11.4	± 15.0%	----	----	----	----
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	169	----	----	----	----	----
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	54.6	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	674	± 9.7%	----	----	----	----
rozpustené kovy/ hlavné kationy									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	132	± 10.0%	----	----	----	----
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	<0.0020	----	----	----	----	----
K	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	3.60	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	31.6	± 10.0%	----	----	----	----
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.552	± 10.0%	----	----	----	----
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	78.7	± 10.0%	----	----	----	----

Ak nie je uvedená informácia o čase odberu vzorky, dátum vzorkovania sa zobrazí bez časovej zložky. V týchto prípadoch, laboratórium z procesných dôvodov určí časovú zložku samo. Ak nie je uvedený žiadny dátum odberu vzoriek, laboratórium pridelí dátum odberu vzoriek a zobrazí sa v zátvorkách bez časového komponentu. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.

Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahŕňa neistotu vzorkovania. Neistoty merania sa na účely posudzovania zhody nezohľadňujú.

Dátum vystavenia : 25.2.2022
 Stránka : 6 z 7
 Zákazka : PR2213328
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Poznámky k limitom

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - slabo agresívne chemické pôsobenie podzemnej vody na betón	
pH	Stupeň XA1: ≤ 6.5 a ≥ 5.5
Amoniak a amonné ióny ako NH ₄	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
CO ₂ agresívny - Heyrova skúška	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
Sírany ako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické pôsobenie podzemnej vody na betón	
pH	Stupeň XA2: < 5.5 a ≥ 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Amoniak a amonné ióny ako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
CO ₂ agresívny - Heyrova skúška	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
Sírany ako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - vysoko agresívne chemické pôsobenie podzemnej vody na betón	
pH	Stupeň XA3: < 4.5 a ≥ 4.0
Sírany ako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
Amoniak a amonné ióny ako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a ≤ 100 mg/L

Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	Popis metódy
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovenie zásadovej neutralizačnej kapacity (aciditý)potenciometrickou titráciou.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkality) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhlíčanovej tvrdosti a foriem CO ₂ výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-ANI-CC2	Suma kationov - výpočet - celkové. Kaukulácia je z hodnôt Cl(-), HCO ₃ (-), F(-), NO ₂ (-), NO ₃ (-), PO ₄ (3-), SO ₄ (2-), CO ₃ (2-).
*W-CATFL-CC	Suma kationov - výpočet - rozpustené
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - časť 14) Stanovenie agresívneho oxidu uhličitého podľa Heyera výpočtom z alkality.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkality) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhlíčanovej tvrdosti a foriem CO ₂ výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Titračné stanovenie chemickej spotreby kyslíka manganistanom (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovenie elektrickej konduktivity a výpočet salinity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie..
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358, príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_002 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrm porozity 0.45 µm a následne fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN 75 7358 príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_002 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahov zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a sumy Ca+Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrm pórovitosťou 0.45 µm a následne fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2- a SM 4500-NO3-) Stanovenie sumy amoniaku a amónnych iónov, dusičnanov a sumy dusitanových a dusičnanových iónov diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka, voľného amoniaku a disociovaných amónnych iónov výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.

Dátum vystavenia : 25.2.2022
 Stránka : 7 z 7
 Zákazka : PR2213328
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Kód metódy	Popis metódy
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Stanovenie sumy dusitanov a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov a dusičnanov výpočtom z nameraných hodnôt.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovenie pH potenciometricky.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN EN ISO 6878, SM 4500-P) Stanovenie ortofosforečnanov pomocou diskretnéj spektrofotometrie a stanovenie ortofosforečnanového fosforu výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranov vyjadrených ako SO ₄ (2-) a chloridov ako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540C) Stanovenie rozpustených látok (RL) a rozpustených látok žiháním (RAS) s použitím filtrov zo sklenených vlákien gravimetricky a stanovenie straty žiháním rozpustených látok (RL550) výpočtom z nameraných hodnôt (filtre zo sklenených mikrovĺkien s pórozitou 1,5 µm - Environmental Express).

Symbol "***" pri metóde značí neakreditovanú skúšku laboratória alebo subdodávateľa. V prípade, že laboratórium použilo pre neakreditované alebo neštandardné matrice vzorky postup uvedený v akreditovanej metóde a vydáva neakreditované výsledky, je táto skutočnosť uvedená na titulnej strane tohto protokolu v oddiele „Poznámky“. Ak sú na protokole o skúške výsledky subdodávky, je miesto vykonania skúšky mimo laboratória ALS Czech Republic, s.r.o.

Spôsob výpočtu sumárnych parametrov je k dispozícii na vyžiadanie od zákaznického servisu.



ALS Czech Republic, s.r.o.
Na Harfě 336/9
190 00 Prague 9 Czech Republic
T +420 226 226 228
E customer.support@alsglobal.com

Príloha č. 1 k protokolu o skúške k zakázke PR2213328

Dátum vystavenia : 25.02.2022
Stránka : 1 z 1

Výsledky skúšok

Názov vzorky: V-3

V laboratóriu spracovaná vzorka pod označením: PR2213328/001

Matrica: podzemná voda

Hodnotenie agresívneho chemického pôsobenia podzemnej vody na betón podľa normy ČSN EN 206-1.

Parameter	Výsledok mg/L	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	7.55	6.5	–	vyhovuje
CO ₂ agresívny	0	–	15	vyhovuje
Amoniak a amónne ióny	0.077	–	15	vyhovuje
Sírany ako SO ₄ ²⁻	54.6	–	200	vyhovuje
Mg	31.6	–	300	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku podzemnej vody PR2213328/001 zaradujeme do **neagresívneho chemického prostredia na betónové materiály**.

Koniec výsledkovej časti prílohy č. 1 k Protokolu o skúške PR2213328.

ALS Czech Republic, s.r.o.
ADRESA Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9, Česká republika

Environmental

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava

Mgr. Peter Dobrovoda, Mgr. Dalibor Dobrovoda

Audit, s.r.o.



ALS Czech Republic, s.r.o.
Na Harfě 336/9
190 00 Prague 9 Czech Republic
T +420 226 226 228
E customer.support@alsglobal.com

Príloha č. 2 k protokolu o skúške k zakázke PR2213328

Dátum vystavenia : 25.02.20212
Stránka : 1 z 1

Výsledky skúšok

Názov vzorky: V-3

V laboratóriu spracovaná vzorka pod označením: PR2213328/001

Matrica: podzemná voda

Hodnotenie agresivity podzemnej vody na oceľ podľa normy ČSN/STN 03 8375

Parameter	Výsledok	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	7.55	6.5 až 8.5	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Parameter	Výsledok mg/L	Limit (max.)	Vyhodnotenie
CO ₂ agresívny	0	0	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Obsah SO ₄ ²⁻ + Cl	169	100 až 200	Vyhovuje pre strednú agresivitu
Parameter	Výsledok μS.cm ⁻¹	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Vodivosť vody	1180	>430	Vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2213328/001: hodnota *pH* vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu. Hodnota *CO₂ agresívny* vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu. *Obsah SO₄²⁻ + Cl* s výsledkom 169 mg/L vyhovuje pre strednú agresivitu. *Vodivosť vody* s hodnotou 1180 μS.cm⁻¹ vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu prostredia.

Koniec výsledkovej časti prílohy č. 2 k Protokolu o skúške PR2213328.

ALS Czech Republic, s.r.o.
ADRESA Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9, Česká republika

Environmental

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava

Mgr. Peter Dobrovoda, Mgr. Dalibor Dobrovoda

Audit, s.r.o.

Fotodokumentácia sond

objednávateľ prác: METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Inžiniersko-geologický prieskum pre parkovací dom P + R Zlaté piesky - Bratislava	640172022	4/2022
názov prílohy: Fotodokumentácia	vypracoval:	Mgr. Dalibor Dobrovoda
mierka:	číslo prílohy:	9.

Vrtné a penetračné práce – Zlaté piesky





