

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy: **Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum**

Etapu geologických prác: **podrobný inžinierskogeologický prieskum**

Číslo geologickej úlohy: **640982020**

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

Objednávateľ: **Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava**

Dátum vyhotovenia: **7.2.2021**

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

Riešiteľ geologickej úlohy: **Mgr. Dalibor Dobrovoda**
Číslo odb. spôsobilosti: **MŽP SR č. 15/2018**
Inžinierska geológia



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

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

O B S A H

1.	Úvod	2
2.	Predmet a problematika prieskumu	2
3.	Rozsah a metodika prieskumných prác	2
4.	Prírodné pomery	3
5.	Technické práce a dokumentácia sond	3
a)	Zameranie sond	3
b)	Vrtné a ostatné technické práce	4
c)	Dynamické penetračné skúšky	4
d)	Vzorkovacie práce pôdnej mechaniky	4
e)	Písomná dokumentácia sond	5
6.	Inžinierskogeologické zhodnotenie	6
a)	Úložné pomery	6
b)	Hydrogeologické zhodnotenie z pohľadu zakladania	7
c)	Geotechnické vlastnosti zemín	7
d)	Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie	9
e)	Ťažiteľnosť zemín	9
f)	Seizmicita územia	10
g)	Základové pomery	10
7.	Záver	11
8.	Zoznam použitej literatúry	11

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1	Prehľad vykonaných prác	2
Tabuľka 2	Súradnice vrtných sond a penetračných skúšok	4
Tabuľka 3	Písomná dokumentácia vrtných sond	5
Tabuľka 4	Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy nivnej sedimentácie	8
Tabuľka 5	Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy morskej sedimentácie	8
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	9
Tabuľka 9	Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050	9

Prílohy:

Príloha 1	Prehľadná situácia	13
Príloha 2	Podrobná situácia miesta prieskumu	14
Príloha 3	Grafická interpretácia sond	15
Príloha 4	Dynamické penetračné skúšky	22
Príloha 5	Geologické rezy	37
Príloha 6	Výsledky laboratórnych rozborov	41
Príloha 7	Rozbor podzemnej vody na agresivitu	56
Príloha 8	Fotodokumentácia sond	62

1. Úvod

Na základe objednávky prieskumných prác č. 378/29.10.2020 od spoločnosti Metro Bratislava, s.r.o. a v súlade s projektovaným rozsahom geologických prác je spracovaný inžinierskogeologický prieskum podložia pre pripravovanú stavbu „Bytový súbor Terchovská.“

Úloha je v súlade s Geologickým zákonom č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. k zákonu, zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 1031/2020. Odovzdanie a podmienky sprístupnenia záverečnej správy v zmysle geologického zákona vykonáva objedávateľ.

Miesto prieskumu:	p.č. 17007/46, 17007/47
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 Bratislava

2. Predmet a problematika prieskumu

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu bolo zhodnotiť vlastnosti geologického podložia z pohľadu založenia pripravovanej stavby. Lokalita je vyznačená na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 44-22-23 (viď. príloha č. 1).

Úlohy prieskumu:

- popísať záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického prieskumu
- vrtnými prácami zistiť litologické pomery v miestach navrhovaných prieskumných diel
- laboratórne práce – klasifikačný rozbor zemín, rozbor podzemnej vody
- charakteristické parametre nesúdržných zemín zistiť pomocou dynamických penetračných skúšok
- stanoviť seizmické pomery predmetnej lokality
- pre výkopové práce zatriediť vyskytujúce sa litologické typy zemín do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050
- výsledky zhrnúť v záverečnej správe

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky, geologického projektu a objednávky, bol rozsah spresnený na realizáciu vrtných prác, penetračných skúšok a laboratórnych prác. Počet a miesto sond bolo prispôbené podľa prístupnosti miesta pre vrtnú a penetračnú súpravu a aby bolo možné získať obraz o podloží pripravovanej výstavby.

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

Vykonané práce	Špecifikácia prác	počet m. j.
Geodetické práce	Vytýčenie sond v teréne podľa zadania	10 sond
Terénne práce	Inžinierskogeologické sondy: - vrtanie špirálou pre igp bez paženia - 6x9 m - NT vrtanie pre hgp – kalovanie – 1x10 m - odber 18 ks porušených vzoriek zemín na klasifikačný rozbor - dynamické penetračné skúšky 9x9 m	54 m 10 m 18 ks 81 m
Laboratórne práce	Laboratórium pôdnej mechaniky Klasifikačný rozbor súdržnej a nesúdržnej zeminy	18 skúšok
Výkony geologickej služby	– sled a riadenie terénnych prác, geologická dokumentácia prieskumných diel, doprava na lokalitu a späť, vypracovanie geologického rezu, vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok, vypracovanie záverečnej správy	

4. 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.

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 132-133 m n.m.

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

Podložie kvartérnych sedimentov je v skúmanom území tvorené neogénymi sedimentmi vo vývoji siltov, ílov a pieskov a začína sa v hĺbke cca 7-12 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 kypké, stredne uľahnuté až uľahnuté. V záujmovej časti územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté povodňovou sedimentáciou, zastúpenou najmä siltom piesčitým a jemnozrným pieskom ílovitým. Pôvodná povodňová sedimentácia je však v dôsledku antropogénnych aktivít v záujmovom území z veľkej časti odstránená a nahradená navážkou a odpadom.

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 pritékajúce 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 129,8 m n.m.

5. Technické práce a dokumentácia sond

a) Zameranie sond

Vytýčenie sond v teréne bolo vykonané geodeticky, s meraním nadmorskej výšky. Namerané hodnoty sú obsahom tabuľky č. 2.

Súradnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: BpV

Tabuľka 2 Súradnice vrtaných sond a penetračných skúšok

vrt	y - JTSK	x - JTSK	z [BpV] terén
S-1	568 924,670	1 277 647,030	132,387
S-2	568 901,314	1 277 684,051	132,216
S-3	568 882,842	1 277 712,458	132,144
S-4	568 926,424	1 277 673,955	132,149
S-5	568 908,334	1 277 702,591	132,167
S-6	568 926,260	1 277 696,553	132,133
S-7	568 902,938	1 277 725,373	132,268
S-8	568 928,287	1 277 717,998	132,323
S-9	568 924,365	1 277 739,659	132,443
H-1	568 928,366	1 277 686,675	132,296

Meranie vykonal: Ing. Ivan Kozánek

b) Vrtné a ostatné technické práce

Umiestnenie sond je v pozíciách budov pripravovanej výstavby bytového súboru (príl. č. 2), kde boli zrealizované vrtané sondy S-1, S-3, S-4, S-5, S-7 a S-9 do hĺbky 9 m p.t. Tieto sondy boli odvítané súpravou UGB VS-1 vrtaním špirálou s Ø 190 mm. Vrtanie bolo vykonané osádkou pána Tibora Bratha. Čas vrtania 17.12.2020. Počas vrtania sa priebežne vyhodnocoval a dokumentoval litologický profil vrtov, s odberom porušených vzoriek zemín na klasifikačný rozbor. Počas vrtania boli odobraté aj vzorky zemín na chemický rozbor, na zistenie prípadnej kontaminácie zemín. Po zdokumentovaní sa vrty zasypali vyťaženým materiálom. Počas vrtných prác sa odoberala aj vzorka podzemnej vody na gresivitu.

Grafické vyhodnotenie profilu vrtov je obsahom príloh č. 3.1.-3.6. Fotodokumentácia obsahom prílohy č. 8.

c) Dynamické penetračné skúšky

Na lokalite boli zrealizované aj dynamické penetračné skúšky DP-1 až DP-9 ťažkou penetračnou súpravou firmy NORDMAYER GEOTOL, do hĺbky 9 m p.t. Vyhodnotenie penetračných skúšok je obsahom prílohy č. 4.

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 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 a γ , s prihliadnutím na smerné normové charakteristiky pre daný typ zeminy.

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

d) Vzorkovacie práce pôdnej mechaniky

Počas hĺbenia vrtov bol makroskopicky zaznamenávaný litologický profil a odoberané porušené vzorky zemín z každej litologickej zmeny, z ktorých bolo po makroskopickom vyhodnotení litologického profilu vybratých 18 ks porušených vzoriek na ich pôdnomechanický rozbor, v objeme 1-3 kg. Vzorky boli klasifikačne spracované a následne zaradené podľa STN 72 1001 (bližšie vid'. príloha č. 6.). Ostatné odobraté zeminy boli po ich makroskopickom vyhodnotení a ukončení technických prác skartované.

e) Písomná dokumentácia sond

V nasledujúcich tabuľkách uvádzam písomnú dokumentáciu litologického profilu všetkých vrtaných sond.

Úlohou písomnej geologickej dokumentácie sond je makroskopicky zaradiť zeminy počas vrtných prác. Makroskopické vyhodnotenie je doplnené klasifikačnými rozborami porušených vzoriek zemín, ktorých účelom je spresniť makroskopické vyhodnotenie litologického profilu. Takto doplnená písomná dokumentácia sond je obsahom nasledujúcej tabuľky č. 3.

Tabuľka 3 Písomná dokumentácia vrtaných sond

Litologický popis sondy S-1					132,387
hlbka pod terénom	litologický popis hornín			symp.	trieda
0,00 - 1,80 m	- navážka - hlina, štrk, betón			Y	
1,80 - 2,50 m	- silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý			ML	F5
2,50 - 3,10 m	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlosivý			MS	F3
3,10 - 3,90 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý			GP	G2
3,90 - 5,20 m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, uľahnutý, svetlosivý			GW	G1
5,20 - 6,20 m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, ojedinele do 10 cm, stredne uľahnutý, svetlosivý			GW	G1
6,20 - 9,00 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, kyprý, sivohnedý			GP	G2

hladina podzemnej vody: narazená 4,0 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 4,0 m p.t.

128,39

Litologický popis sondy S-3					132,144
hlbka pod terénom	litologický popis hornín			symp.	trieda
0,00 - 0,50 m	- pôdny horizont - hlina s humusom a drobnými úlomkami tehly, tmavošedý			O	
0,50 - 1,40 m	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý			MS	F3
1,40 - 2,10 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, s vyšším podielom piesku, kyprý, svetlohnedý			GP	G2
2,10 - 3,10 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, s vyšším podielom piesku, uľahnutý, svetlohnedý			GP	G2
3,10 - 4,00 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, s vyšším podielom piesku, stredne uľahnutý, sivý			GP	G2
4,00 - 6,20 m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, stredne uľahnutý, sivý			GW	G1
6,20 - 7,90 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, kyprý, sivohnedý			GP	G2
7,90 - 9,00 m	- íl piesčitý, pevná konzistencia, modrosivý			CS	F4

hladina podzemnej vody: narazená 3,8 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 3,8 m p.t.

128,34

Litologický popis sondy S-4					132,149
hlbka pod terénom	litologický popis hornín			symp.	trieda
0,00 - 1,50 m	- navážka - hlina, škvára, kov, kamene			Y	
1,50 - 2,40 m	- silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý (navážka?)			ML	F5
2,40 - 3,40 m	- íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivý (navážka?)			Cl	F6
3,40 - 5,60 m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, stredne uľahnutý, svetlosivý			GW	G1
5,60 - 7,00 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, kyprý, svetlohnedý			GP	G2
7,00 - 8,00 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý			GP	G2
8,00 - 9,00 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, kyprý sivohnedý			GP	G2

hladina podzemnej vody: narazená 3,8 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 3,8 m p.t.

128,35

Litologický popis sondy S-5					132,167
hlbka pod terénom	litologický popis hornín			symp.	trieda
0,00 - 0,60 m	- navážka - hlina, štrk, kamene			Y	
0,60 - 1,00 m	- silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý (navážka?)			ML	F5
1,00 - 1,40 m	- silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý (navážka?)			ML	F5
1,40 - 1,80 m	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlosivý			MS	F3
1,80 - 3,50 m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý			GW	G1
3,50 - 7,20 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý			GP	G2
7,20 - 8,70 m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, kyprý, sivohnedý			GP	G2
8,70 - 9,00 m	- íl so strednou plasticitou, pevná konzistencia, modrosivý			Cl	F6

hladina podzemnej vody: narazená 3,9 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 3,9 m p.t.

128,27

Litologický popis sondy S-7					132,268
hlbka pod terénom	litologický popis hornín			symp.	trieda
0,00 - 0,60	m	- navážka - hlina, štrk, kamene		Y	
0,60 - 0,90	m	- silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý		ML	F5
0,90 - 1,50	m	- silt piesčitý, tvrdá konzistencia, svetlohnedý		MS	F3
1,50 - 3,20	m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý		GW	G1
3,20 - 5,90	m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý		GW	G1
5,90 - 6,60	m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, kyprý, sivohnedý		GP	G2
6,60 - 7,80	m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý		GP	G2
7,80 - 9,00	m	- íl so strednou plasticitou, pevná konzistencia modrosivý		CI	F6

hladina podzemnej vody: narazená 3,9 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 3,9 m p.t.

128,37

Litologický popis sondy S-9					132,443
hlbka pod terénom	litologický popis hornín			symp.	trieda
0,00 - 1,20	m	- navážka - hlina, úlomky tehly		Y	
1,20 - 1,60	m	- silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý		ML	F5
1,60 - 2,80	m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý		GW	G1
2,80 - 4,20	m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, kyprý, svetlohnedý		GW	G1
4,20 - 6,60	m	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý		GW	G1
6,60 - 7,80	m	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, kyprý, sivohnedý		GP	G2
7,80 - 9,00	m	- íl s vysokou plasticitou, pevná konzistencia modrosivý		CH	F8

hladina podzemnej vody: narazená 4,0 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 4,0 m p.t.

128,44

Podrobnejšie je technológia sondáže a litologický profil graficky znázornený v prílohách číslo 3.1.-3.6.

6. 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 popísané v úložných pomeroch. Charakter zemín tvoriacich podložie s geotechnickými hodnotami je podrobne spracované v geotechnickom zhodnotení. Inžinierskogeologické a litologické pomery záujmového územia sú prehľadne znázornené aj v grafickej dokumentácii sond (príloha č. 3), v geologických rezoch (príloha č. 5.) a vo vyhodnotení penetračných skúšok (príloha č. 4). Situovanie sond je znázornené na situácii (príloha č. 2).

a) Úložné pomery

Na základe vrtov S-1, S-3, S-4, S-5, S-7 a S-9 a dynamických penetračných skúšok DP-1 až DP-9 konštatujeme, že geologický profil skúmaného územia je do hĺbky overenej vrtaním tvorený nasledovnými typmi zemín.

Povrch terénu hodnoteného územia nie je pôvodný a je upravený s navážkou. Celá lokalita bola v minulosti upravená a využívaná na výrobu - Tehelňa. Reliéf terénu bol následne dorovnaný a pravdepodobne mierne navýšený. Súčasný reliéf terénu je cca $\pm 132,1 - 132,5$ m n.m.

Vrtnými prácami sme overili prítomnosť 0-1,7 m mocnej vrstvy nepôvodných zemín a navážok. Vo vrte S-4 je ťažko rozlíšiteľné, či sa jedná o navážku do hĺbky 3,4 m p.t., alebo sa jedná o veľmi slabo konsolidovanú nívnu sedimentáciu ílov a hĺn (siltov) (sedimentácia mŕtveho ramena).

Bezprostredne pod navážkou sú zachované jemnozrnné zeminy nívnej (povodňovej) sedimentácie v zastúpení siltu piesčitého F3/MS a siltu s nízkou plasticitou F5/ML svetlohnedej farby. Vo vrte S-4 sa pod siltom F5/ML nachádza poloha mäkkých ílov so strednou plasticitou F6/CI sivej farby. Zachovaná mocnosť pôvodnej nívnej sedimentácie sa pohybuje od 1,4-3,4 m.

Pod nivnou sedimentáciou sa nachádza kvartérna fluvialná sedimentácia, ktorá je zastúpená riečnymi štrkami (pliocén – pleistocén). Jedná sa o piesčito – štrkovú sedimentáciu Dunaja. Riečna štrková sedimentácia predstavuje najvýznamnejšie súvrstvie z pohľadu zakladania s hĺbkovým dosahom 7,8 až ≥ 10 m p.t. (pozn. medzi sondami S-4 a DP-6, bola odvrátená studňa s hĺbkou 10 m p.t., ktorá nezachytila neogénne íly).

Štrky riečnej sedimentácie sú zaradené do tried - štrk zle zrnený G2/GP a štrk dobre zrnený G1/GW, s optimálnym obsahom piesku 25-45%. Uľahnutosť štrkov bola overená pomocou dynamických penetračných skúšok. Z ich vyhodnotenia vidieť, že štrky sa na lokalite vyskytujú prevažne ako stredne uľahnuté, s kyprými a uľahnutými polohami (viď. príloha č. 5). Valúny štrkov sú dobre opracované, s prevažujúcou veľkosťou 0,5-1-3-5 cm, menej 7-10 cm. Štrky sú od hĺbky 3,8-4,0 m p.t. zvodnené.

Neogénne súvrstvie je tvorené ílovitým súvrstvom morskej sedimentácie v podloží štrkov, čo vidno aj z inžinierskogeologických rezov a profilov vrtov. Neogén začína prevažne ako modrosivý íl s vysokou plasticitou F8/CH, íl so strednou plasticitou F6/Cl a íl piesčitý F4/CS, tuhej až pevnej konzistencie. Hĺbkový začiatok výskytu ílov je v rámci pripravovanej bytovej výstavby rozdielny a pohybuje sa od 7,8 do viac ako 10 m p.t. Rozdiely v hĺbke sú dané mladou neogénnou tektonikou, ktorá pôvodne monotónne súvrstvie rozčlenila na segmenty prepادلín a hrásti, ktoré boli následne vyplnené mladšou riečnou sedimentáciou Dunaja (viď. príloha č. 4).

b) Hydrogeologické zhodnotenie z pohľadu zakladania

Najvýznamnejšie zásoby podzemnej vody sú viazané na kvartérne štrkové polohy. Tieto sú v tejto časti územia Bratislavy napájané vodami Dunaja pri všetkých jeho vodných stavoch. Prítoky z priestoru Malých Karpát sú v tejto časti územia, z pohľadu množstva, zanedbateľné. Štrkové polohy sa vyznačujú vysokou pórovou priepustnosťou, charakterizovanou koeficientom filtrácie (k_f) v rozmedzí rádov $\times 10^{-3}$ až $\times 10^{-4}$ m.s⁻¹.

Neogénne polohy ílov v podloží štrkov predstavujú nepriepustnú bázu zvodnených polôh pre ich veľmi nízku pórovú priepustnosť, t.j. k_f menej ako $\times 10^{-7}$ m.s⁻¹. Íly tak predstavujú nepriepustné podložie zvodneným štrkom.

Priemerná hladina podzemnej vody sa pohybuje od 128,2 m n.m. do 128,5 m n.m. Maximálna úroveň hladiny podzemnej vody môže, podľa meraní SHMÚ, v tejto časti územia dosiahnuť až 129,8 m n.m., namerané počas povodní pred napustením VD Gabčíkovo. Odporúčam preto podzemné priestory dimenzovať na maximálnu hladinu podzemnej vody 130,0 m n.m.

Z pohľadu hodnotenia agresívnych účinkov podzemnej vody na betón a stavebné konštrukcie, podzemná voda nebude predstavovať agresívne prostredie na betón.

Z pohľadu korozívnych účinkov na oceľové konštrukcie, podzemná voda bude pri kontakte s oceľovými konštrukciami pôsobiť korozívne - veľmi vysoká agresivita na oceľové konštrukcie.

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 sa môžeme oprieť o výsledky laboratórnych skúšok (viď. príloha č. 6) a dynamických penetračných skúšok (viď. príloha č. 4).

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 zemín a to:

A. Zeminy jemnozrnné

1. íl s vysokou plasticitou, trieda F8, symbol CH
2. íl so strednou plasticitou, trieda F6, symbol CI
3. íl piesčitý, trieda F4, symbol CS
4. silt s nízkou plasticitou, trieda F5, symbol ML
5. silt piesčitý, trieda F3, symbol MS

B. Zeminy štrkovité

6. Štrk zle zrnený, trieda G2, symbol GP
7. Štrk dobre zrnený, trieda G1, symbol GW

A. Zeminy jemnozrnné

Kvartér - nivná sedimentácia

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

Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy nivnej sedimentácie

názov	trieda	symbol	konzistencia Ic	v	β	γ kNm ⁻³	E _{def} MPa	c _u kPa	Φ_u °	c _{ef} kPa	Φ_{ef} °
silt s nízkou plasticitou	F5	ML	mäkká	0,40	0,47	20	2	30	0	8	19
			tuhá				3-5	40-50		10	20
silt piesčitý	F3	MS	tuhá	0,35	0,62	18	3-6	60	0	8	24
			pevná až tvrdá				8-12	60-70		10	25-26
íl so strednou plasticitou	F6	CI	mäkká	0,40	0,47	21	3	30	0	8	17

Neogén - morská sedimentácia

Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy morskej sedimentácie

názov	trieda	symbol	konzistencia Ic	v	β	γ kNm ⁻³	E _{def} MPa	c _u kPa	Φ_u °	c _{ef} kPa	Φ_{ef} °
íl s vysokou plasticitou	F8	CH	pevná	0,42	0,37	20,5	8	80	3	15	15
íl so strednou plasticitou	F6	CI	pevná	0,40	0,47	21	6-8	80	4	20	19
íl piesčitý	F4	CS	pevná	0,35	0,62	18,5	8	70	8	22	24

B. 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	G2	GP	kyprý	0,2	0,9	20	40-70	0	33-34
			stredne uľahnutý				80-200		34-39
			uľahnutý				200-225		40
štrk dobre zrnený	G1	GW	kyprý	0,2	0,9	21	60-80	0	33-35
			stredne uľahnutý				90-210		35-40
			uľahnutý				210-400		40-41

Podrobnejšie pozri priebehy a 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/MS ₁	1750-2000	10 až 25	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	mierne namrzavé
silt s nízkou plasticitou	F5/ML	1600-1800	12 až 20	podmienečne vhodná	nevhodná	nie	vhodné	nebezpečne namrzavé
íl so strednou plasticitou	F6/CI	1550-1900	15 až 35	podmienečne vhodná	nevhodná	nie	vhodné	nebezpečne namrzavé
štrk dobre zrnený	G1/GW	-	-	vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamrzavé
štrk zle zrnený	G2/GP	-	-	vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamrzavé

e) Ťažiteľnosť zemín

Jednotlivé litologické typy zemín vyskytujúce sa v záujmovom území zatriedime 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	I_p	I_c	I_D	trieda
1.	silt (F3, F5, F6), navážka	-	1,0	-	2-3
2.	štrk (G3, G2, G1)	-	-	0,3-0,97	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.	silt piesčitý (F3)	1:1
2.	silt (F5), íl (F6)	1:0,25 až 1:0,50
3.	štrk (G2, G1)	1:1

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

Výkopy pod 3,8 m p.t. si vyžadujú paženie a odvodnenie stavebnej jamy čerpaním.

f) Seizmicita územia

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

V súlade s článkom 3.2.1 vyššie citovanej STN EN 1998-1 na zaradenie územia použijeme mapu seizmického ohrozenia Slovenska, ako národnú prílohu Eurokódu 8 (STN EN 1998-1/NA/Z2). V zmysle tejto prílohy je územie zaradené k oblasti s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gr} = 0,63 \text{ m.s}^{-1}$, charakterizovaného na podloží A. Seizmické zrýchlenie a_{gr} je potrebné upraviť pre kategóriu podložia B.

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 „Bytový súbor Terchovská“ ako jednoduché pre hlboké zakladanie (pod 3 m p.t.) a zložité pre plytké zakladanie do 1,2 m p.t.

Predpokladáme, že podzemné garáže budú vyžadovať výkopy pre ich založenie v hĺbke cca 3,0 - 3,5 m p.t. Rozloženie vrstiev v tejto hĺbke je približne rovnaké tvorené štrkom zle zrneným G2/GP a štrkom dobre zrneným G1/GW, s približne rovnakou uľahnutosťou a geotechnickými vlastnosťami. Podzemná voda do hĺbky 3,8 m p.t. nesťažuje zakladanie. Únosnosť štrkov je v tejto hĺbke pre plošný základ dostatočná a riziko nerovnomerného sadania nízke.

Pre založenie objektov, ktoré nebudú podpivničené sú základové pomery zložité, nakoľko podložie môže byť tvorené nivnými jemnozrnnými sedimentami (1,2-3,4 m p.t.). Tieto sú citlivé na nerovnomerné sadanie, zároveň vlastnosti jemnozrnných zemín sa menia v závislosti od ich aktuálnej vlhkosti a ich medzné únosnosti sú nižšie ako u štrkov. Zložité bude najmä zakladanie objektov v mieste vrtu S-4 a penetračnej skúšky DP-6. K týmto objektom treba pristúpiť individuálne, buď podopretím základov pomocou pilot, alebo výmena podložia.

Pri plošnom základe do polôh štrkov je možné základy zjednotiť štrkovým lôžkom. Pri podloží tvorenom jemnozrnnými zeminami je potrebné plošný betónový základ uložiť priamo na sily, alebo íly, aby sa predišlo podmáčaniu zemín v podzákladi. Podmáčanie zvyšuje riziko dodatočného presadnutia podložia (napr. zatekaním dažďových vôd a pod.).

Hladina podzemnej vody do hĺbky cca 128,5 m n.m. pri bežných vodných stavoch nesťažuje zakladanie. Pri zakladaní pod túto úroveň treba počítať s potrebou stavebného čerpania pod ochranou tesniacich stien, alebo štetovnic. Hladina podzemnej vody zostáva v priebehu roku približne na týchto úrovniach vďaka prevádzke VD Gabčíkovo. V čase povodní viazaných na jarne obdobie môže podzemná voda krátkodobo vystúpiť až na úroveň do 129,8 m n.m. Túto hladinu odporúčam považovať pre toto územie ako maximálnu. Odporúčam preto podzemné priestory dimenzovať na maximálnu hladinu podzemnej vody 130,0 m n.m.

Za nezámraznú hĺbku považujeme 1,2 m pod upraveným povrchom.

Lokalita je veľmi vhodná na vypúšťanie dažďových vôd do vsaku, treba však zabezpečiť hydraulické prepojenie vsakov s polohami štrkov.

7. Záver

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu bolo zhodnotenie geologického podložia pre pripravovanú stavbu „Bytový súbor Terchovská“. Za týmto účelom boli na lokalite zrealizované vrty S-1, S-3, S-4, S-5, S-7 a S-9 a dynamické penetračné skúšky DP-1 až DP-9, ktorými sme overili nasledujúce litologické pomery.

Povrch terénu hodnoteného územia nie je pôvodný a je upravený s navážkou. Reliéf terénu bol následne dorovnaný a pravdepodobne mierne navýšený na súčasný reliéf terénu je cca $\pm 132,1 - 132,5$ m n.m.

Vrtnými prácami sme overili prítomnosť 0-1,7 m mocnej vrstvy navážok. Bezprostredne pod navážkou sú zachované jemnozrnné zeminy nivnej (povodňovej) sedimentácie v zastúpení siltu piesčitého F3/MS a siltu s nízkou plasticitou F5/ML svetlohnedej farby. Vo vrte S-4 sa pod siltom F5/ML nachádza poloha mäkkých ílov so strednou plasticitou F6/Cl sivej farby. Zachovaná mocnosť pôvodnej nivnej sedimentácie sa pohybuje od 1,4-3,4 m.

Pod nivnou sedimentáciou sa nachádza kvartérna fluvialná sedimentácia, ktorá je zastúpená riečnymi štrkami Dunaja. Riečna štrková sedimentácia predstavuje najvýznamnejšie súvrstvie z pohľadu zakladania s hĺbkovým dosahom 7,8 až ≥ 10 m p.t.

Štrky riečnej sedimentácie sú zaradené do tried - štrk zle zrnený G2/GP a štrk dobre zrnený G1/GW. Z vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok vidieť, že štrky sa na lokalite vyskytujú prevažne ako stredne uľahnuté, s kyprými a uľahnutými polohami. Valúny štrkov sú dobre opracované, s prevažujúcou veľkosťou 0,5-1-3-5 cm, menej 7-10 cm. Štrky sú od hĺbky 3,8-4,0 m p.t. zvodnené.

Neogénne súvrstvie je tvorené ílovitým súvrstvom morskej sedimentácie v podloží štrkov. Neogén začína prevažne ako modrosivý íl s vysokou plasticitou F8/CH, íl so strednou plasticitou F6/Cl a íl piesčitý F4/CS, tuhej až pevnej konzistencie.

Zeminy na lokalite nevykazujú stopy chemického znečistenia.

Hladina podzemnej vody sa v čase prieskumu nachádzala na úrovni cca 128,1-128,5 m n.m. podľa meraní SHMÚ, v tejto časti územia dosiahnuť až 129,8 m n.m.

Záverčné odporúčania:

Predpokladáme, že podzemné garáže budú vyžadovať výkopy pre ich založenie v hĺbke cca 3,0 - 3,5 m p.t. Rozloženie vrstiev v tejto hĺbke je približne rovnaké tvorené štrkom zle zrneným G2/GP a štrkom dobre zrneným G1/GW, s približne rovnakou uľahnutosťou a geotechnickými vlastnosťami. Podzemná voda do hĺbky 3,8 m p.t. nest'áží zakladanie. Únosnosť štrkov je v tejto hĺbke pre plošný základ dostatočná a riziko nerovnomerného sadania nízke.

Pre založenie objektov, ktoré nebudú podpivničené sú základové pomery zložité. K týmto objektom treba pristúpiť individuálne, buď podopretím základov pomocou pilot, alebo výmena podložia.

Za nezámraznú hĺbku považujeme 1,2 m pod upraveným povrchom.

Hladina podzemnej vody do hĺbky 3,8 m p.t. nebude s'ťažovať zakladanie. V čase povodní však môže vystúpiť až na úroveň 129,8 m n.m.

Lokalita je veľmi vhodná na vypúšťanie dažďových vôd do vsaku, prostredníctvom suchých štrkov.

Na lokalite bola vyhlbená vrtná studňa do hĺbky 10 m p.t., ktorá je vyhodnotená v samostatnej správe z hydrogeologického prieskumu. Studňa bola vybudovaná za účelom prieskumu stavu znečistenia pred výstavbou. Studňu je potrebné zachovať ako pozorovací objekt a vlastný zdroj vody pre závlahu.

Podľa STN EN 1998-1/NA a STN EN 1998-1 zaradíme podložie do kategórie B, 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 B.

8. Zoznam použitej literatúry

1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva - Enviroportál, <http://globus.sazp.sk/atlassr/>

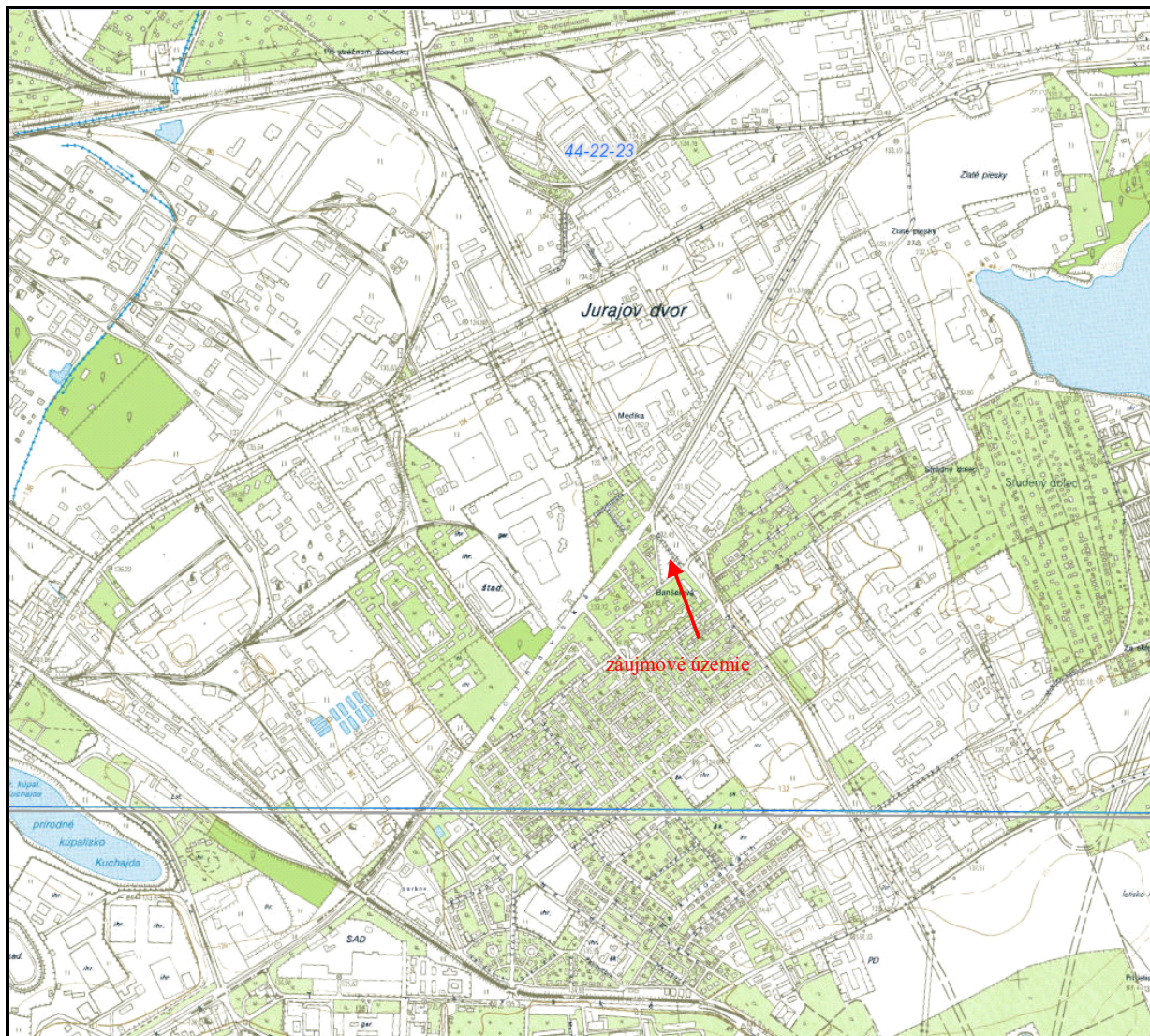
2. Biely a kol., 1996, Geologická mapa Slovenska, M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava
3. Mazúr E.- Lukniš M., 1986; Geomorfologické členenie Slovenska, Slovenská kartografia
4. Matys M., Ťavoda O., Cuninka M., 1990; Poľné skúšky zemín, vydavateľstvo ALFA

STN 73 1001, STN 72 0036, STN 73 0090, STN EN 1998-1/NA, STN EN 1998-1, STN EN 1998-1/NA/Z2, STN 73 3050,



Zodpovedný riešiteľ:
Spoluriešitelia:

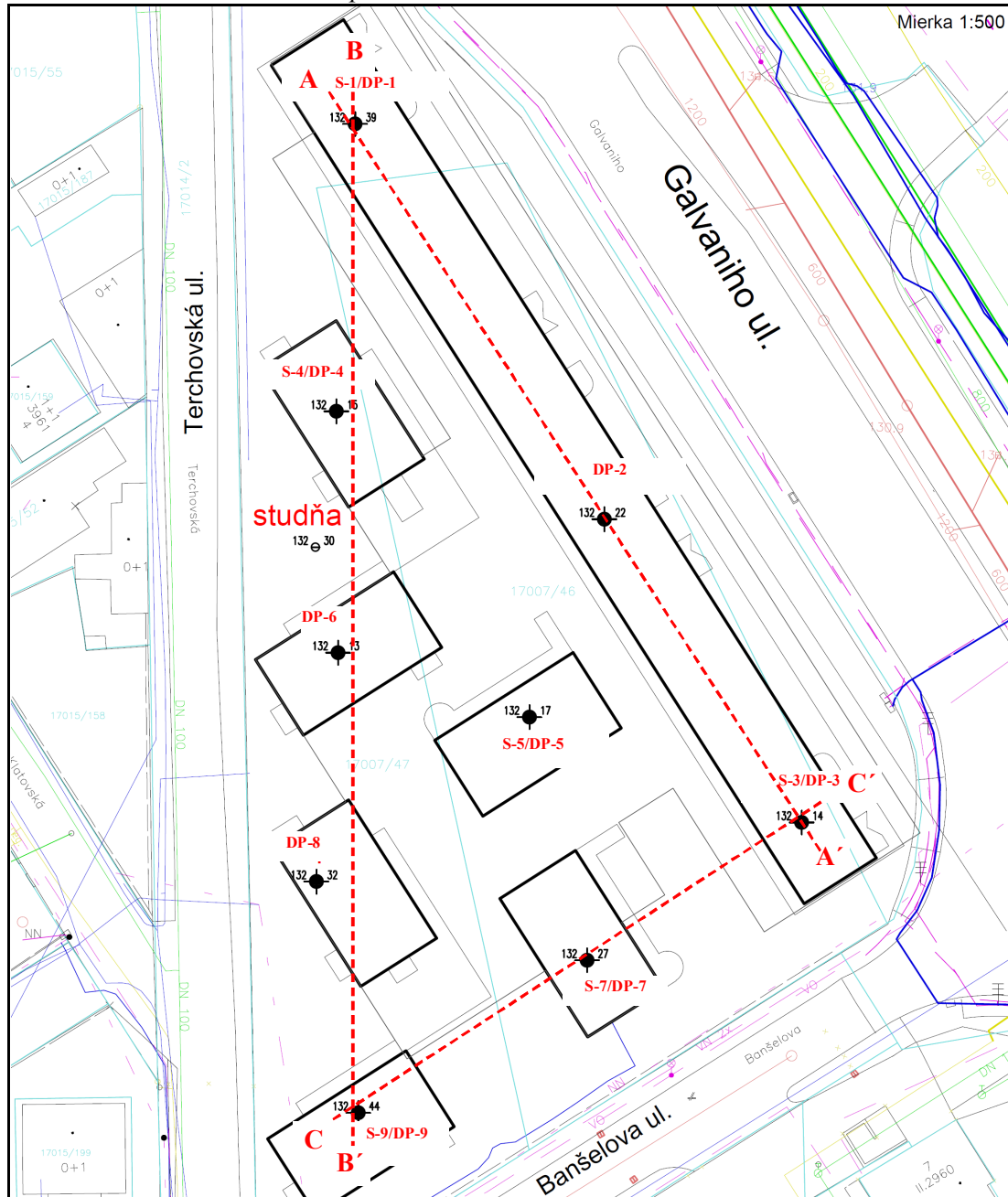
Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 Prehľadná situácia**Vysvetlivky:**

zaujímavé územie - miesto geologického prieskumu „Bytový súbor Terchovská“

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	640982020	7.2.2021
názov prílohy: Prehľadná situácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: 1: 10 000	číslo prílohy: 1.	

Príloha 2 Podrobná situácia miesta prieskumu



Vysvetlivky

- | | |
|--------|---|
| ● V-1 | vrtaná sonda V-1 |
| ● DP-1 | dynamická penetračná skúška DP-1 |
| --- | lína vedenia inžinierskogeologického rezu s označením |

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy: 640982020	dátum vypracovania 7.2.2021
názov prílohy: Podrobná situácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy:	2.

Grafická interpretácia sond

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	640982020	7.2.2021
názov prílohy: Grafická interpretácia sond	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 3.	

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3.1

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

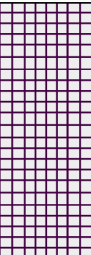





Dielo.....: Bytový súbor Terchovská
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: Metro Bratislava a.s.

Pries.územie.: Terchovská
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277647.030 m
Súradnice Y...: 568924.670 m
Kóta terénu...: 132.39 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.39 m n.m.

Vrt: S-1

Účel: Inžinierskogeologický
Mierka hĺbok 1:50
Hĺbka vrtu....: 9.00 m

Vrtal.....: Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: T. Brath
Doba vrtania.: 12/2020
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka		Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu					
		Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená										Ustálená				
1		špirála	190 mm	porušená	2020227	2.60	4.0	4.0	Kvartér	1.80	1	1.80		1. navážka - hlina, štrk, betón	Y	1-2	<div></div>				
2										2.50	2	0.70		2. silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý	F5=ML	2					
3										3.10	3	0.60		3. silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlosivý	F3=MS	2					
4				3.90	4	0.80					4. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý	G2=GP	2-3								
5				5.20	5	1.30					5. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, uľahnutý, svetlosivý	G1=GW	3								
6				6.20	6	1.00					6. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, ojedinele do 10 cm, stredne uľahnutý, svetlosivý	G1=GW	3								
7				9.00															7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, kyprý, sivohnedý	G2=GP	2-3
8																					
9																					

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3.2

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

Dielo.....: Bytový súbor Terchovská
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: Metro Bratislava a.s.

Pries.územie.: Terchovská
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277647.030 m
Súradnice Y...: 568882.842 m
Kóta terénu...: 132.14 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.14 m n.m.

Vrt: S-3

Účel: Inžinierskogeologický
Mierka hĺbok 1:50
Hĺbka vrtu....: 9.00 m

Vrtal.....: Súpava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: T. Brath
Doba vŕtania.: 12/2020
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka		Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Stratigrafia		Hĺbka pod ter.		Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu			
Spôsob vŕt.		Priemer vrtu		Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená		Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu				
1	špirála	190 mm	porušená	2020230	2.80	3.8	3.8	Kvartér		0.50	1	0.50		1. pôdny horizont - hlina s humusom a drobnými úlomkami tehly, tmavošedý	O	1					
2			1.40							2	0.90		2. silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý	F3=MS	2						
3												2.10	3	0.70		3. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojediniele do 5 cm, s vyšším podielom piesku, kyprý, svetlohnedý					G2=GP
4			3.10	4	1.00						4. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3 cm, ojediniele do 5 cm, s vyšším podielom piesku, uľahnutý, svetlohnedý	G2=GP	3								
5										4.00	5	0.90		5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3 cm, ojediniele do 5 cm, s vyšším podielom piesku, stredne uľahnutý, sivý	G2=GP	2					
6			6.20	6	2.20						6. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, ojediniele do 10 cm, stredne uľahnutý, svetlosivý	G1=GW	3								
7										7.90	7	1.70		7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5-7 cm, kyprý, sivohnedý	G2=GP	2-3					
8			9.00	8	1.10								8. íl piesčitý, pevná konzistencia modrosivý	F4=CS	3-4						
9																					

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3.3

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

Dielo.....: Bytový súbor Terchovská
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: Metro Bratislava a.s.

Pries.územie.: Terchovská
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277673.955 m
Súradnice Y...: 568926.424 m
Kóta terénu...: 132.15 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.15 m n.m.

Vrt: S-4

Účel: Inžinierskogeologický
Mierka hĺbok 1:50
Hĺbka vrtu....: 9.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: T. Brath
Doba vŕtania.: 12/2020
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu																					
	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená												Ustálená																		
1	špirála 190 mm	porušená	2020233	3.00	3.8	3.8	Kvartér	1.50	1	1.50		1. navážka - hlina, škvára, kov, kamene	Y	1-2																						
2								2.40	2	0.90		2. silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý (navážka?)	F5=ML	2																						
3								3.40	3	1.00		3. íl so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, sivý (navážka?)	F6=CI	2																						
4			2020234	5.00	3.8	3.8		5.60	4	2.20		4. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, stredne uľahnutý, svetlosivý	G1=GW	3																						
5								7.00	5	1.40		5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, kyprý, svetlohnedý	G2=GP	3																						
6								8.00	6	1.00		6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý	G2=GP	2																						
7			2020235	7.10																																
8																							9.00													
9																																				

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3.4

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

Dielo.....: Bytový súbor Terchovská
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: Metro Bratislava a.s.

Pries.územie.: Terchovská
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277702.591 m
Súradnice Y...: 568908.334 m
Kóta terénu...: 132.17 m n.m.
Kóta pažnice...: 132.17 m n.m.

Vrt: S-5

Účel: Inžinierskogeologický
Mierka hĺbok 1:50
Hĺbka vrtu....: 9.00 m

Vrtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: T. Brath
Doba vrtania.: 12/2020
Geológ.....: D. Dobrovoda

Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		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	Ťažiteľnosť						
1	špirála 190 mm	porušená	2020236	2.20	3.9	3.9	Kvartér	0.60	1	0.60		1. navážka - hlina, štrk, kamene	Y	1-2							
2									1.00	2	0.40		2. silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý (navážka?)	F5=ML				2			
									1.40	3	0.40		3. silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý (navážka?)	F5=ML				2			
									1.80	4	0.40		4. silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlosivý	F3=MS				2			
3			2020237	5.00	3.9	3.9		3.50	5	1.70		5. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý	G1=GW	3							
4								7.20	6	3.70		6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP	3							
5																					
6																					
7			2020238	7.00	3.9	3.9		7.20	6	3.70		7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, kyprý, sivohnedý	G2=GP	2-3							
8								9.00	8	0.30			8. íl so strednou plasticitou, pevná konzistencia modrosivý	F6=CI				4			
9																					

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3.5

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




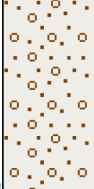
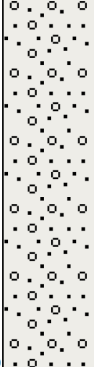

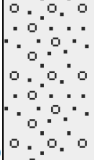


Dielo.....: Bytový súbor Terchovská
Etap.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ: Metro Bratislava a.s.

Pries.územie.: Terchovská
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277725.373 m
Súradnice Y...: 568902.938 m
Kóta terénu...: 132.27 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.27 m n.m.

Vrt: S-7

Účel: Inžinierskogeologický
Mierka hĺbok 1:50
Hĺbka vrtu....: 9.00 m

Vrtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: T. Brath
Doba vŕtania.: 12/2020
Geológ.....: D. Dobrovoda

Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda						Zabudovanie vrtu							
Hĺbka	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	190 mm	porušená	2020239	1.40			Kvartér	0.60	1	0.60		1. navážka - hlina, štrk, kamene	Y	1-2			
			0.90	2	0.30		2. silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý		F5=ML	2								
2			1.50	3	0.60		3. silt piesčitý, tvrdá konzistencia, svetlohnedý		F3=MS	3								
3							4. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojediněle do 5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý											
4							5. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojediněle do 7 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý		G1=GW	2-3								
5							6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, kyprý, sivohnedý		G2=GP	2								
6							7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý		G2=GP	2								
7							8. íl so strednou plasticitou, pevná konzistencia modrosivý		F6=CI	4								
8																		
9			9.00	porušená	2020241	8.90					Neogén	9.00	8	1.20				

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3.6

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

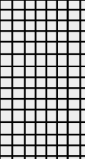






Dielo.....: Bytový súbor Terchovská
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: Metro Bratislava a.s.

Pries.územie.: Terchovská
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277739.659 m
Súradnice Y...: 568924.365 m
Kóta terénu...: 132.44 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.44 m n.m.

Vrt: S-9

Účel: Inžinierskogeologický
Mierka hĺbok 1:50
Hĺbka vrtu....: 9.00 m

Vrtal.....: SÚPRAVA.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster....: T. Brath
Doba vŕtania.: 12/2020
Geológ.....: D. Dobrovoda

Hĺbka		Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	Zabudovanie vrtu						
		Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená												Ustálená			
1		špirála	190 mm	porušená	2020242	3.10	4.0	4.0	Kvartér	1.20	1	1.20		1. navážka - hlina, úlomky tehly	Y	1						
2	1.60									2	0.40		2. silt s nízkou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý	F5=ML	2							
3	2.80									3	1.20		3. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3-5 cm, stredne uľahnutý, svetlohnedý	G1=GW	2							
4	4.20			4	1.40		4. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, kyprý, svetlohnedý	G1=GW	2													
5				porušená	2020243	5.30	4.0	4.0	Kvartér	6.60	5	2.40		5. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý	G1=GW	2						
6																						
7																						
8				porušená	2020244	8.20				Neogén	7.80	6	1.20		6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, kyprý, sivohnedý	G2=GP			2			
9	9.00																		9.00	7	1.20	
																9.00 m						

Dynamické penetračné skúšky

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	640982020	7.2.2021
názov prílohy: dynamické penetračné skúšky	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy:	4.

1. Úvod

V súlade s objednávkou prác Metro Bratislava, s.r.o. boli, na p.č. 17007/46, 17007/47 v k.ú. Trnávka, zrealizované dynamické penetračné skúšky za účelom stanovenia dynamického penetračného odporu zemín. Realizáciu penetračných sond vykonala firma AG audit s.r.o., ťažkou penetračnou súpravou (DPH) nemeckej firmy NORDMAYER GEOTOL (SRS-15, podľa DIN 4094). Geologická interpretácia sond je odhadnutá podľa penetračného odporu a vyhodnotenia vrtných prác.

2. Metodika skúšok – spôsob merania

Princípom dynamickej penetračnej skúšky je zarážanie sútyčia do podlažia pomocou barana s konštantnou pracovnou silou a meraním rozdielov v rýchlosti zarážania (SRS-15, podľa DIN 4094).

Penetračná sonda pozostáva z penetračného sútyčia opatreného hrotom a kovadliny. Pomocou kovadliny je sútyčie zarážané do podlažia pravidelnými údermi barana o hmotnosti 50 kg, padajúceho z výšky 50 cm s 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} (10 cm), resp. N_{20} (20 cm). Dynamická penetračná skúška sa ukončí dosiahnutím projektovanej hĺbky, alebo dosiahnutím veľkého počtu úderov, spravidla nad 100 úderov na 10 cm vniku.

Počas zarážania 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)

Parametre použitého prístroja pre DPH:

- 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.

3. Interpretácia skúšok

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

Pracovná sila použitého 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 sútyčia 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 sútyčia, kovadliny a hrotu v príslušnej hĺbke (kg)

3.2 Stanovenie geotechnických vlastností zemín

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

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

Ako korelačné vzťahy medzi q_d a E_{def} , ϕ_{ef} , I_c , I_D , c_u boli použité nasledovné korelačné vzťahy, uvedené v STN 72 1032 z marca 1997 a v publikácii „Poľné skúšky zemín“ (M. Matys, O. Ťavoda, M. Cunnik, 1990).

Zeminy triedy G

$$E_{\text{def}} = n \cdot q_d; \text{ kde } (G1; n=10, G2; n=9) \phi_{\text{ef}} = 24 \cdot q_d^{0,16},$$

$$\gamma = 10 \cdot (1,8419 + (0,014 \cdot q_d))$$

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	$I_D > 0,85$

Zeminy triedy F orientačné hodnoty $I_c = 0,48 \cdot q_d^{0,50}$, $E_{\text{def}} = 1,5 \cdot q_d$, $c_u = 25 \cdot q_d$

3.4 Dokumentácia sond

Dokumentácia dynamických penetračných skúšok 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:				lokality:					
DP-1		Mgr. D. Dobrovoda		Mgr. P. Dobrovoda		AG audit, s.r.o			16.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47					
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	4	10	9	9	9	7	3	4	14	18	16	0	
1,0 - 2,0		6	7	9	12	12	9	9	8	7	5	13	21	21	17	12	0	
2,0 - 3,0		6	6	5	4	5	7	10	12	11	11	12	9	12	22	22	4	
3,0 - 4,0		8	6	4	5	5	5	5	9	7	12	14	9	10	14	19	6	
4,0 - 5,0		18	20	29	30	33	28	31	28	25	24	38	59	61	59	49	10	
5,0 - 6,0		23	18	18	15	13	9	7	16	20	25	41	33	22	23	45	12	
6,0 - 7,0		26	18	12	9	6	8	10	12	11	17	44	21	14	22	28	15	
7,0 - 8,0		22	23	17	13	8	5	5	19	23	23	45	30	13	24	46	17	
8,0 - 9,0		17	11	9	5	7	6	7	8	7	9	28	14	13	15	16	18	

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:				lokality:					
DP-2		Mgr. D. Dobrovoda		Mgr. P. Dobrovoda		AG audit, s.r.o			16.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47					
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20				krútiaci moment		
(m)		hrotu o 10 cm N10														Mv (Nm)		
0,0 - 1,0		6	4	4	5	4	3	7	7	4	4	10	9	7	14	8	0	
1,0 - 2,0		7	27	59	17	7	5	3	3	3	2	34	76	12	6	5	0	
2,0 - 3,0		3	9	12	13	20	18	16	16	18	18	12	25	38	32	36	0	
3,0 - 4,0		17	13	20	21	25	27	32	32	25	31	30	41	52	64	56	0	
4,0 - 5,0		26	24	24	22	22	26	26	34	27	30	50	46	48	60	57	5	
5,0 - 6,0		28	23	19	11	9	8	11	16	14	11	51	30	17	27	25	5	
6,0 - 7,0		15	13	14	14	17	15	14	14	17	19	28	28	32	28	36	10	
7,0 - 8,0		16	17	22	15	10	10	10	11	6	6	33	37	20	21	12	12	
8,0 - 9,0		7	11	14	14	14	15	14	13	12	12	18	28	29	27	24	15	

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:				lokality:					
DP-3		Mgr. D. Dobrovoda		Mgr. P. Dobrovoda		AG audit, s.r.o			16.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47					
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20				krútiaci moment		
(m)		hrotu o 10 cm N10														Mv (Nm)		
0,0 - 1,0		1	4	4	4	4	3	3	4	3	4	5	8	7	7	7	0	
1,0 - 2,0		4	4	4	4	5	10	13	19	18	19	8	8	15	32	37	0	
2,0 - 3,0		20	27	28	35	38	46	44	48	43	32	47	63	84	92	75	0	
3,0 - 4,0		26	22	16	14	16	16	14	13	14	25	48	30	32	27	39	0	
4,0 - 5,0		26	28	29	28	30	26	20	21	16	14	54	57	56	41	30	5	
5,0 - 6,0		12	8	10	13	13	15	12	14	13	9	20	23	28	26	22	7	
6,0 - 7,0		7	6	7	14	14	14	16	15	12	10	13	21	28	31	22	12	
7,0 - 8,0		10	10	9	10	8	10	12	14	10	11	20	19	18	26	21	15	
8,0 - 9,0		9	9	9	14	13	13	13	13	13	13	18	23	26	26	26	20	

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:				lokality:					
DP-4		Mgr. D. Dobrovoda		Mgr. P. Dobrovoda		AG audit, s.r.o			22.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47					
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20				krútiaci moment		
(m)		hrotu o 10 cm N10														Mv (Nm)		
0,0 - 1,0		7	8	4	5	7	8	4	5	4	3	15	9	15	9	7	0	
1,0 - 2,0		3	3	5	3	4	5	4	3	2	3	6	8	9	7	5	0	
2,0 - 3,0		4	5	5	4	3	2	1	2	1	2	9	9	5	3	3	0	
3,0 - 4,0		2	2	8	4	6	7	11	18	17	15	4	12	13	29	32	5	
4,0 - 5,0		15	18	21	24	26	30	35	33	27	24	33	45	56	68	51	5	
5,0 - 6,0		20	19	20	19	20	14	9	8	6	4	39	39	34	17	10	10	
6,0 - 7,0		6	9	10	11	7	5	4	4	6	9	15	21	12	8	15	13	
7,0 - 8,0		17	20	25	23	22	19	15	10	10	8	37	48	41	25	18	15	
8,0 - 9,0		8	9	13	14	11	11	12	10	11	12	17	27	22	22	23	17	

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:				lokality:					
DP-5		Mgr. D. Dobrovoda		Mgr. P. Dobrovoda		AG audit, s.r.o			22.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47					
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20				krútiaci moment		
(m)		hrotu o 10 cm N10														Mv (Nm)		
0,0 - 1,0		8	20	23	27	16	8	3	3	4	3	28	50	24	6	7	0	
1,0 - 2,0		4	4	4	4	5	7	12	16	18	17	8	8	12	28	35	0	
2,0 - 3,0		21	23	26	25	31	33	35	36	38	33	44	51	64	71	71	0	
3,0 - 4,0		28	31	27	23	25	26	17	19	17	16	59	50	51	36	33	5	
4,0 - 5,0		15	14	12	14	15	19	17	13	15	12	29	26	34	30	27	5	
5,0 - 6,0		12	10	9	11	10	11	12	15	14	13	22	20	21	27	27	10	
6,0 - 7,0		9	12	15	17	21	22	25	19	22	20	21	32	43	44	42	12	
7,0 - 8,0		15	9	9	9	8	9	11	12	11	10	24	18	17	23	21	12	
8,0 - 9,0		9	9	8	9	9	8	7	7	6	7	18	17	17	14	13	18	

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:				lokality:		
DP-6		Mgr. D. Dobrovoda			Mgr. P. Dobrovoda				AG audit, s.r.o				22.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47		
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment	
(m)		hrotu o 10 cm N10																	
0,0 - 1,0		2	2	4	9	13	11	10	7	7	6	4	13	24	17	13	0		
1,0 - 2,0		5	5	3	3	1	2	2	1	2	2	10	6	3	3	4	0		
2,0 - 3,0		3	6	5	8	12	17	17	16	11	18	9	13	29	33	29	10		
3,0 - 4,0		21	21	17	21	21	17	16	22	21	22	42	38	38	38	43	13		
4,0 - 5,0		21	14	10	11	12	11	12	10	12	11	35	21	23	22	23	15		
5,0 - 6,0		11	11	8	6	4	5	5	6	7	6	22	14	9	11	13	15		
6,0 - 7,0		7	8	6	9	6	7	8	8	7	5	15	15	13	16	12	15		
7,0 - 8,0		4	4	3	3	7	8	9	8	4	5	8	6	15	17	9	15		
8,0 - 9,0		4	5	5	6	6	4	5	6	5	5	9	11	10	11	10	18		

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:				lokality:		
DP-7		Mgr. D. Dobrovoda			Mgr. P. Dobrovoda				AG audit, s.r.o				22.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47		
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment	
(m)		hrotu o 10 cm N10																	
0,0 - 1,0		10	13	8	5	4	6	4	7	14	18	23	13	10	11	32	0		
1,0 - 2,0		17	13	12	12	14	14	17	15	17	23	30	24	28	32	40	0		
2,0 - 3,0		23	24	23	17	16	20	24	27	30	41	47	40	36	51	71	0		
3,0 - 4,0		34	28	25	18	19	18	17	19	20	18	62	43	37	36	38	5		
4,0 - 5,0		14	12	20	28	26	28	31	31	27	22	26	48	54	62	49	5		
5,0 - 6,0		17	15	14	17	23	24	18	18	9	9	32	31	47	36	18	10		
6,0 - 7,0		8	7	6	8	10	9	8	11	10	10	15	14	19	19	20	12		
7,0 - 8,0		15	15	10	13	23	24	15	8	9	10	30	23	47	23	19	12		
8,0 - 9,0		10	10	11	10	12	15	15	14	14	15	20	21	27	29	29	18		

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:				lokality:		
DP-8		Mgr. D. Dobrovoda			Mgr. P. Dobrovoda				AG audit, s.r.o				22.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47		
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment	
(m)		hrotu o 10 cm N10																	
0,0 - 1,0		7	2	3	2	3	4	3	4	2	3	9	5	7	7	5	0		
1,0 - 2,0		5	6	7	8	8	10	10	13	14	13	11	15	18	23	27	0		
2,0 - 3,0		14	16	25	31	32	24	22	25	27	28	30	56	56	47	55	0		
3,0 - 4,0		27	31	25	19	14	12	13	12	11	15	58	44	26	25	26	0		
4,0 - 5,0		14	15	17	19	18	15	12	20	21	24	29	36	33	32	45	5		
5,0 - 6,0		22	22	19	21	24	27	28	23	17	15	44	40	51	51	32	10		
6,0 - 7,0		11	8	6	7	13	13	10	7	7	7	19	13	26	17	14	20		
7,0 - 8,0		7	8	10	6	5	8	10	11	6	7	15	16	13	21	13	30		
8,0 - 9,0		11	16	12	12	13	11	9	8	8	9	27	24	24	17	17	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:				lokality:		
DP-9		Mgr. D. Dobrovoda			Mgr. P. Dobrovoda				AG audit, s.r.o				22.12.2020				Trnávka p.č. 17007/46/47		
hlbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu												N20				krútiaci moment	
(m)		hrotu o 10 cm N10																	
0,0 - 1,0		2	3	6	3	2	1	2	2	2	2	5	9	3	4	4	0		
1,0 - 2,0		4	4	3	4	6	8	18	18	21	14	8	7	14	36	35	0		
2,0 - 3,0		12	23	33	37	35	27	20	12	8	8	35	70	62	32	16	0		
3,0 - 4,0		10	15	13	12	12	9	6	9	8	10	25	25	21	15	18	0		
4,0 - 5,0		8	5	8	10	10	12	12	12	11	12	13	18	22	24	23	5		
5,0 - 6,0		12	10	11	12	13	10	11	11	9	11	22	23	23	22	20	10		
6,0 - 7,0		10	11	15	16	14	10	6	7	8	7	21	31	24	13	15	20		
7,0 - 8,0		4	5	9	11	13	9	10	12	9	12	9	20	22	22	21	30		
8,0 - 9,0		12	10	10	11	10	11	11	10	11	11	22	21	21	21	22	30		

4. Výsledky skúšok

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

5. Literatúra

1. EN ISO 22476-2:2005 (E) Geotechnický prieskum a skúšanie - Terénne skúšky - Časť 2:


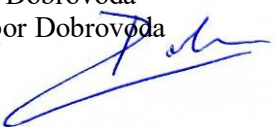
Dynamické sondovania

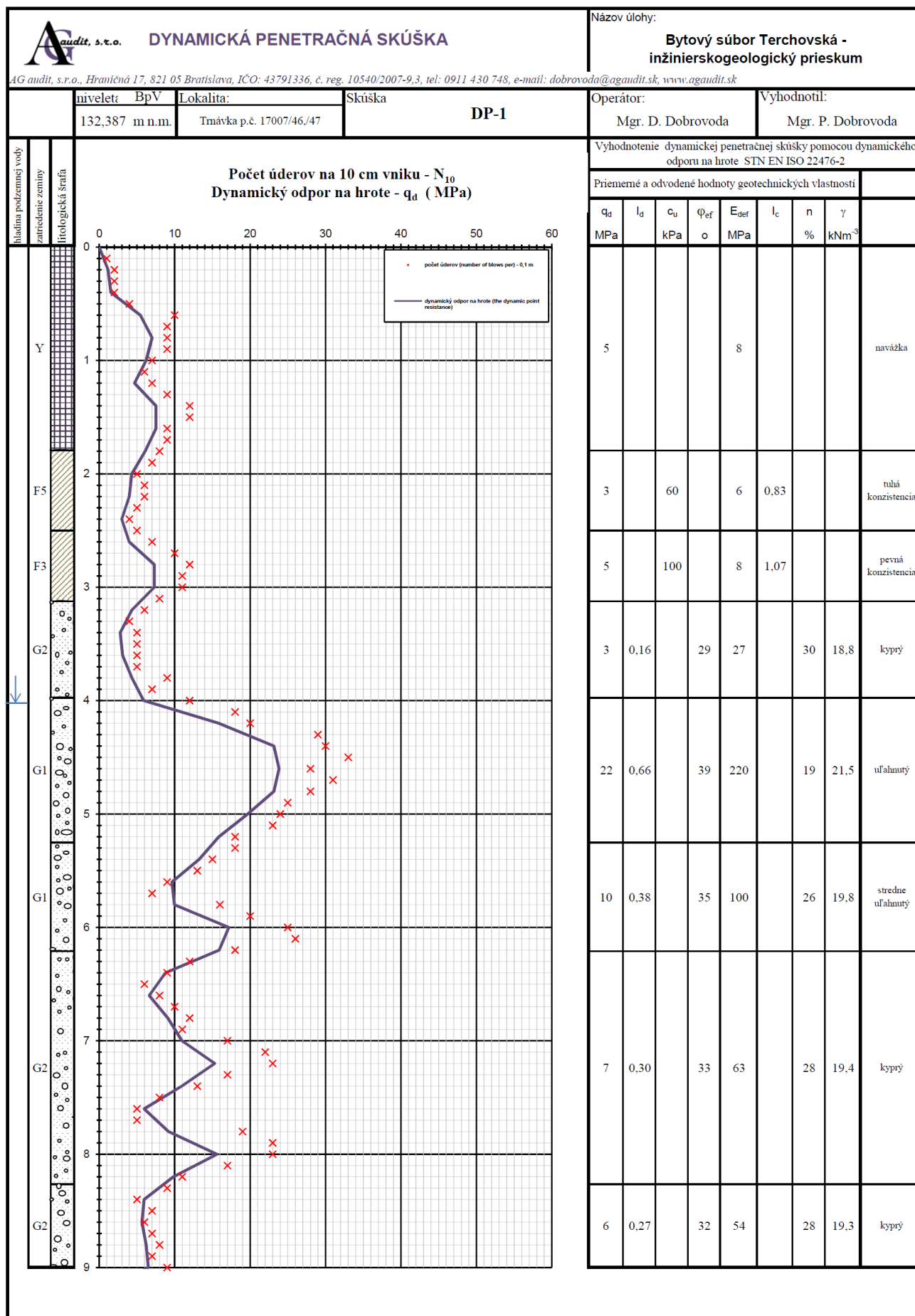
2. DIN 4094 – heft 1, heft 2
3. STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín“
4. STN EN 1997-2, Eurokód 7 – Navrhovanie geotechnických konštrukcií, časť 2. Prieskum a skúšanie horninového prostredia
5. STN 72 1032 „Dynamická penetračná skúška“
6. Poľné skúšky zemín; Doc. Ing. Mirko Matys, CSc, Prof.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

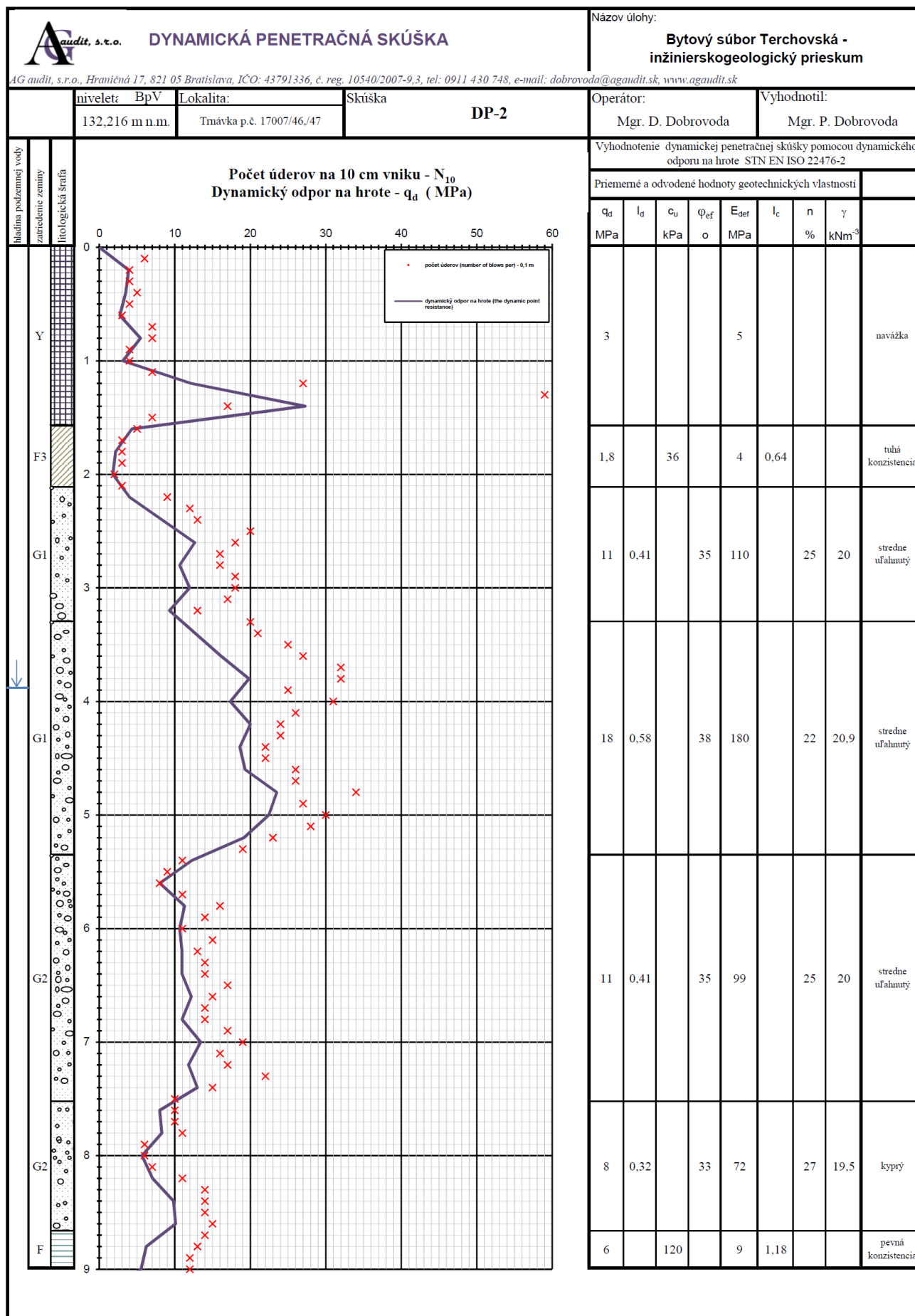
V Bratislave, 2/2021

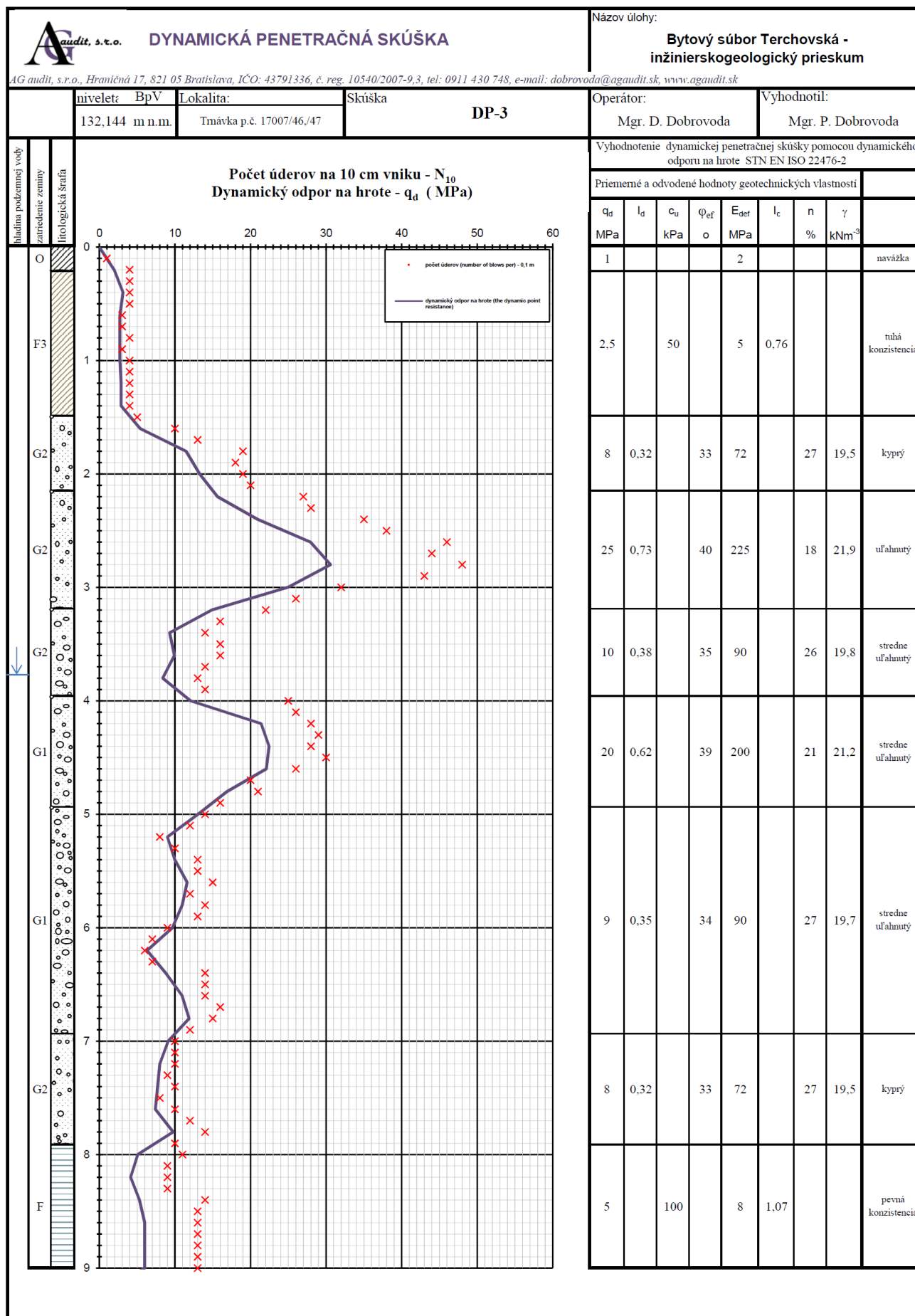
Vyhodnotil:

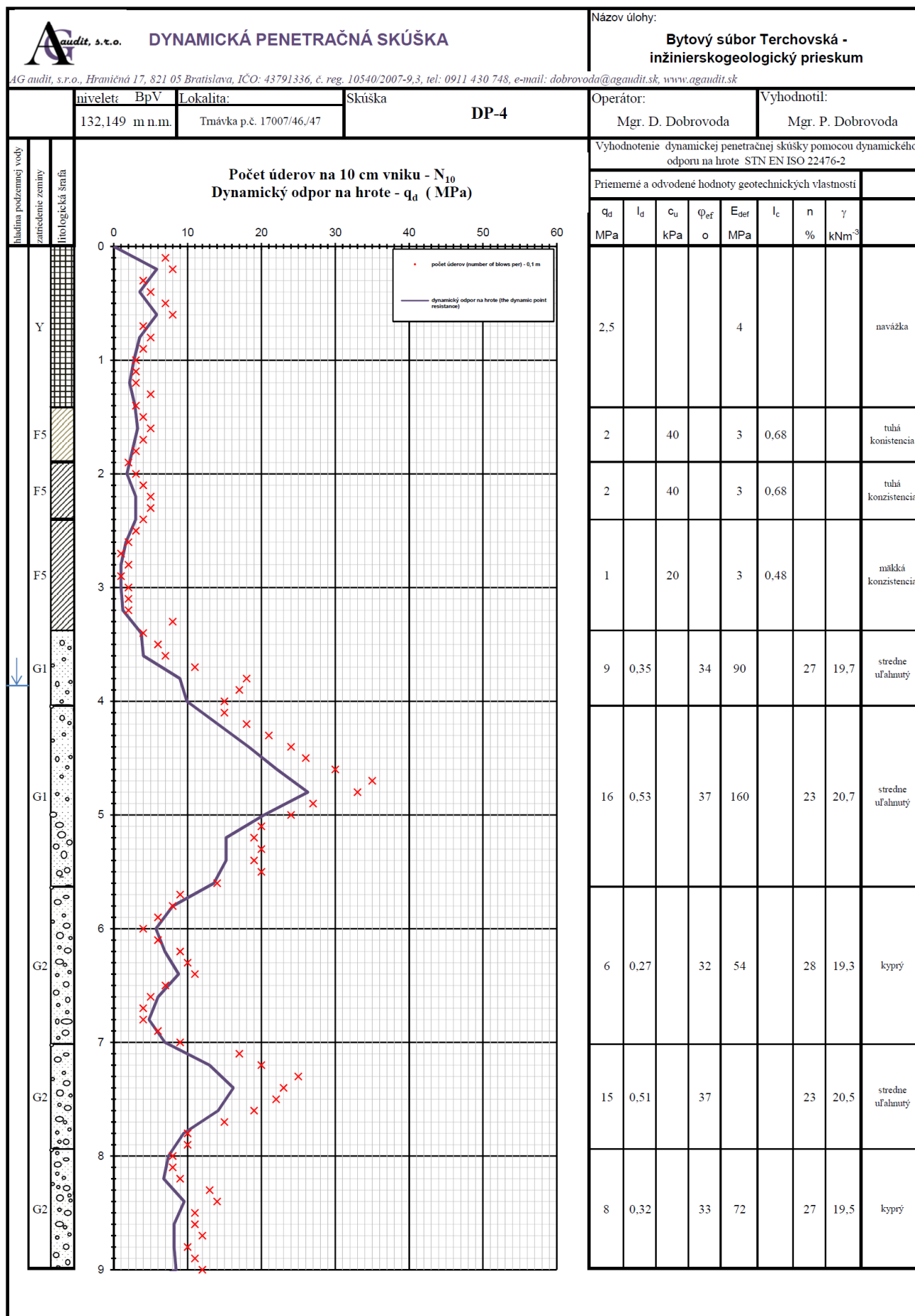
Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

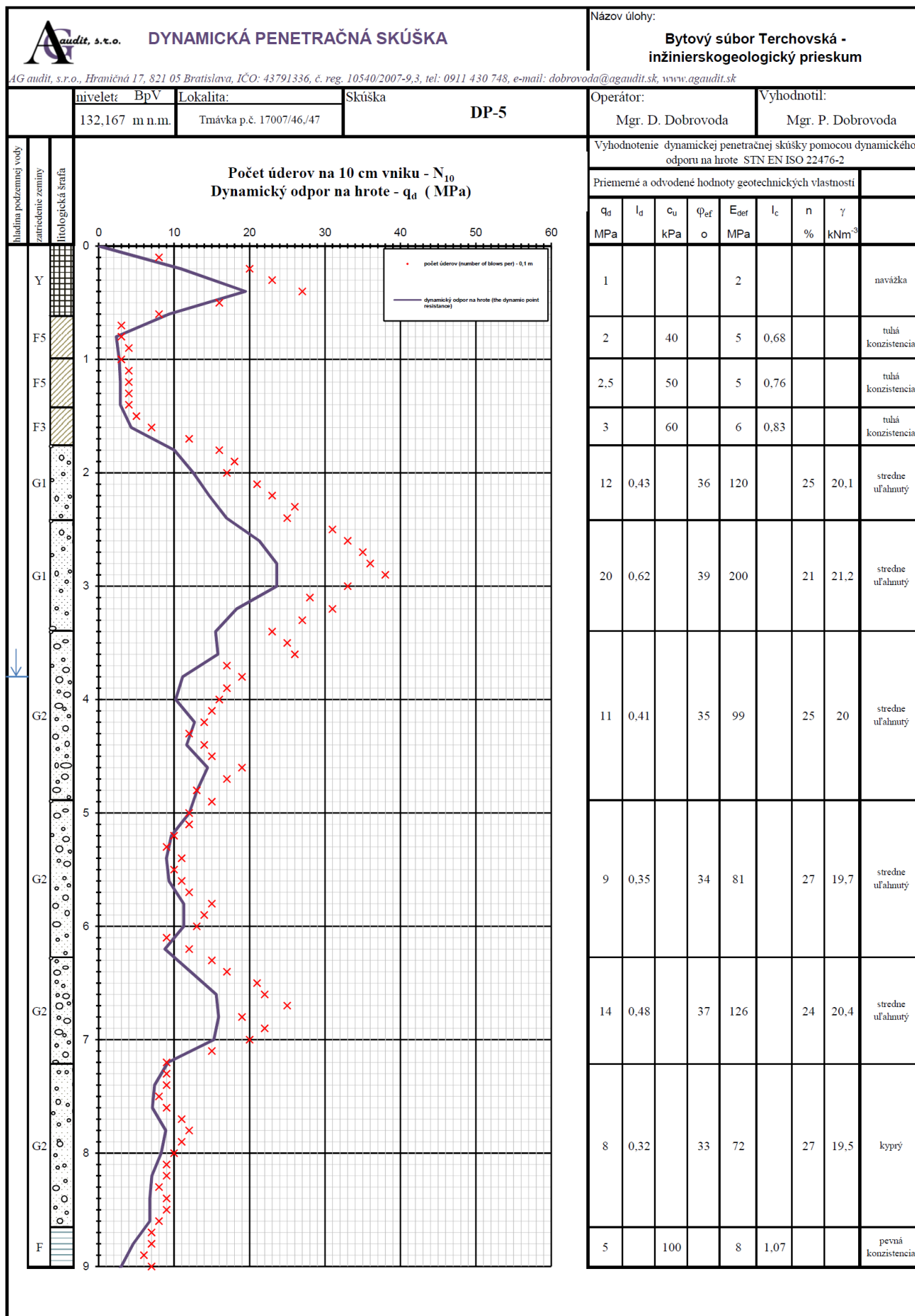



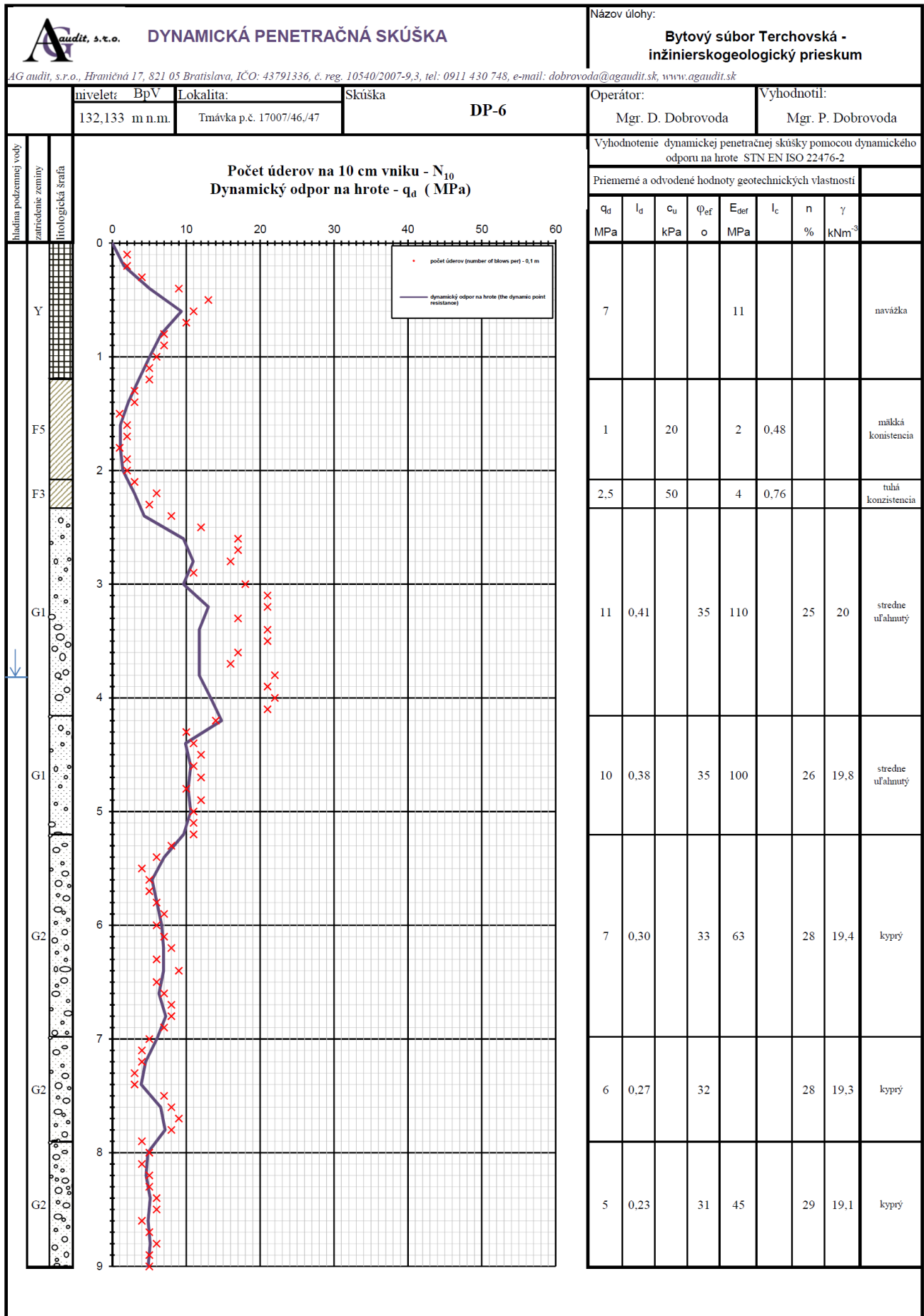


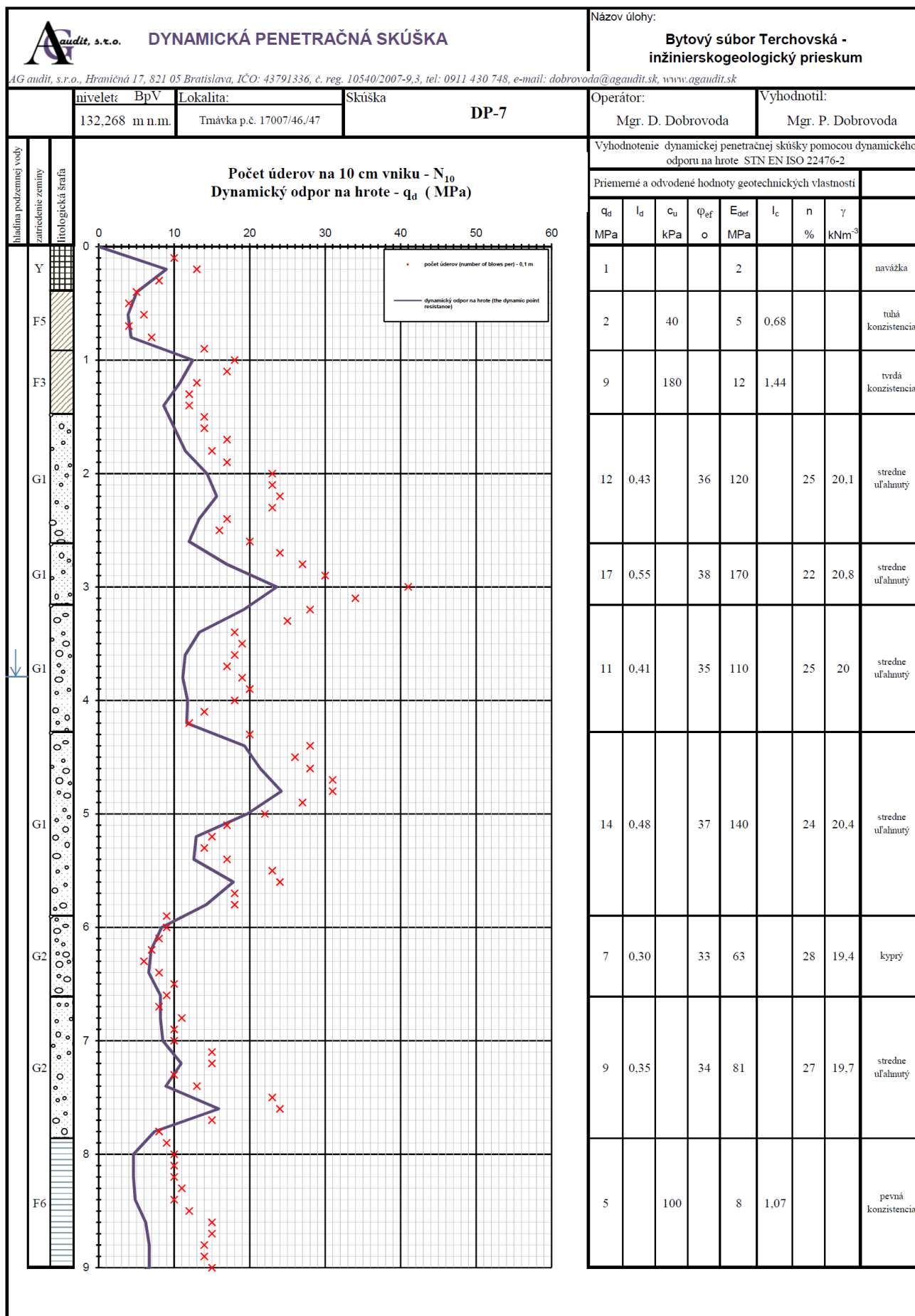


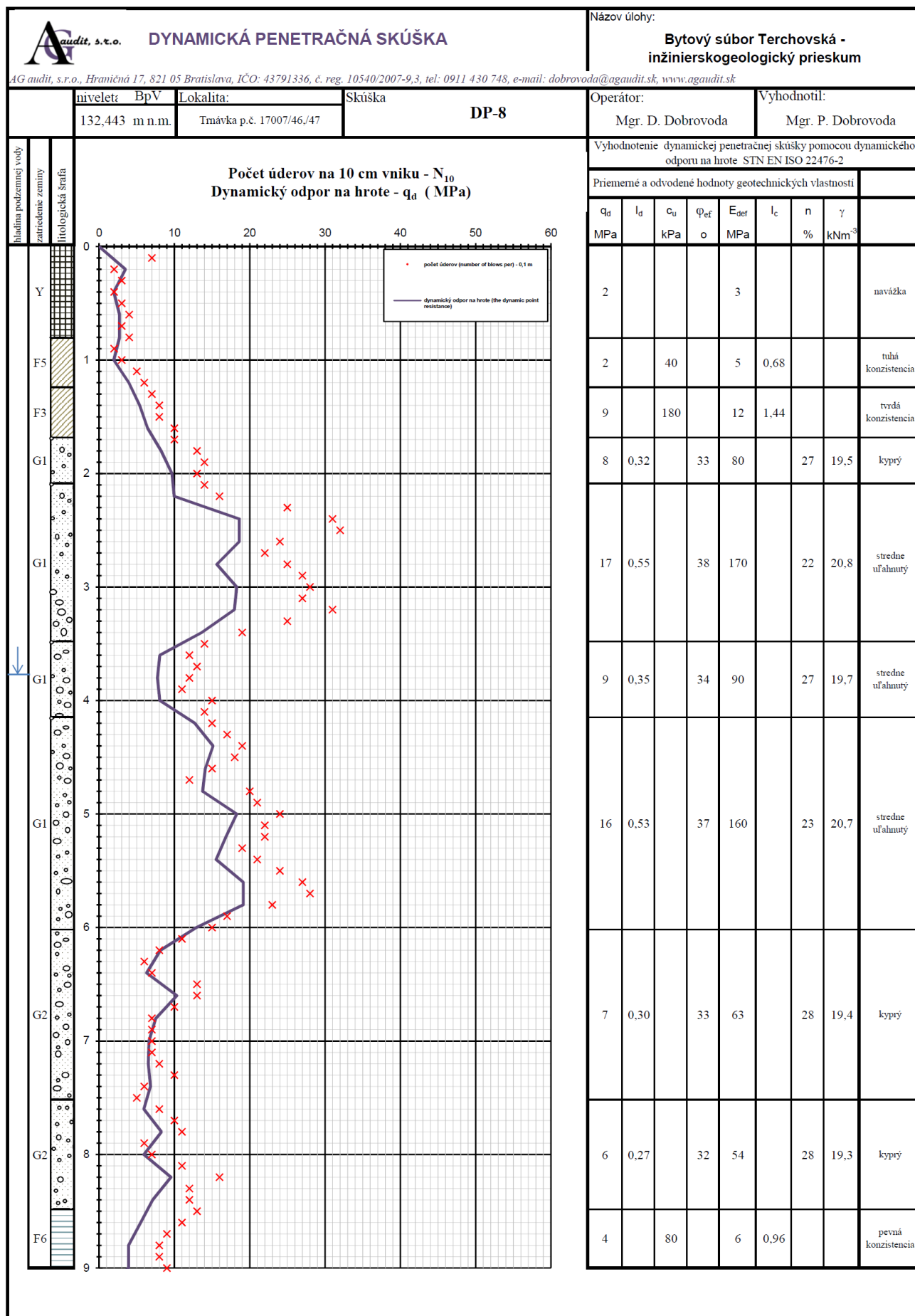


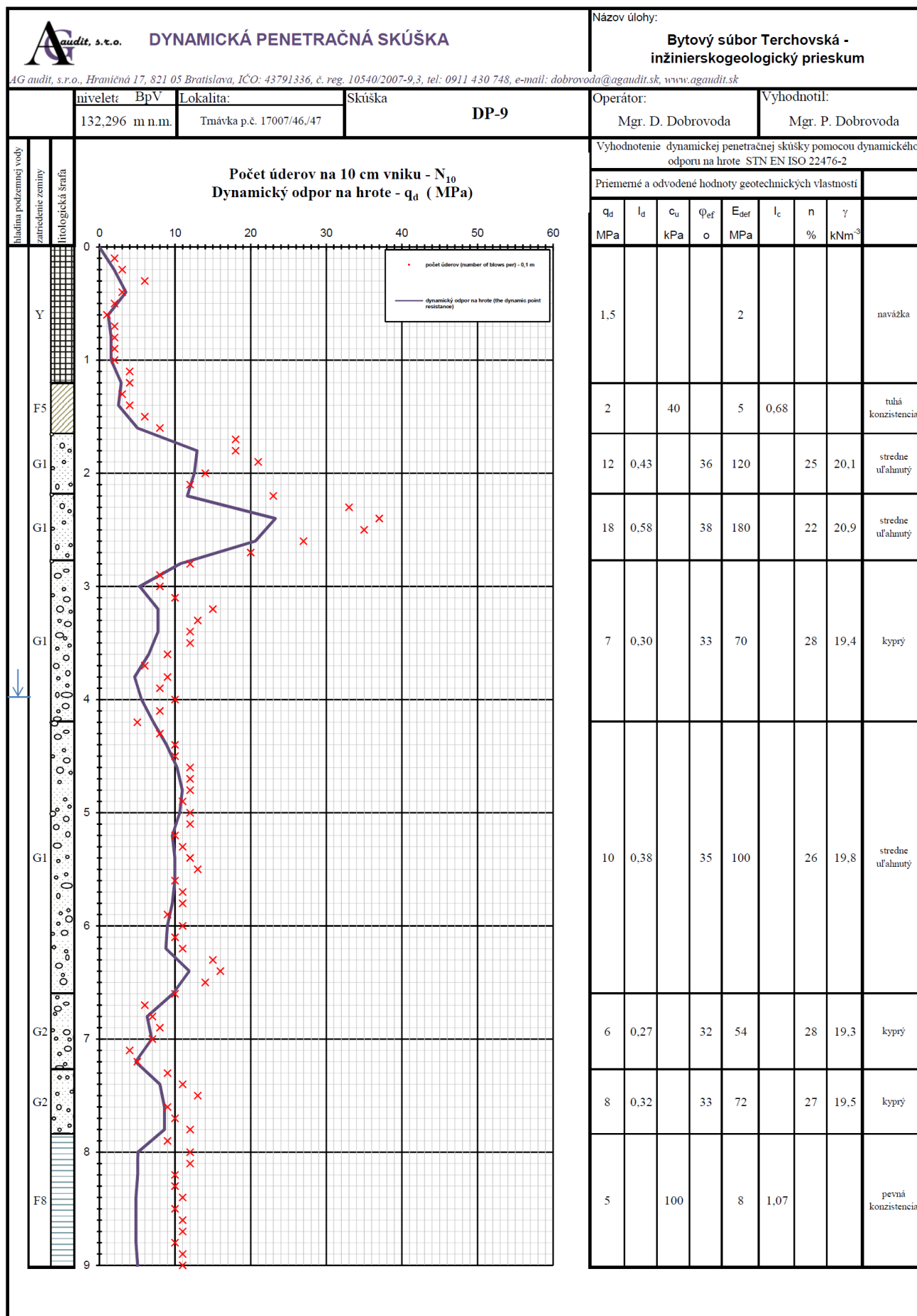








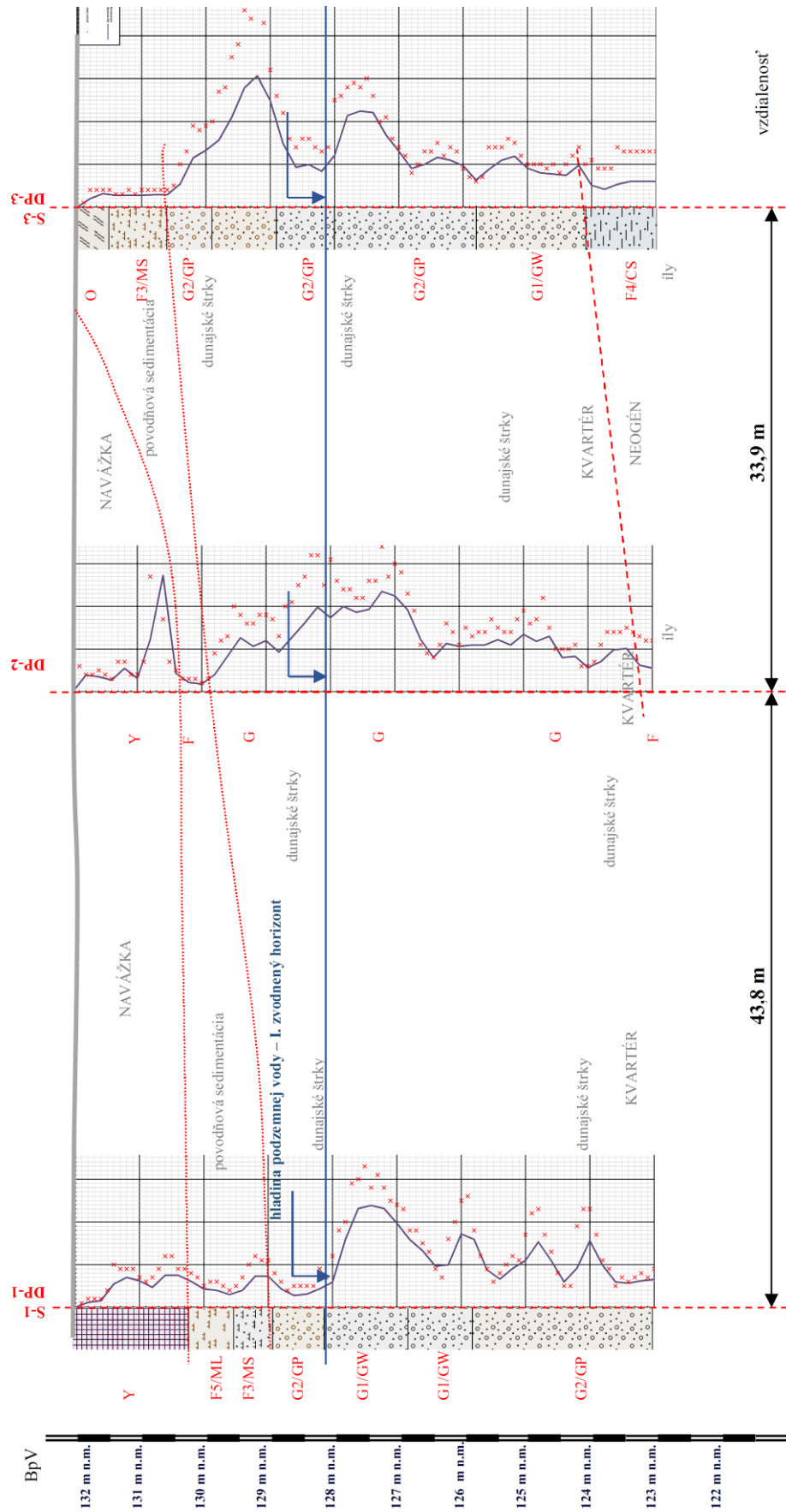




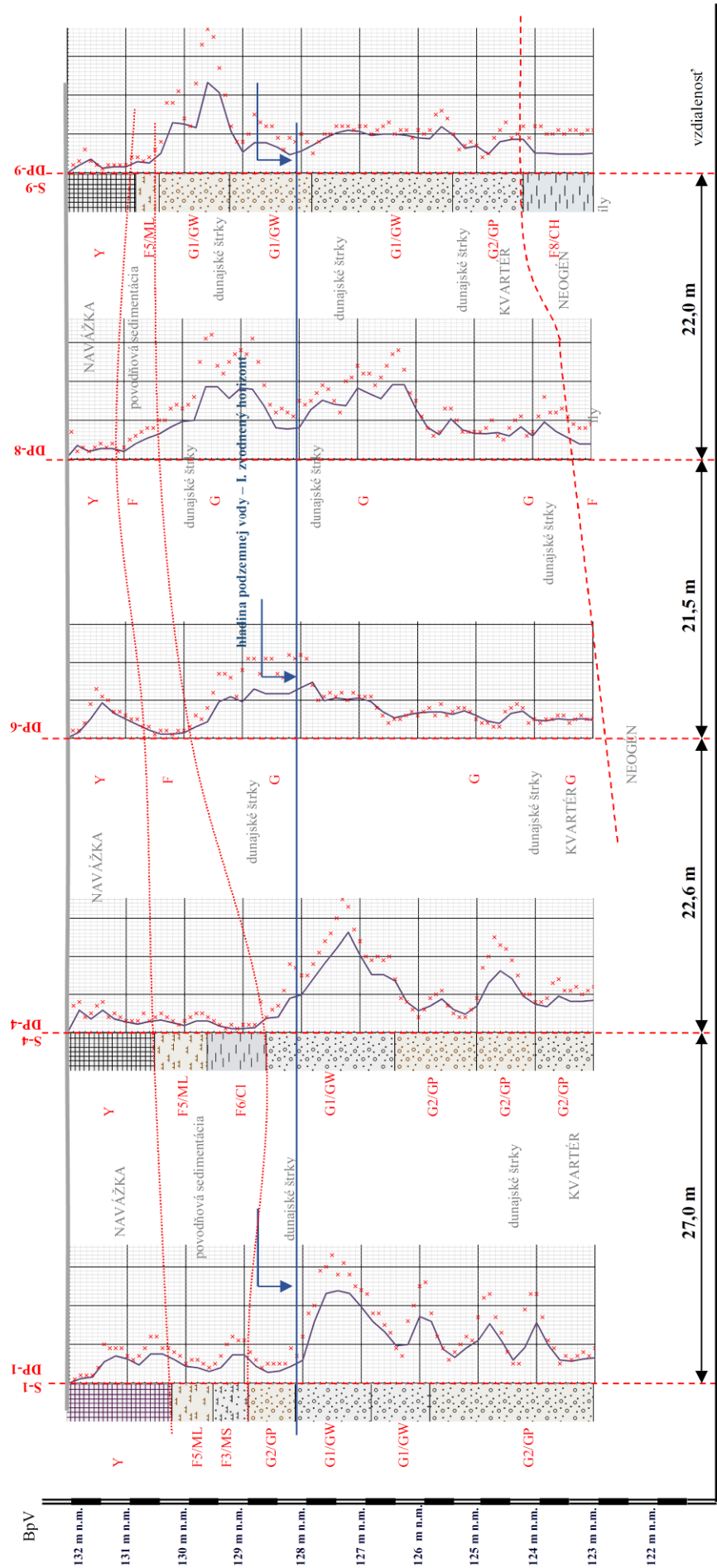
Inžinierskogeologické rezy

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	640982020	7.2.2021
názov prílohy: Geologické rezy	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 5.	

Inžinierskogeologický profil A – A'
 "Bytový súbor Terchovská - igp"
 M= 1:100/450



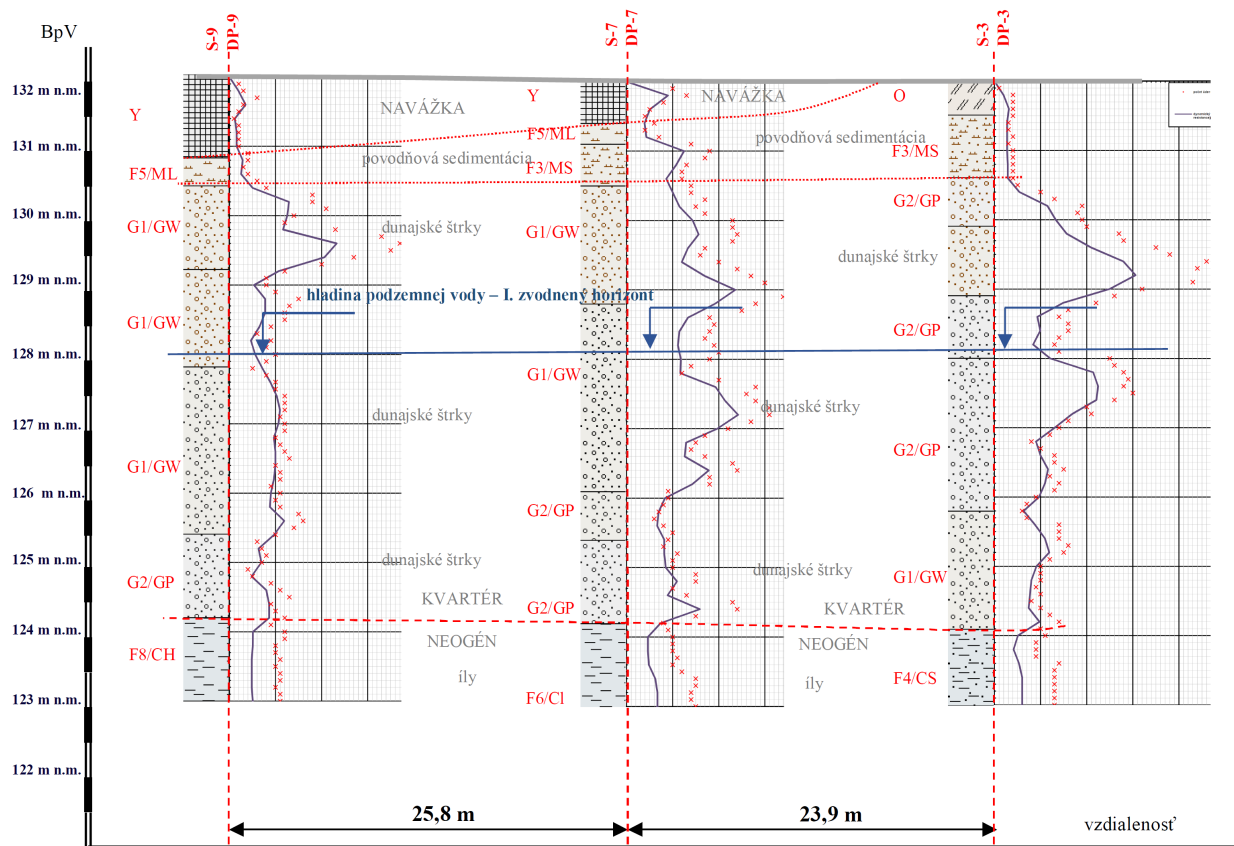
Inžinierskogeologický profil B – B'
 "Bytový súbor Terchovská - igp"
 M= 1:100/450



Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum

Mgr. Peter Dobrovoda, Mgr. Dalibor Dobrovoda

Inžinierskogeologický profil C – C'
" Bytový súbor Terchovská - igp "
M= 1:100/450



Vysvetlivky ku geologickým rezom:

G2/GP – symbol a trieda zeminy podľa STN 72 1001

S-1 – profil vrtu S-1

DP-1 – profil dynamickej penetračnej skúšky DP-1

– povrch terénu

– litologická hranica

– stratigrafická hranica medzi kvartérom a neogénom

– hladina podzemnej vody

– priebehová krivka DP - dynamický penetračný odpor

Laboratórne rozbory zemín

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy: 640982020	dátum vypracovania 7.2.2021
názov prílohy: Laboratórne rozbory	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: **BA – Bytový súbor Terchovská ul.**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **V-1 až V-6** 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	hlbka odberu	druh vzorky
S - 1	2020227	2,6	porušená
S - 1	2020228	4,1	porušená
S - 1	2020229	5,9	porušená
S - 3	2020230	2,8	porušená
S - 3	2020231	4,5	porušená
S - 3	2020232	8,5	porušená
S - 4	2020233	3	porušená
S - 4	2020234	5,0	porušená
S - 4	2020235	7,1	porušená
S - 5	2020236	2,2	porušená
S - 5	2020237	5,0	porušená
S - 5	2020238	7,0	porušená
S - 7	2020239	1,4	porušená
S - 7	2020240	4,0	porušená
S - 7	2020241	8,9	porušená
S - 9	2020242	3,1	porušená
S - 9	2020243	5,3	porušená
S - 9	2020244	8,2	porušená

III. Požadované rozbor

Zodpovedný riešiteľ požadoval stanoviť základné fyzikálne rozbor

Počet a druh vykonaných skúšok

18 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

6 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	hlbka	vlhkosť	konzistenčné medze			konzistencia	trieda	symbol	názov podľa 72 1001
		W %	WL %	WP %	Ip	Ic			
S - 1	2,6	15,28	40,10	24,10	16,00	1,55	F3	MS	silt piesčitý
S - 1	4,1	7,87					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 1	5,9	6,64					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 3	2,8	1,75					G2	GP	štrk zle zrný
S - 3	4,5	6,39					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 3	8,5	20,46	45,10	17,80	27,30	0,90	F4	CS	íl piesčitý
S - 4	3,0	24,65	39,80	14,40	25,40	0,60	F6	Cl	íl so strednou plasticitou
S - 4	5,0	8,08					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 4	7,1	13,29					G2	GP	štrk zle zrný
S - 5	2,2	1,39					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 5	5,0	6,38					G2	GP	štrk zle zrný
S - 5	7,0	8,56					G2	GP	štrk zle zrný
S - 7	1,4	21,08	41,50	25,70	15,80	1,29	F3	MS	silt piesčitý
S - 7	4,0	5,05					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 7	8,9	16,77	36,90	15,20	21,70	0,93	F6	Cl	íl so strednou plasticitou
S - 9	3,1	3,64					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 9	5,3	6,05					G1	GW	štrk dobre zrný
S - 9	8,2	19,25	50,70	19,80	30,90	1,02	F8	CH	íl s vysokou plasticitou

V. Záver

Vzorka bola po spracovaní skartovaná.

VI. Zoznam použitej literatúry

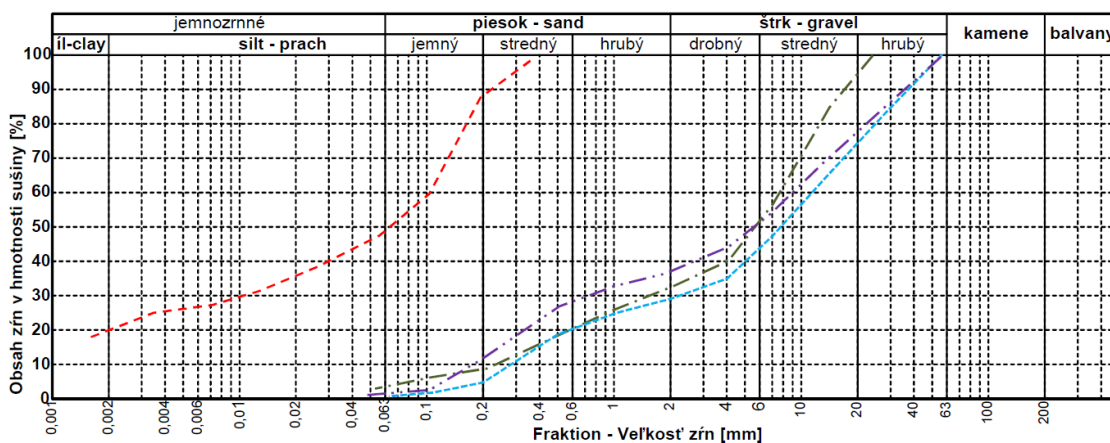
STN 721001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
 STN 721014 Laboratórní stanovení meze tekutosti zemín
 STN 721013 Laboratórní stanovení meze plasticity zemín
 STN 721012 Laboratórní stanovení vlhkosti zemín
 STN 721172 Laboratórne stanovenie zrnitosti zemín

V Bratislave,

spracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda
 Mgr. Peter Dobrovoda

Krivky zrnitosti zemín

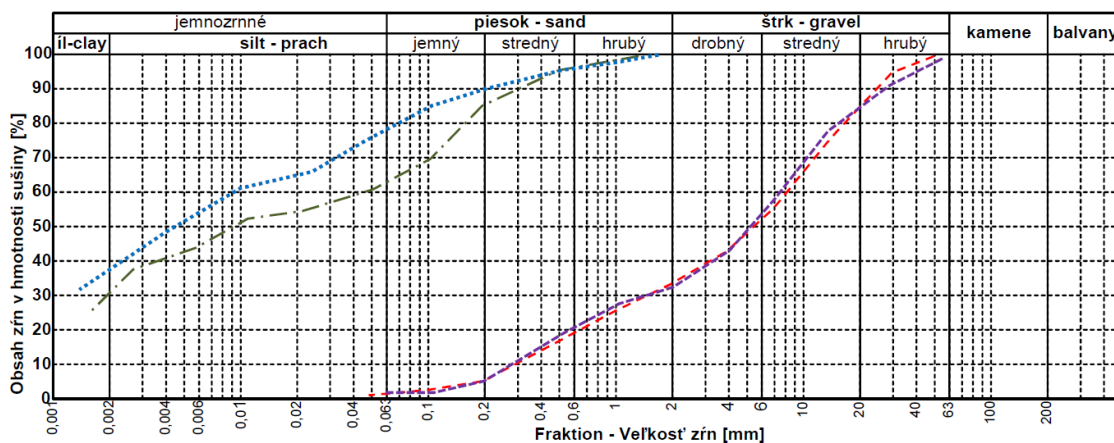
názov úlohy: BA - Terchovská ul.



probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
1	S - 1	2,6	---	---	40,10	16,00	F3	MS	silt piesčitý
2	S - 1	4,1	---	---	---	---	G1	GW	štrk dobre zrnitý
3	S - 1	5,9	---	---	---	---	G1	GW	štrk dobre zrnitý
4	S - 3	2,8	---	---	---	---	G2	GP	štrk zle zrnitý

Krivky zrnitosti zemín

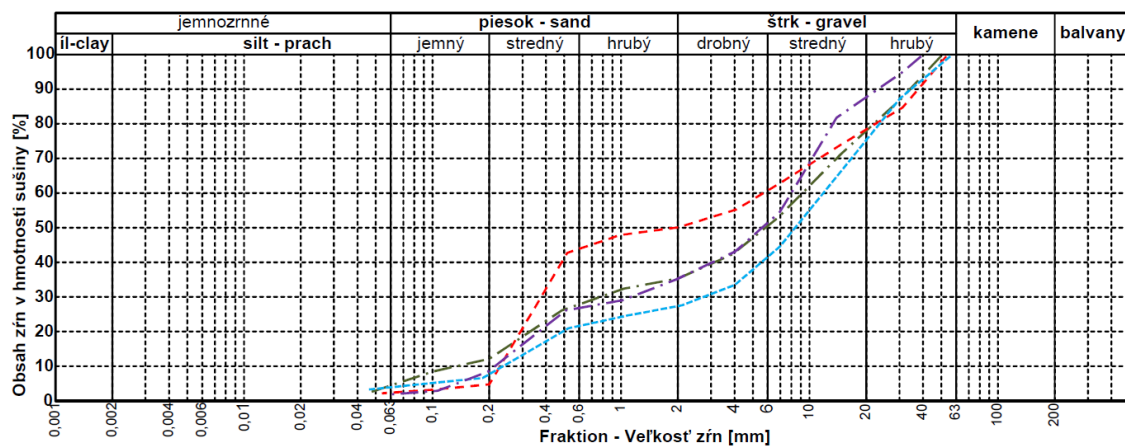
názov úlohy: BA - Terchovská ul.



probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
5	S - 3	4,5	---	---	---	---	G1	GW	štrk dobre zrnitý
6	S - 3	8,5	---	---	45,10	27,30	F4	CS	íl piesčitý
7	S - 4	3,0	---	---	39,80	25,40	F6	CI	íl so strednou plasticitou
8	S - 4	5,0	---	---	---	---	G1	GW	štrk dobre zrnitý

Krivky zrnitosti zemín

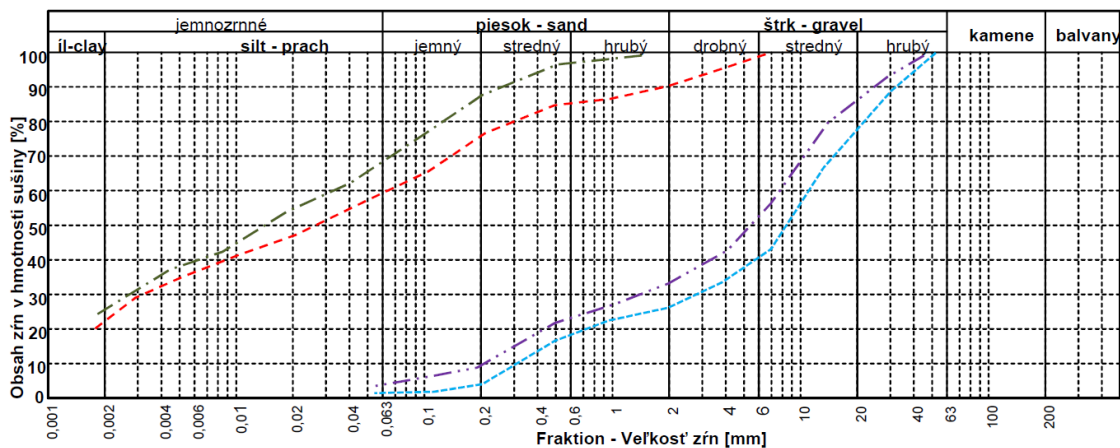
názov úlohy BA - Terchovská ul.



	probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
9	S - 4	7,1	---	25,22	0,11			G2	GP	štrk zle zmený
10	S - 5	2,2	---	49,58	2,94			G1	GW	štrk dobre zmený
11	S - 5	5,0	---	61,33	0,46			G2	GP	štrk zle zmený
12	S - 5	7,0	---	38,57	0,85			G2	GP	štrk zle zmený

Krivky zrnitosti zemín

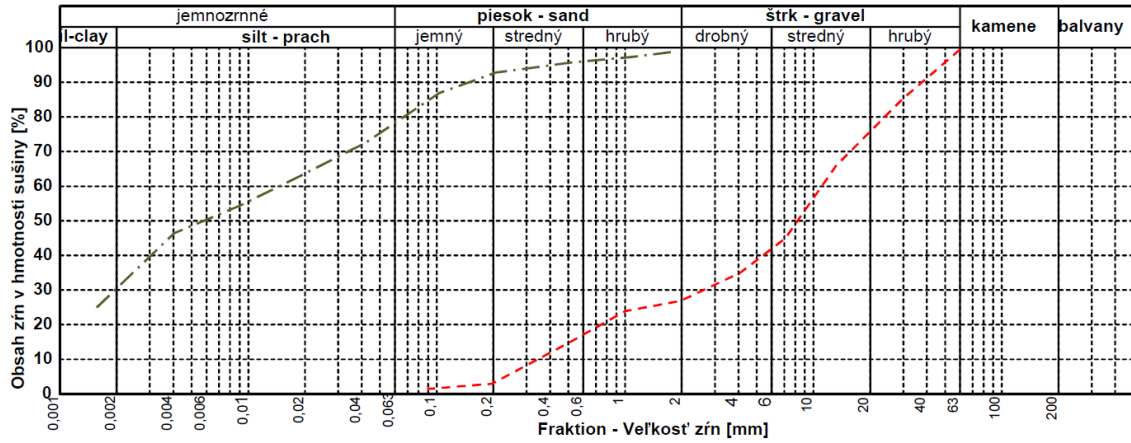
názov úlohy BA - Terchovská ul.



	probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
13	S - 7	1,4	---			41,50	15,80	F3	MS	silt piesčitý
14	S - 7	4,0	---	35,48	2,47			G1	GW	štrk dobre zmený
15	S - 7	8,9	---			36,90	21,70	F6	Cl	íl so strednou plasticitou
16	S - 9	3,1	---	36,66	1,39			G1	GW	štrk dobre zmený

Krivky zrnitosti zemín

názov úlohy BA - Terchovská ul.





	probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
17	S - 9	5,3	---	31,76	2,14			G1	GW	štrk dobre zmený
18	S - 9	8,2	-.-			50,7	30,9	F8	CH	íl s vysokou plasticitou

Fotodokumentácia


Číslo vzorky:	2020227			
Dátum odberu:	12/2020			
Akcia:	BA – Terchovská ul.			
Sonda:	S - 1			
Hĺbka:	2,6 m			

Číslo vzorky:	2020228		
Dátum odberu:	12/2020		
Akcia:	BA – Terchovská ul.		
Sonda:	S - 1		
Hĺbka:	4,1 m		

Dátum odberu:	12/2020	
Číslo vzorky:	2020229	
Akcia:	BA - Terchovská ul.	
Sonda:	S-1	
Hĺbka (m)	5,9m	



Číslo vzorky:	2020229
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	5,9 m



Dátum odberu:	12/2020	
Číslo vzorky:	2020230	
Akcia:	BA - Terchovská ul.	
Sonda:	S-3	
Hĺbka (m)	2,8m	



Číslo vzorky:	2020230
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	2,8 m



Dátum odberu:	12/2020	
Číslo vzorky:	2020231	
Akcia:	BA - Terchovská ul.	
Sonda:	S-3	
Hĺbka (m):	4,5m	



Číslo vzorky:	2020231
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	4,5 m

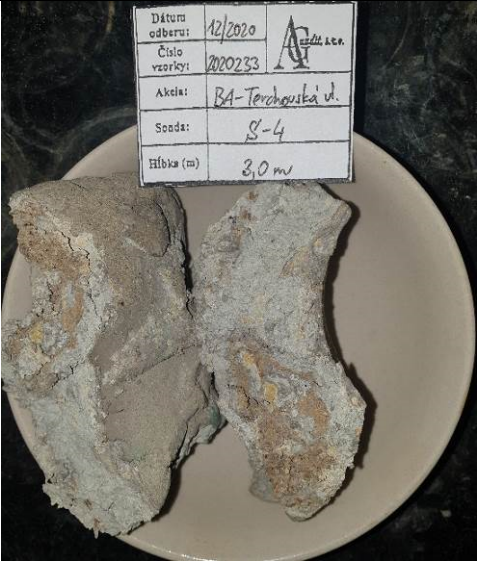
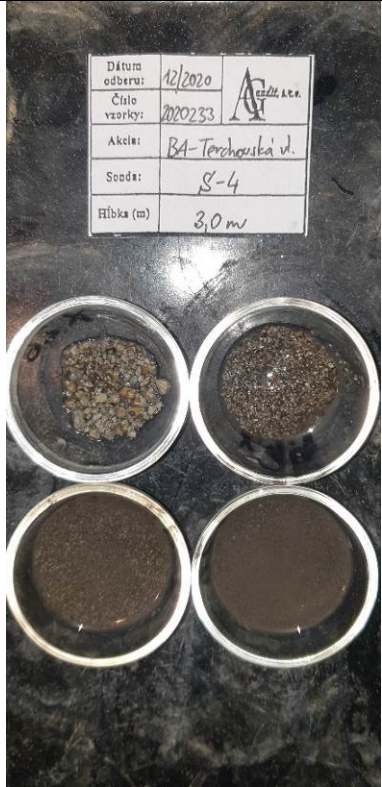











Dátum odberu:	12/2020	
Číslo vzorky:	2020232	
Akcia:	BA - Terchovská ul.	
Sonda:	S-3	
Hĺbka (m):	8,5m	

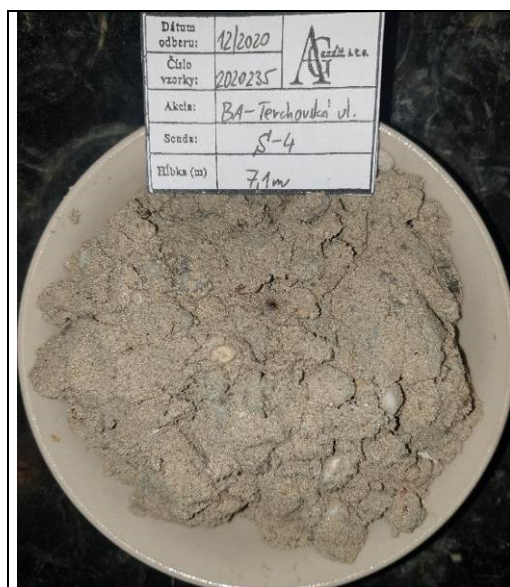


Číslo vzorky:	2020232
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	8,5 m

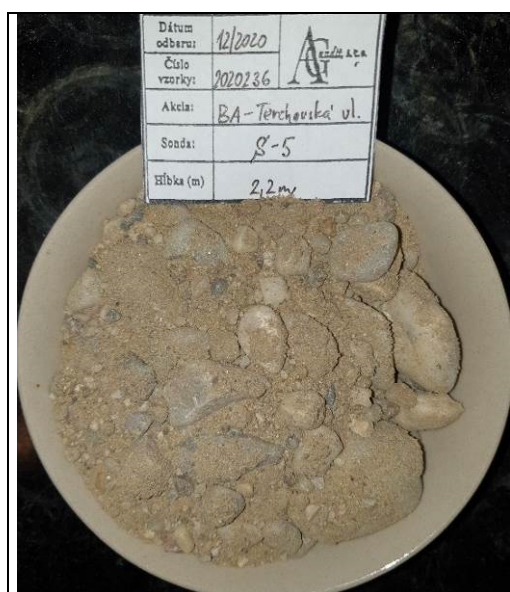



													
<table border="1"> <tr> <td>Dátum odberu:</td> <td>12/2020</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Číslo vzorky:</td> <td>2020233</td> </tr> <tr> <td>Akcia:</td> <td>BA - Terchovská ul.</td> </tr> <tr> <td>Sonda:</td> <td>S-4</td> </tr> <tr> <td>Hĺbka (m):</td> <td>3,0 m</td> </tr> </table>			Dátum odberu:	12/2020		Číslo vzorky:	2020233	Akcia:	BA - Terchovská ul.	Sonda:	S-4	Hĺbka (m):	3,0 m
Dátum odberu:	12/2020												
Číslo vzorky:	2020233												
Akcia:	BA - Terchovská ul.												
Sonda:	S-4												
Hĺbka (m):	3,0 m												
<table border="1"> <tr> <td>Číslo vzorky:</td> <td>2020233</td> </tr> <tr> <td>Dátum odberu:</td> <td>12/2020</td> </tr> <tr> <td>Akcia:</td> <td>BA – Terchovská ul.</td> </tr> <tr> <td>Sonda:</td> <td>S - 4</td> </tr> <tr> <td>Hĺbka:</td> <td>3,0 m</td> </tr> </table>			Číslo vzorky:	2020233	Dátum odberu:	12/2020	Akcia:	BA – Terchovská ul.	Sonda:	S - 4	Hĺbka:	3,0 m	
Číslo vzorky:	2020233												
Dátum odberu:	12/2020												
Akcia:	BA – Terchovská ul.												
Sonda:	S - 4												
Hĺbka:	3,0 m												

												
<table border="1"> <tr> <td>Dátum odberu:</td> <td>12/2020</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Číslo vzorky:</td> <td>2020234</td> </tr> <tr> <td>Akcia:</td> <td>BA - Terchovská ul.</td> </tr> <tr> <td>Sonda:</td> <td>S-4</td> </tr> <tr> <td>Hĺbka (m):</td> <td>5,0 m</td> </tr> </table>		Dátum odberu:	12/2020		Číslo vzorky:	2020234	Akcia:	BA - Terchovská ul.	Sonda:	S-4	Hĺbka (m):	5,0 m
Dátum odberu:	12/2020											
Číslo vzorky:	2020234											
Akcia:	BA - Terchovská ul.											
Sonda:	S-4											
Hĺbka (m):	5,0 m											
<table border="1"> <tr> <td>Číslo vzorky:</td> <td>2020234</td> </tr> <tr> <td>Dátum odberu:</td> <td>12/2020</td> </tr> <tr> <td>Akcia:</td> <td>BA – Terchovská ul.</td> </tr> <tr> <td>Sonda:</td> <td>S - 4</td> </tr> <tr> <td>Hĺbka:</td> <td>5,0 m</td> </tr> </table>		Číslo vzorky:	2020234	Dátum odberu:	12/2020	Akcia:	BA – Terchovská ul.	Sonda:	S - 4	Hĺbka:	5,0 m	
Číslo vzorky:	2020234											
Dátum odberu:	12/2020											
Akcia:	BA – Terchovská ul.											
Sonda:	S - 4											
Hĺbka:	5,0 m											



Číslo vzorky:	2020235
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	7,1 m



Číslo vzorky:	2020236
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	2,2 m




Dátum odberu:	12/2020	Audit, s.r.o.
Číslo vzorky:	2020237	
Akcia:	BA - Terchovská ul.	
Sonda:	S-5	
Hĺbka (m)	5,0m	




Číslo vzorky:	2020237
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	5,0 m

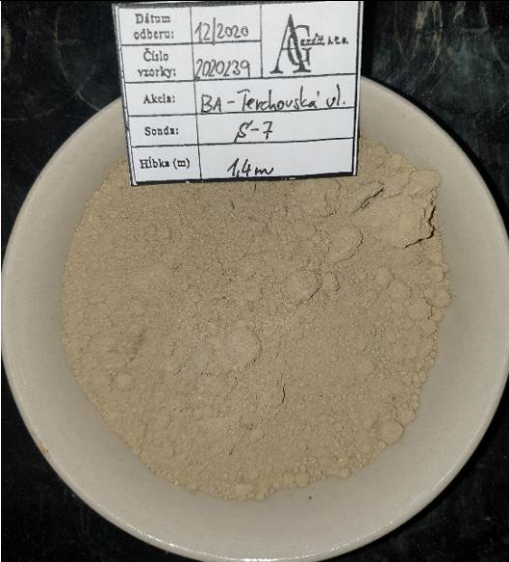




Dátum odberu:	12/2020	Audit, s.r.o.
Číslo vzorky:	2020238	
Akcia:	BA - Terchovská ul.	
Sonda:	S-5	
Hĺbka (m)	7,0m	

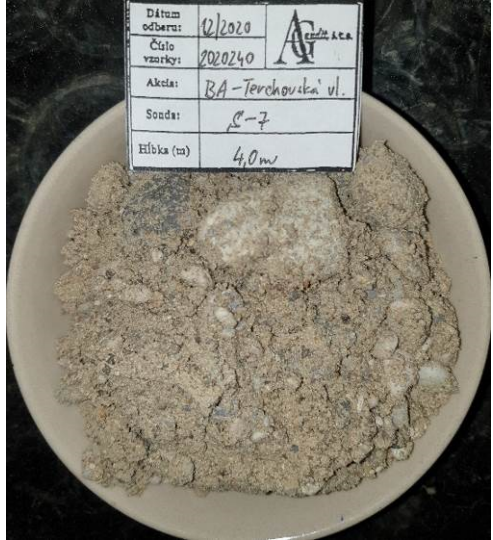



Číslo vzorky:	2020238
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	7,0 m



Číslo vzorky:	2020239
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	1,4 m

Číslo vzorky:	2020240
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	4,0 m

Dátum odberu:	12/2020
Číslo vzorky:	2020241
Akcia:	BA - Terchovská ul.
Sonda:	S-7
Hĺbka (m)	8,9 m

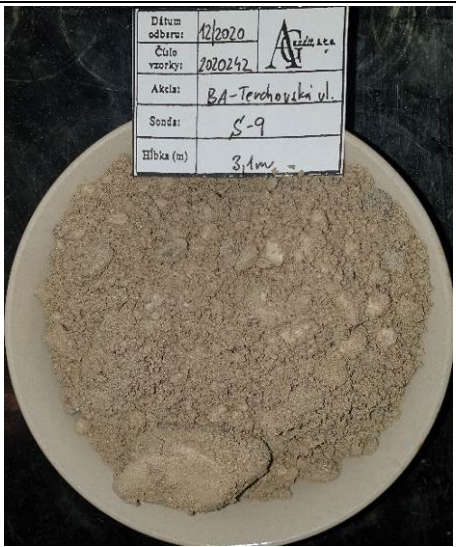


Dátum odberu:	12/2020
Číslo vzorky:	2020241
Akcia:	BA - Terchovská ul.
Sonda:	S-7
Hĺbka (m)	8,9 m





Číslo vzorky:	2020241
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	8,9 m

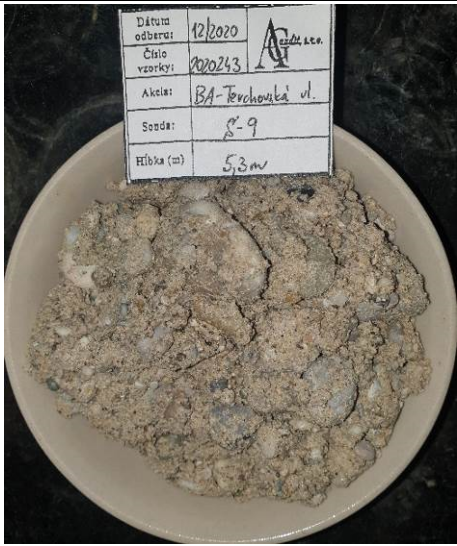

Dátum odberu:	12/2020
Číslo vzorky:	2020242
Akcia:	BA - Terchovská ul.
Sonda:	S-9
Hĺbka (m)	3,1 m



Dátum odberu:	12/2020
Číslo vzorky:	2020242
Akcia:	BA - Terchovská ul.
Sonda:	S-9
Hĺbka (m)	3,1 m



Číslo vzorky:	2020242
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	3,1 m

Číslo vzorky:	2020243
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	5,3 m





Číslo vzorky:	2020244
Dátum odberu:	12/2020
Akcia:	BA – Terchovská ul.
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	8,2 m

Príloha 7 Rozbor podzemnej vody na agresivitu

Analytický rozbor vody

Agresívne účinky podzemnej vody na stavebné konštrukcie

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy: 640982020	dátum vypracovania 7.2.2021
názov prílohy: Agresivita podzemnej vody	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 7.	



Protokol o skúške

Zákazka	: PR20C5821	Dátum vystavenia	: 29.12.2020
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
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ---	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Bratislava - Terchovská	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ---	Dátum prijatia	: 18.12.2020
		Číslo ponuky	: PR2018AGAUD-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: Bratislava - Terchovská	Dátum vykonania skúšok	: 18.12.2020 - 28.12.2020
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 PR20C5821/001, metóda W-CL-IC, W-F-IC, W-NO3-IC, W-SO4-IC, W-CODMN-SPC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-TDS-GR - bola pred analýzou dekantovaná.

Za správnosť zodpovedá

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

Meno oprávnenej osoby
Zdeněk Jiráček

Pozícia
Environmental Business Unit
Manager



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 : 29.12.2020
 Stránka : 2 z 3
 Zákazka : PR20C5821
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Výsledok

ČSN EN 206 - podzemná voda - neagresívne chemické prostredie

Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

S-4

ČSN EN 206 - podzemná voda -
neagresívne chemické prostredie

Číslo vzorky

PR20C5821-001

Dátum odberu/čas odberu

17.12.2020

Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	126	± 10.0%	----	----	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.32	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
Súhrnné parametre									
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	765	----	----	----	----	----
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	13.9	----	----	----	----	----
Suma kationov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	247	----	----	----	----	----
Suma kationov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	12.6	----	----	----	----	----
Tvrdosť	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.76	----	----	----	----	----
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.21	----	----	----	----	----
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.54	----	----	----	----	----
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	1.19	± 15.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	9.76	± 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	91.1	± 15.0%	----	----	----	----
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	482	± 12.0%	----	----	----	----
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	52.2	± 12.0%	----	----	----	----
Hydrogenuhlíčitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	596	± 12.0%	----	----	----	----
Uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	0.00	----	----	----	----	----
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	2.42	± 30.0%	----	----	----	----
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.285	± 15.0%	----	----	----	----
Amoniak a amonné ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.337	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.262	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0263	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0866	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	2.86	± 15.0%	----	----	----	----
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	12.7	± 15.0%	----	----	----	----
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----
Suma sulfátov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	156	----	----	----	----	----
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	64.8	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	716	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštené kovy/ hlavné kationy									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	142	± 10.0%	----	----	----	----
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	0.0076	± 10.0%	----	----	----	----
K	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	7.28	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	29.4	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.385	± 10.0%	----	----	----	----
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	67.3	± 10.0%	----	----	----	----

. Ak nie je uvedený žiadny čas vzorkovania, čas vzorkovania sa predvolí na 00:00 v deň vzorkovania. Ak nie je uvedený žiadny dátum odberu vzoriek, laboratórium preberie 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.. NM nezahŕňa neistotu vzorkovania. Neistoty merania sa na účely posudzovania zhody nezohľadňujú.

Dátum vystavenia : 29.12.2020
 Stránka : 3 z 3
 Zákazka : PR20C5821
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

Prehľad skúšobných metód

Analytické metódy	Popis metódy
<i>Miesto prevedenia skúšky: Na Harťe 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
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 (alkalít) 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.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - časť 14) Stanovenie agresívneho oxidu uhlíkatého podľa Heyera výpočtom z alkalít.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalít) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhlíčanovej tvrdosti a foriem CO ₂ výpočtom z nameraných hodnôt.
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, ČSN EN 16192) Stanovenie elektrickej konduktivity a výpočet salinity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, CSN 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.
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_J02 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 výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrm porozitý 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 EN 16192, ČSN 75 7358 príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) – Stanovenie prvkov metódou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahov zlúčenín z nameraných hodnôt. 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-NO ₂ (-) a SM 4500-NO ₃ (-)) Stanovenie amonných iónov, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka a voľného amoniaku výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ (-) a SM 4500-NO ₃ (-)) Stanovenie amonných iónov, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka a voľného amoniaku výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO3-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.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovenie pH vo vodách 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.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranov vyjadrených ako SO ₄ (2-) a chloridov ako Cl(-).
W-SO4-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.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČS EN 16192, ČSN EN 15216, SM 2540C) Stanovenie rozpustených látok (RL) a rozpustených látok žíhaním (RAS) s použitím filtrov zo sklenených vlákien gravimetricky a stanovenie straty žíhaním rozpustených látok (RL550) výpočtom z nameraných hodnôt (filtre zo sklenených mikrovlákiek 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 PR20C5821

Dátum vystavenia : 29. 12. 2020
Stránka : 1 z 1

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-4

V laboratóriu spracovaná vzorka pod označením: PR20C5821/001

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	7.32	6.5	–	vyhovuje
CO ₂ agresívny	0	–	15	vyhovuje
Amoniak a amónne ióny	0.337	–	15	vyhovuje
Sířany ako SO ₄ ²⁻	64.8	–	200	vyhovuje
Mg	29.4	–	300	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku podzemnej vody PR20C5821/001 zaradujeme **neagresívneho chemického prostredia na betónové materiály**.

Koniec výsledkovej časti prílohy č. 1 k Protokolu o skúške PR20C5821.

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



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 PR20C5821

Dátum vystavenia : 29. 12. 2020
Stránka : 1 z 1

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-4

V laboratóriu spracovaná vzorka pod označením: PR20C5821/001

Matrica: podzemná voda

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

Parameter	Výsledok	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	7.32	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	156	100 až 200	Vyhovuje pre strednú agresivitu
Parameter	Výsledok µS.cm ⁻¹	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Vodivosť vody	1260	>430	Vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR20C5821/001: hodnota pH a CO₂ agresívny vyhovujú pre veľmi nízku agresivitu prostredia. Obsah SO₄²⁻ + Cl s výsledkom 156 mg/L vyhovuje pre strednú agresivitu prostredia. Vodivosť vody s hodnotou 1260 µS.cm⁻¹ vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu.

Koniec výsledkovej časti prílohy č. 2 k Protokolu o skúške PR20C5821.

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

Environmental

www.alsglobal.com

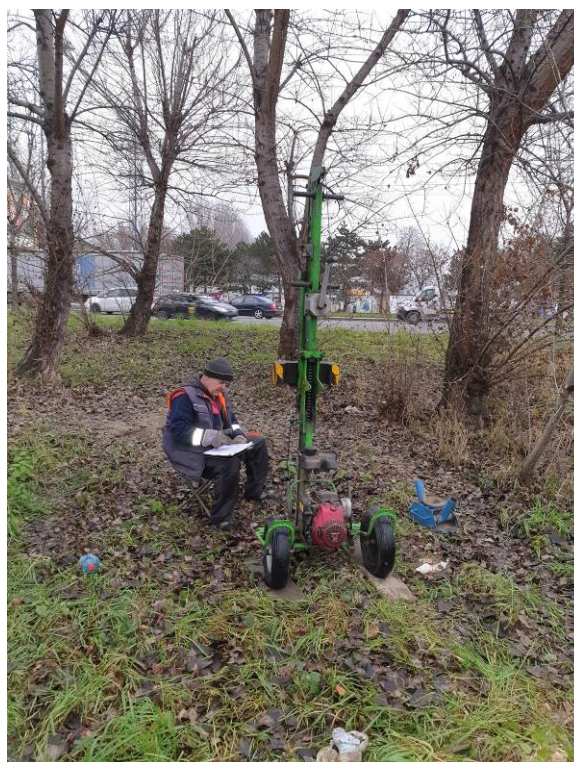
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Príloha 8 Fotodokumentácia sond**Fotodokumentácia sond**

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava		
názov úlohy: Bytový súbor Terchovská - inžinierskogeologický prieskum	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	640982020	7.2.2021
názov prílohy: Fotodokumentácia sond	vypracoval:	Mgr. Dalibor Dobrovoda
mierka:	číslo prílohy:	8.



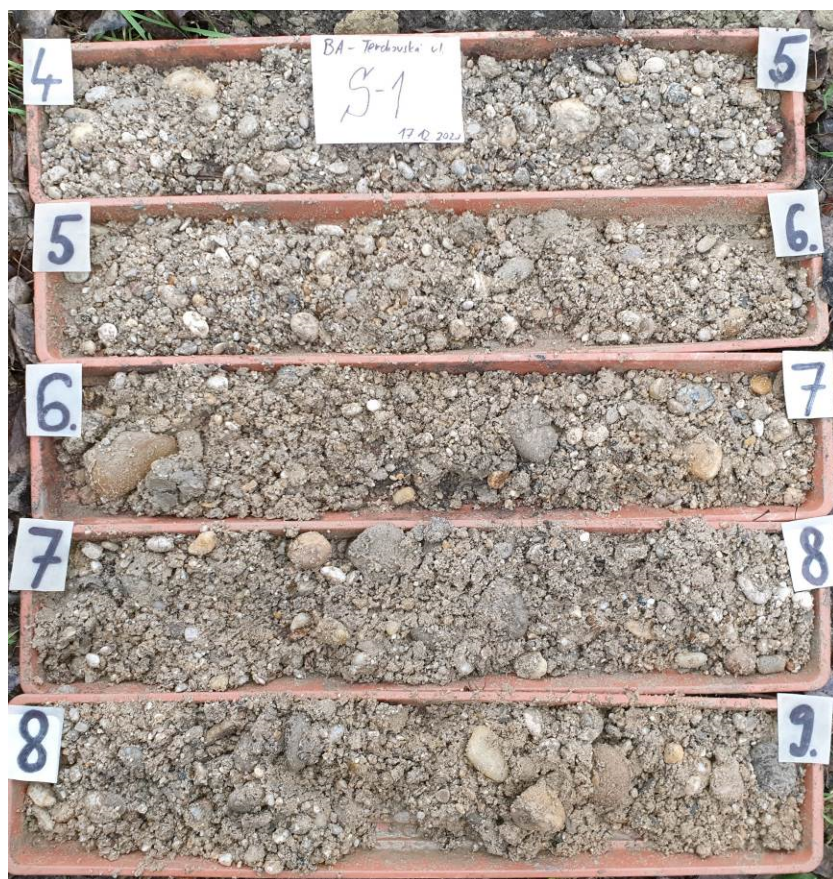
vrt V-1



DP-1

Litológia sondy V-1





DP-2



vrt V-3



DP-3



Litológia sondy V-3





vrt V-4

DP-4



Litológia sondy V-4



vrt V-5



DP-5



Litológia sondy V-5





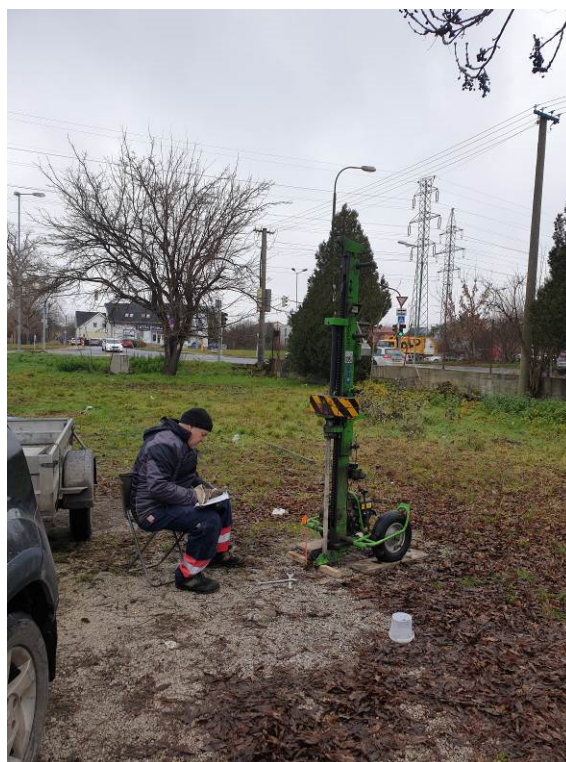
DP-6



vrt V-7



DP-7



Litológia sondy V-7





DP-8



vrt V-9



DP-9



Litológia sondy V-4



