



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

V&V GEO, s.r.o., Gružínska 25, 821 05 Bratislava, IČO: 36 354 651

www.geolog.sk, vlasko@geolog.sk, tel.: 0905 646 271, 0903 246 271

Evidenčné číslo ŠGÚDŠ: 1008/2019

Záverečná správa *inžinierskogeologickejho prieskumu*

Názov úlohy

: **Panattoni park Dunajská Streda**

Názov KÚ : Blažov

Identifikačné č.KÚ : 829 960

Názov okresu : Dunajská Streda

Kód okresu : 201

Etapa prieskumu : Podrobny inžinierskogeologickej prieskum

Číslo úlohy : 064-2019

Objednávateľ úlohy : Panattoni Slovakia Development s.r.o.,
Palisády 55, 811 06 Bratislava

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

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ivan Vlasko ml.

Dátum vyhotovenia : 10.01.2020



RNDr. Ivan Vlasko ml.
Zodpovedný riešiteľ úlohy

V&V GEO, s.r.o.

Gružínska 25
821 05 Bratislava

RNDr. Ivan Vlasko
Štatutárny zástupca spoločnosti

Obsah

- Úvod
- Preskúmanosť územia
- Metodika a rozsah prác
- Inžinierskogeologické pomery
- Hydrogeologické pomery
- Klimatické pomery
- Geotechnické vlastnosti zemín
- Ťažiteľnosť zemín
- Posúdenie zemín podľa STN 73 6133
- Zhodnotenie stupňa kontaminácie podzemnej vody a zemín
- Seizmicia územia
- Záver

Textové prílohy

1. Dokumentácia prieskumných sond
2. Laboratórne rozborové krivky zrinitosti
3. Dynamické penetračné skúšky
4. Protokoly o kategórii radónového rizika
5. Protokoly o chemických rozboroch zemín a podzemnej vody

Grafické prílohy

1. Prehľadná situácia v mierke 1 : 50 000
2. Situácia sond v mierke 1 : 3800
3. Geologický profil A – A' v mierke 1 : 3000/100
4. Geologický profil B – B' v mierke 1 : 3000/100
5. Geologický profil C – C' v mierke 1 : 3000/100
6. Geologický profil D – D' v mierke 1 : 3000/100

Úvod

Panattoni Slovakia Development s.r.o., Palisády 55, 811 06 Bratislava, zastúpená konateľom spoločnosti, u nás objednávkou č. 3 zo dňa 09.12.2019 objednala vypracovanie geologickej prieskumu pre pripravovanú výstavbu „**Panattoni park Dunajská Streda**“. Na základe tejto požiadavky sme spracovali projekt geologickej úlohy. Následne po jeho schválení a dodaní potrebných podkladov bol realizovaný na záujmovom území podrobny inžinierskogeologickej prieskum a orientačný geologickej prieskum životného prostredia pre plánovanú výstavbu.

Skúmané územie sa nachádza medzi mestom Dunajská Streda, obcou Veľké Dvorníky a miestnou časťou Blažov obce Kútniky. Dané územie s nepravidelným pôdorysom a s celkovou rozlohou cca 70 ha je na severe vymedzené cestou tretej triedy č. III/1395, na západe areálom solárnej elektrárne a jeho východnú a južnú hranicu tvorí cesta č. III/1396, intravilán Blažova a areál bývalého štrkoviska. Presnejšie topografické situovanie záujmového územia, nachádzajúceho sa hlavne na pozemku s parcielným číslom 172/1, je zrejmé z výrezu základnej mapy v mierke 1 : 50 000 v grafickej prílohe č. 1. Dané územie, ktoré doteraz slúžilo na polnohospodárske účely ako orná pôda, je v súčasnosti voľné a nezastavané. Morfológia terénu je vo všeobecnosti v tejto oblasti Podunajskej nížiny rovinná, len s lokálnymi miernymi nerovnosťami. Priamo na záujmovom území sa kóta terénu pohybuje vzhľadom na jeho väčšiu rozlohu v širšom intervale cca 113.2 až 115.7 m n.m. vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní.

Na danom území sa uvažuje s výstavbou logistického parku spoločnosti Panattoni, spolu s potrebnými inžinierskymi sieťami, prístupovými komunikáciami a parkovacími plochami. Hala logistického parku (stavebný objekt) bude mať obdĺžnikový pôdorys. Výškové osadenie stavebného objektu bude pravdepodobne bez podzemných priestorov, neboľ zatiaľ projektantom presne určené. Taktiež nebol zatiaľ presne určený spôsob zakladania objektu, tento bude navrhnutý na základe výsledkov tohto geologickej prieskumu.

Po konzultácii s objednávateľom geologickej úlohy boli spresnené požiadavky na podrobny inžinierskogeologickej prieskum a orientačný geologickej prieskum životného prostredia. Na ploche budúcej výstavby bolo požadované:

- ◆ *zistiť a zhodnotiť inžinierskogeologicke a hydrogeologicke pomery*
- ◆ *udat základné geotechnické charakteristiky jednotlivých zistených typov zemín na základe laboratórnych rozborov a poľných skúšok*
- ◆ *zatriediť zeminy do tried podľa STN 72 1001, do kategórií ūžiteľnosti a určiť sklon svahov výkopov podľa STN 73 3050, posúdiť zeminy v zmysle STN 73 6133*
- ◆ *vykonať na ploche budúceho stavebného objektu merania objemovej aktivity radónu ^{222}Rn v pôdnom vzduchu*
- ◆ *určiť mieru seismického zaťaženia v zmysle STN EN 1998-1*
- ◆ *posúdiť možnosť vybudovania vsakovacích systémov na odvádzanie odpadových dažďových vôd povrchového odtoku do horninového prostredia*
- ◆ *zhodnotiť mieru možnej kontaminácie horninového prostredia a podzemnej vody vybranými kontaminantmi v zmysle platnej legislatívy vzhľadom na doterajšie vyu-*

žitie skúmaného územia

- ◆ *získané výsledky terénnych a laboratórnych prác vyhodnotiť a spracovať podľa platných EN a STN v záverečnej správe.*

K práci sme od objednávateľa geologickej úlohy dostali polohopisnú a výškopisnú situáciu územia v digitálnej forme so zakreslenou plánovanou výstavbou logistického areálu. Od terajšieho majiteľa pozemku nám bolo pred začiatkom terénnych prác poskytnuté aj vyjadrenie o výskyte a priebehu podzemných inžinierskych sietí na danom území a aj jeho súhlas s vykonaním prieskumných prác na dotknutom území.

Preskúmanosť územia

Po preštudovaní všetkých dostupných archívnych materiálov v Štátom geologickom ústave D. Štúra sme zistili, že priamo na ploche záujmového územia neboli doteraz robené žiadne prieskumné geologické práce. Najbližšie geologické prieskumné diela boli realizované v areáli štrkoviska, nachádzajúceho sa pri južnej hranici skúmaného územia:

Odhad zásob štrkopieskov Kútniky – Blažov

OÚ Kútniky, A. Földes, 06.1996, archívne č. Geofondu 80 780

V rámci uvedeného prieskumu bolo na území s kótou terénu cca 113.1 až 115.0 m n.m. strojne odvŕtaných celkovo 9 prieskumných sond do hĺbky 5.0 m a bolo realizovaných 5 kopaných rýh po úroveň hladiny podzemnej vody. Nimi boli zistené povrchové vrstvy pôvodných hnedých až tmavosivých humusových ilovito – piesčitých zemín /O/ hrúbky 0.5 až 0.9 m. Pod nimi sa lokálne nachádzali málo hrubé polohy piesčitých siltov /MS/ až siltovitých pieskov /SM/, tuhej až pevnej konzistencie, sivohnedej farby a s premenlivou prímesou valúnov štrku. Súvrstvie fluviálnych štrkopiesčitých sedimentov bolo na tomto území zistené pod uvedenými zeminami od hĺbok 0.5 až 1.9 m. Tvorené bolo prevažne štrkmi zle zrnenými /GP/, v ktorých sa lokálne vyskytovali aj výraznejšie polohy pieskov zle zrnených /SP/ s premenlivou prímesou valúnov. V miestach niektorých sond boli vo vrchných častiach fluviálneho súvrstvia zistené aj málo hrubé polohy so zvýšeným obsahom ilovito – siltovitej frakcie, t.j. polohy štrkov s prímesou jemnozrnnej zeminy /G-F/. Podzemná voda s voľnou hladinou bola týmito prieskumnými dielami zistená v hĺbkach 1.1 až 3.0 m pod terénom.

Ďalší blízky inžinierskogeologický prieskum bol v minulosti vykonaný v centrálnej časti intravilánu Blažova, a to pre potreby stavby:

Pohostinstvo a potraviny Kútniky a Blažov

Agrostav, Trnava, F. Slávik, 04.1986, archívne č. Geofondu 57 705

V rámci uvedeného prieskumu boli vo vzdialosti cca 300 až 350 m východným smerom od hraníc záujmového územia strojne odvŕtané štyri sondy do hĺbky 6.0 m. Pod 0.3 až 0.4 m hrubou povrchovou vrstvou pôvodných humusových zemín /O/ tu boli zistené silty piesčité /MS/, lokálne hlbšie až piesky siltovité /SM/, jemnozrnné, tuhej konzistencie a tmavohnedej farby. Fluviálne súvrstvie tu bolo zistené od hĺbok 0.9 až 2.1 m pod terénom a zrnitostne v ňom boli zastúpené piesčité štrky zle zrnené /GP/, hnadosivej, hlbšie

žltohnedej farby. Kvartéerna podzemná voda bola zistená v čase realizácie týchto prieskumných prác v hĺbkach 3.5 až 3.8 m pod terénom.

Metodika a rozsah prác

Terénné prieskumné práce boli na záujmovom území vykonané v zmysle schváleného projektu geologickej úlohy a podľa požiadaviek objednávateľa geologickej úlohy dňa 11.12.2019. Na dohodnutých miestach bolo realizovaných vrtnou skupinou p. L. Nagya 16 prieskumných sond do hĺbky 10.0 m, označených P-1 až P-16. Celkovo bolo teda strojnou vrtnou súpravou UGB VS1 realizovaných nárazovotočivým spôsobom s vrtným náradím Ø 180 mm 160.0 bm vrtov. Po odvŕtaní, vyhodnotení, ovzorkovaní a zmeraní hladiny podzemnej vody boli sondy zahádzané vyťaženým materiálom a územie v ich okolí bolo uvedené približne do pôvodného stavu. Písomná dokumentácia sond je v textovej prílohe č. 1. Geologické profily A – A' až D – D' v mierke 1 : 3000/100, vedené týmito sondami, sú vykreslené v grafických prílohách č. 3 až č. 6.

Realizované prieskumné sondy boli priebežne vyhodnocované vizuálne geológom priamo v teréne. Na laboratórne spracovanie z nich bolo odobratých 30 ks porušených vzoriek zemín so zachovanou prirodzenou vlhkostou. Tieto boli spracované v našom pôdomechanickom laboratóriu v súlade s platnými normovými predpismi. Na vzorkách boli vykonané zrnitostné analýzy, stanovené ich prirodzené vlhkosti a na niektorých aj Atterbergove medze, na základe ktorých boli tieto zeminy zaradené do tried podľa STN 72 1001. Získané výsledky sú v textovej prílohe č. 2.

Za účelom zistenia relatívnej uľahnutosti I_D a modulu deformácie E_{def} prítomných nesúdržných zemín fluviálneho súvrstvia boli v blízkosti ôsmich sond P-1, P-5, P-6, P-8, P-9, P-11, P-13 a P-16 realizované aj dynamické penetračné skúšky do hĺbky 10.0 m, označené podľa príslušného vrtu ako PS-1, PS-5, PS-6, PS-8, PS-9, PS-11, PS-13 a PS-16. Celkovo bolo teda zrealizovaných 80.0 bm penetračných skúšok. Skúšky boli vykonané súpravou ťažkého typu fy BORROS ltd., označenej v tab. 1 normy STN EN ISO 22476-2 ako DPH s týmito parametrami:

▪ hmotnosť barana:	50 kg
▪ výška voľného pádu barana:	500 mm
▪ počet úderov barana:	30/min
▪ priemer skúšobného hrotu:	43.7 mm
▪ vrcholový uhol hrotu:	90 °
▪ plocha priečneho prierezu hrotu	$A = 1500 \text{ mm}^2$
▪ priemer sútyčia:	$d_r = 32 \text{ mm}$
▪ meraná hodnota	N_{10}

Penetračné skúšky boli vykonané podľa zaužívanej metodiky a v zmysle STN EN ISO 22476-2 zarážaním strateného hrotu, sútyčia a kovadliny do podložia voľným pádom barana v pravidelných intervaloch. Odpor zeminy proti vniku sondy sa vyjadruje počtom úderov potrebných na zarazenie hrotu o hĺbkový interval 10 cm, resp. 20 cm / N_{10}, N_{20} / . Pri každom pridávaní tyče alebo po 50 úderoch sa vykonáva rotácia sútyčia, pri ktorej sa mo-

mentovým kľúčom meria odpor potrebný na prekonanie trenia na plášti sondy. Nameraná hodnota v Nm sa prepočíta na údery Ns, ktoré sú potrebné na prekonanie plášťového trenia. Opravený počet úderov N_{10} sa teda vypočíta pomocou empirických vzťahov:

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

kde N_{10}' - pôvodný počet úderov

M_v – krútiaci moment /Nm/

x – súčinitel' závislý od typu prístroja /0.04 pre použitú súpravu/

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

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

kde Q – tiaž barana /kN/

H – výška pádu barana /m/

P – tiaž penetračnej sondy = hrot + sútyčie + kovadlina + kôš /kN/

A – prierezová plocha hrotu

N – počet úderov pre vnik hrotu o daný interval

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

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

Požadované miesta prieskumných diel boli GPS prístrojom v teréne polohovo vytýčené v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovo zamerané v systéme Balt po vyrovnaní geodetom I. Giertlom zo spoločnosti RG Management, s.r.o., Bratislava. Rozmiestnenie realizovaných geologických diel je zakreslené na situácii v mierke 1 : 3800 v grafickej prílohe č. 2. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené súradnice a výšky jednotlivých vŕtaných sond a teda aj príslušných dynamických penetračných skúšok:

Sonda	X	Y	Z
P-1	1 301 678.75	535 406.12	114.78
P-2	1 301 506.21	535 356.67	114.12
P-3	1 301 648.54	535 207.33	113.71
P-4	1 301 496.76	535 160.87	114.61

Sonda	X	Y	Z
P-5	1 302 169.75	535 295.35	114.98
P-6	1 301 905.69	535 144.52	114.30
P-7	1 301 728.95	535 015.16	114.01
P-8	1 301 551.11	535 002.05	114.05
P-9	1 302 344.70	535 117.65	115.23
P-10	1 302 166.62	535 010.24	115.18
P-11	1 302 034.86	534 959.19	115.65
P-12	1 301 882.97	534 870.75	114.80
P-13	1 301 743.20	534 806.86	114.21
P-14	1 301 545.15	534 781.68	113.96
P-15	1 301 834.49	534 539.21	114.75
P-16	1 301 692.89	534 530.69	113.66

Výškovo bola zameraná aj úroveň hladiny vodnej plochy blízkeho štrkoviska, ktorá sa v čase realizácie terénnych prieskumných prác nachádzala na úrovni 112.10 m n.m..

Na riešenom (skúmanom) území bola firmou AG&E s.r.o., Bratislava, meraná objemová aktivita radónu ^{222}Rn v pôdnom vzduchu celkovo na 796 vzorkách odobraných z hĺbky 0.8 m. Výsledky merania, protokoly o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a kategórii radónového rizika, sú v textovej prílohe č. 4. Za účelom orientačného zhodnotenia miery možnej kontaminácie horninového prostredia na záujmovom území bolo zo sond P-2, P-5, P-7, P-11, P-14 a P-15 odobraných šest' charakteristických vzoriek zemín povrchovej zóny prevzdušnenia horninového prostredia z hĺbky 0.2 až 0.7 m a zo sond P-5 a P-16 aj dve vzorky podzemnej vody. Tieto vzorky boli odobrané podľa pokynov a do vzorkovníč akreditovaného chemického laboratória spoločnosti ALS Czech Republic, s.r.o., Praha, kde boli po ich odbere doručené a následne spracované. Pre vzorky bol stanovený rozsah analytických prác vzhľadom na doterajšie využitie skúmaného územia v zmysle prílohy č. 11 Smernice MŽP SR č.1/2015-7 z 28. januára 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia. Na všetkých vzorkách boli teda stanovené obsahy ukazovateľov nepolárne extrahovateľných látok (NEL_{IR}), ropných uhl'ovodíkov frakcie C₁₀ - C₄₀ (NEL_{GC}), vybraných t'ažkých kovov a pesticídov, pričom na vzorkách podzemnej vody boli okrem vyššie uvedených stanovené aj jej ostatné základné fyzikálno – chemické ukazovatele. Podľa vykonaných rozborov podzemnej vody budú posúdené aj agresívne vlastnosti podzemnej vody v danej oblasti na betónové a oceľové konštrukcie. Výsledky analýz, protokoly o skúškach č. PR19D5819 a č. PR19D5822, sú v textovej prílohe č. 5.

Inžinierskogeologické pomery

Skúmaná oblasť z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin, rajónu údolných riečnych náplavov.

Leží v strednej časti Podunajskej nížiny, kde sa na geologickej stavbe podielajú rozsiahle akumulácie sedimentov kvartéru a neogénu. Podložné neogénne sedimenty neboli realizovanými prieskumnými sondami do ich konečných hĺbek zistené, t.j. po úroveň cca 103.7 až 105.7 m n.m. boli nimi zachytené len kvartérne sedimenty. V danej oblasti sa neogénne podložie vyskytuje v hĺbke niekoľko desiatok metrov.

Vzhľadom na doterajšie využitie záujmového územia ako ornej pôdy sú povrchové vrstvy horninového prostredia tvorené na celej jeho ploche pôvodnými humusovými ľlovito – piesčitými zeminami /O/, tuhej konzistencie. Tieto zeminy dosahujú na skúmanom území hrúbku 0.3 až 0.7 m a sú tmavohnedej, tmavosivej až čiernej farby. Prítomné humusové zeminy nie sú vhodné na zakladanie plánovaných stavebných objektov a ani ako podložie budúcich pozemných komunikácií.

Pod uvedenými povrchovými humusovými polohami bolo do konečnej hĺbky sond zistené súvrstvie kvartérnych aluviálno – fluviálnych zemín. Toto súvrstvie vykazuje v jeho vrchných častiach vzhľadom na genézu daných sedimentov a na väčšiu rozlohu skúmaného územia značne premenlivé úložné pomery, ktoré sú v danej oblasti často ovplyvnené aj prítomnosťou bývalých riečnych ramien. Typické bahnité zeminy ramennej fácie /O/ boli zachytené v mieste realizovanej sondy P-3, a to až do hĺbky 4.9 m pod terénom. Tvořené sú tmavohnedými až tmavosivými ľlmi, hlbšie siltovitými štrkmi až štrkmi s prímesou jemnozrnnej zeminy s prímesou organických látok a s premenlivým množstvom organických látok, ktoré sú zvodnené a mäkkaj až kašovitej konzistencie. Zeminy ramennej fácie charakteru piesčitých siltov /MS/ a siltovitých štrkov /GM/, tuhej až mäkkaj konzistencie a hnadosivej, sivej až tmavosivej farby; boli zistené pravdepodobne aj v mieste sondy P-16 do hĺbky 2.4 m pod terénom, aj keď tieto zeminy neobsahovali tak výrazný podiel organickej zložky. Uvedené ramenné sedimenty, ktoré nie sú vzhľadom na prítomnosť degradovaťelných zložiek vhodné na zakladanie stavebných objektov, sa môžu nepravidelne, v rôznej miere a do rôznej hĺbky, vyskytovať aj v iných častiach skúmaného územia.

Stratigraficky mladšie aluviálne zeminy sú v ostatných častiach skúmaného územia tvorené premenlivo hrubými a navzájom sa rôzne striedajúcimi polohami prevažne súdržných, hlbšie aj piesčitých zemín. Súdržné aluviálne zeminy tu zo zrnitostného hľadiska zodpovedajú hlavne siltom piesčitým /MS/, mäkkaj, tuhej /I_C = 0.88/ až pevnej konzistencie a ľlom s nízkou plasticitou /CL/, tuhej až pevnej konzistencie /I_C = 0.71 – 0.93/, len lokálne ľlom so strednou plasticitou /CI/, tuhej konzistencie /I_C = 0.88/. Piesčité zeminy sú v tomto súvrství zastúpené jemno až strednozrnými pieskami siltovitými /SM/ s výplňou tuhej až pevnej konzistencie a pieskami s prímesou jemnozrnnej zeminy /S-F/. Stupeň konzistencie týchto zemín, resp. ich výplne, je v konkrétnom mieste závislý hlavne od vzájomnej vzdialenosť spodnej hranice ich výskytu a hladiny podzemnej vody. Ich mäkké polohy sa teda vyskytujú v miestach priameho kontaktu týchto zemín s podzemnou vodou. Prítomné aluviálne sedimenty sú tmavosivej, hnadosivej, žltosivej, sivej až bledosivej farby, lokálne rôzne intenzívne hrdzavo šmuhané, miestami slabo vápnité a s malým obsahom vápnitých konkrécií do ϕ 0.5-3 cm. V spodných prechodných piesčitých častiach súvrstvia už obsahujú aluviálne zeminy miestami aj premenlivú prímes drobných valúnov štrku do ϕ 0.5-1 cm.

Fluviálne štrkopiesčité sedimenty boli realizovanými prieskumnými sondami zistené mimo miest výskytu ramenných zemín od premenlivých hĺbok 0.8 až 3.3 m pod súčasným terénom, t.j. od úrovne cca 111.2 až 113.8 m n.m.. Prevažnú časť súvrstvia tvoria štrky zle zrnené /GP/, pričom v jeho vrchných častiach sa nepravidelne vyskytujú aj 0.4 až 1.2 m hrubé prechodné polohy štrkov s prímesou jemnozrnnej zeminy /G-F/. Prítomné štrkovité zeminy sú do konečnej hĺbky sond prevažne drobnozrnné s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, len lokálne aj do 5 cm, len v menšej miere sa v nich vyskytujú aj polohy s obsahom väčších valúnov do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm. Fluviálne štrky sú silno piesčité a nepravidelne sa v nich vyskytujú aj výraznejšie vrstvy až polohy jemno až strednozrnných pieskov zle zrnených /SP/ s premenlivou prímesou valúnov štrku. Takéto výraznejšie piesčité polohy boli v miestach realizovaných sond zistené v hrúbkach 0.3 až 2.2 m. Zeminy fluviálneho súvrstvia sú hnadosivej, žltosivej, hlbšie sivej farby a miestami sú rôzne intenzívne hrdzavo šmuhanové až hrdzavosivé. Podľa výsledkov vykonaných dynamických penetračných skúšok môžeme prítomné nesúdržné kvartérne štrkovité zeminy fluviálneho súvrstvia vo všeobecnosti hodnotiť ako menej uľahnuté, pričom sa v nich nepravidelne striedajú premenlivo hrubé kypré a stredne uľahnuté polohy. Penetračnými skúškami zachytené prechodné vrstvy fluviálnych štrkov s prímesou jemnozrnnej zeminy /G-F/ sú kypré až stredne uľahnuté s nízkymi hodnotami relatívnej uľahnutosti I_D v intervale 0.21 až 0.37, modulu deformácie $E_{def} = 17$ až 46 MPa a efektívneho uhla vnútorného trenia 25° až 30° . V najväčšej miere sa vyskytujúce štrky zle zrnené /GP/ sú taktiež kypré až stredne uľahnuté avšak s hodnotami I_D v širšom intervale 0.16 až 0.59, s modulmi deformácie E_{def} 14 až 123 MPa a s hodnotami efektívneho uhla vnútorného trenia 23° až 35° . Lokálne premenlivo hrubé polohy piesčitých zemín vyzkazujú približne rovnakú mieru uľahnutosti ako okolité štrky. Prechodné aluviálne piesky s prímesou jemnozrnnej zeminy /S-F/ sú stredne uľahnuté s hodnotami I_D v intervale 0.35 až 0.54, hodnotami E_{def} 10 až 17 MPa a s efektívnym uhlom vnútorného trenia 28° až 30° . Jednou skúškou zachytenú výraznejšiu polohu pieskov zle zrnených /SP/ je možné charakterizovať ako stredne uľahnutú s $I_D = 0.38$, s modulom deformácie 17 MPa a s efektívnym uhlom vnútorného trenia 30° .

V zmysle STN 72 1001 zaraďujeme zistené kvartérne aluviálno – fluviálne silty piesčité do triedy F3, ľly s nízkou a so strednou plasticitou do triedy F6, piesky zle zrnené do triedy S2, piesky s prímesou jemnozrnnej zeminy do triedy S3, piesky siltovité do triedy S4, štrky zle zrnené do triedy G2, štrky s prímesou jemnozrnnej zeminy do triedy G3 a štrky siltovité do triedy G4.

Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí záujmové územie do hydrogeologickej rajónu kvartéru juhozápadnej časti Podunajskej roviny s označením Q 052. Patrí do jeho subrajónu Váhu VH00, ktorý je charakterizovaný vysokým využiteľným množstvom podzemných vôd a určujúcim typom medzizrnovej prieplustnosti. Z hydrogeologickeho hľadiska predstavuje záujmové územie svojím kvartérnym piesčito – štrkovým súvrstvím rozsiahlu nádrž podzemných vôd, s ktorou sú v spojitosti aj podložné nesúdržné sedimenty neogénu. Režim podzemných vôd na území je závislý od úrovne hladiny okoli-

tých povrchových vodných tokov, s ktorými sú podzemné vody oblasti v priamej spojitosti. Smer prúdenia podzemných vôd v danej oblasti je prevažne východný až juhovýchodný.

Na skúmanom území bola zistená podzemná voda plynkého obehu všetkými realizovanými sondami v kvartérnom štrkovitom súvrství, a to s voľnou, resp. v miestach hlbšieho výskytu zemín s vyšším podielom jemnozrnnnej frakcie aj s mierne napäťou hladinou. Voľné, resp. ustálené hladiny podzemnej vody boli zistené v závislosti od kóty terénu v hĺbkach 1.5 až 3.5 m, t.j. v rámci celej plochy skúmaného územia na približne rovnakej úrovni cca 112.1 m n.m.. Prirodzený gradient podzemných vôd je tu teda minimálny a v rozsahu plochy záujmového územia sa prakticky neprejavuje. Uvedenú teraz zistenú úroveň hladiny podzemnej vody môžeme považovať za priemernú. V blízkosti záujmového územia má Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) Bratislava v rámci základnej siete dva pozorovacie objekty podzemných vôd. Objekt č. 663 (Kútniky – Povoda) sa nachádza vo vzdialosti cca 1.5 km juhozápadným smerom a objekt č. 664 (Veľké Dvorníky) vo vzdialosti cca 650 m severovýchodným smerom od hraníc skúmaného územia. Na základe dlhodobých meraní na uvedených pozorovacích objektov je možné na skúmanom území uvažovať s maximálnou hladinou podzemnej vody o 1.1 m vyššou voči teraz zistenému stavu, t.j. na úrovni 113.2 m n.m. Z uvedeného vyplýva, že po prerazení vrchných nepriepustných vrstiev horninového prostredia sa môže hladina podzemnej vody v časoch jej maximálnych stavov nachádzať v niektorých nižšie položených častiach skúmaného územia už v úrovni súčasného terénu.

Nesúdržné kvartérne sedimenty fluviálneho súvrstvia vytvárajú vo všeobecnosti vzhľadom na svoje vysoké hodnoty koeficienta filtrácie (k_f) a zásobnosť kolektora vhodné podmienky na realizáciu plošných povrchových a podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie odpadových dažďových vôd zo striech budúcich stavebných objektov a okolitých spevnených plôch. Koeficienty filtrácie fluviálnych zemín sme orientačne vypočítali z priebehu ich kriviek zrnitosti podľa najpoužívanejšieho empirického vzťahu Carman - Kozenyho (vid' textová príloha č. 2). Pre na tento účel najvhodnejšie štrky zle zrnené /GP/, ktorých priepustnosť je však znížená z dôvodu vyššieho podielu piesčitej frakcie, bol určený k_f v intervale 5.20×10^{-5} až $2.86 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Uvedené vypočítané hodnoty k_f označujeme ako stredné, pretože v nich nie je zohľadená anizotropia prostredia. V sedimentárnom horninovom prostredí sú koeficienty filtrácie v horizontálnom a vertikálnom smere rôzne, obyčajne v horizontálnom smere sú väčšie než vo vertikálnom. Preto uvedené stredné hodnoty koeficiente filtrácie, stanovené výpočtom z kriviek zrnitosti, je potrebné upraviť a s takto upravenými hodnotami uvažovať pri návrhu vsakovacích zariadení. Pri štrkoch sa stanoví k_f vo vertikálnom smere tak, že uvedené stredné hodnoty sa vydelia hodnotou 3.16 a v horizontálnom smere sa stredné hodnoty k_f vynásobia hodnotou 3.16. Pre potreby návrhu plošných vsakovacích zariadení je vhodné uvažovať s nižšími hodnotami pre vertikálne prúdenie, keďže vsakovanie odpadovej vody z nich bude prebiehať hlavne v tomto smere cez ich dno. Prevádzku podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie odpadových atmosférických vôd môže na danom území v rôznej miere a v rôzne dlhých obdobiah ovplyvňovať podzemná voda. Ich realizáciu môže miestami komplikovať aj hlbší výskyt na tento účel vhodných štrkovitých zemín pod hrubšími polohami aluviálnych nepriepustných jemnozrnných sedimentov. V takýchto prípadoch bude pod budúcimi vsako-

vacími objektmi nutné nepriepustné ſlovité zeminy odstrániť až po štrkové súvrstvie a nahradiť ich dostatočne prieplustným materiálom, resp. bude potrebné vsakovacie systémy osadiť až priamo do štrkovitých sedimentov. Pri návrhu vsakovacích systémov by sa mali taktiež dodržať podmienky nepriameho vsakovania odpadových vód do kolektora podzemných vód podľa §9 ods. (2) NV SR 269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vód. Preto nie je na území, ktoré je súčasťou CHVO Žitný ostrov, vhodné uvažovať s vybudovaním vsakovacích studní, ktorými by boli odpadové vody odvádzané priamo do zvodneného prostredia.

Z výsledkov vykonaných fyzikálno – chemických rozborov vzoriek podzemnej vody, odobraných počas vrtných prác zo sond P-5 a P-16, vyplýva, že v danej oblasti sa vyskytujú podzemné vody so zvýšenou mineralizáciou s odparkom sušeným pri 105°C 625 až 810 mg.l^{-1} , s mernou vodivosťou 103 až 127 mS.m^{-1} a so slabou alkalickou reakciou s pH 7.76 až 7.96. Zistené koncentrácie agresívneho oxidu uhličitého (0.0 až 6.62 mg.l^{-1}), chloridov (44.8 až 53.8 mg.l^{-1}) a amónnych iónov (do 0.26 mg.l^{-1}) boli vo vzorke vody z hľadiska agresivity nízke, neprekračujúce prípustné hodnoty STN EN 206-1. Zistený však v nich bol mierne zvýšený obsah síranov v množstve 154 až 317 mg.l^{-1} . To znamená, že podzemné vody oblasti môžu v zmysle STN EN 206-1 vytvárať pre betónové konštrukcie slabo agresívne prostredie XA1. Preto všetky betónové konštrukcie, ktoré s nimi prídu do styku, odporúčame chrániť príslušnou ochranou. Z dôvodu zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti a mierne zvýšeného obsahu agresívneho oxidu uhličitého bude podzemná voda agresívne pôsobiť aj na ocelové konštrukcie. Preto všetky ocelové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prídu do styku s náporovou vodou, treba chrániť zosilnenou ochranou, ktorá zodpovedá IV. kategórii agresivity vód, prostrediu s veľmi vysokou agresivitou.

Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska, uvádzaného v Atlase krajiny SR (2002), leží záujmové územie v teplej klimatickej oblasti, patrí do klimaticko – geografického typu teplej nížinnej klímy, okrsku T1, ktorý je charakterizovaný ako teplý, veľmi suchý a s miernou zimou. Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 9.5°C , v najstudenšom období roka, v januári, neklesá priemerná teplota pod -1.7°C . Počet mrazových dní T_m dosahuje v danej oblasti 88 dní, mrazový index v oblasti je 300 a nemrznúca hĺbka pôdy je 0.78 m pod terénom. Priemerný ročný úhrn zrážok sa v danej lokalite pohybuje medzi 550 a 600 mm, čo v porovnaní s hodnotami potenciálneho ročného výparu nad 750 mm, zaraďuje toto územie medzi oblasti s negatívnou zrážkovou bilanciou. Uvedené hodnoty klimatických charakteristík sú z najbližšej klimatickej stanice SHMÚ v rámci klimatického okrsku, zo stanice Gabčíkovo /114.0 m n.m./.

Teplosa vzduchu - priemerné mesačné /ročné/ teploty vzduchu / $^{\circ}\text{C}$ / za vegetačné obdobie /1951-1980/

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
-1.7	0.5	4.7	9.9	14.5	18.1	19.5	18.6	14.7	9.5	4.6	0.5	9.5

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

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
33	35	35	45	48	72	70	59	38	42	60	42	579

Vlhkosť vzduchu - priemerné mesačné a ročné hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu /%/ /1951-1980/

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
86	83	76	68	70	71	72	75	78	81	85	87	78

Oblačnosť – mesačné a ročné priemery oblačnosti v desatinách pokrycia oblohy /1951 - 1980/

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
6.7	6.4	5.6	5.0	4.7	4.8	4.4	4.0	4.2	4.9	6.8	7.1	5.4

Vietor - priemerná časťosť smerov vetra v % za rok /1961 - 1980/

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvetrie
161	71	72	141	62	44	73	231	145

Vietor - priemerná rýchlosť vetra v m.s⁻¹ za rok /1961 - 1980/

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	priemer
2.8	1.5	1.6	2.4	2.5	2.0	2.6	3.0	2.4

Geotechnické vlastnosti zemín

Charakteristické geotechnické vlastnosti jednotlivých typov kvartérnych zemín, ktoré boli zistené prieskumnými sondami, udávame pre potreby statických výpočtov v nasledujúcich tabuľkách. Hodnoty sú uvádzané na základe vyhodnotenia a interpretácie výsledkov terénneho a laboratórneho prieskumu a vykonaných polných skúšok nesúdržných zemín, ich koreláciou so skôr zdokumentovanými parametrami v danej oblasti a podľa odporúčaní normy STN 73 1001 z apríla 2010.

Zemina – označenie	MS			CL, CI	
konzistencia	mäkká	tuhá	pevná	tuhá	pevná
trieda STN 73 1001	F3			F6	
γ - objemová tiaž /kN.m ⁻³ /	18.0			21.0	
E _{def} – modul deformácie /MPa/	3	5	8	3	6
Φ_u – totálny uhol vnút. trenia	0°	0°	10°	0°	0°
C _u – totálna súdržnosť /kPa/	30	60	60	50	80
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút.trenia	24°	25°	26°	18°	19°
C _{ef} – efektívna súdržnosť /kPa/	8	10	12	10	12

Zemina – označenie	SP	S-F	SM	
uľahnutosť / výplň	str. uľahnutý	str. uľahnutý	tuhá	pevná

I_d – relatívna uľahnutosť	0.38	0.35 - 0.54	-	-
trieda STN 72 1001	S2	S3	S4	
γ - objemová tiaž /kN.m ⁻³ /	18.5	17.5	18.0	
E_{def} – modul deformácie /MPa/	17	10 - 17	5	10
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút.trenia	30°	28° - 30°	28°	29°
C_{ef} – efektívna súdržnosť /kPa/	0	0	0	4

Zemina – označenie	GP		G-F	
uľahnutosť	kyprý	str. uľahnutý	kyprý	str. uľahnutý
I_d – relatívna uľahnutosť	0.16 - 0.34	0.35 - 0.59	0.21 - 0.29	0.37
trieda STN 72 1001	G2		G3	
γ - objemová tiaž /kN.m ⁻³ /	20.0		19.0	
E_{def} – modul deformácie /MPa/	14 - 50	52 - 123	17 - 30	46
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút.trenia	23° - 30°	30° - 35°	25° - 28°	30°
C_{ef} – efektívna súdržnosť /kPa/	0	0	0	0

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

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

Návrhové hodnoty jednotlivých potrebných parametrov sa určia podľa STN EN 1997-1 a STN EN 1997-2 z uvedených charakteristických hodnôt delením príslušnými parciálnymi súčiniteľmi γ_m . Výpočet platí pre rovnorodú základovú pôdu v rozsahu šmykových plôch, ktoré by sa vytvorili po zaborení základu. Ich plošné a hĺbkové vymedzenie je definované v už vyššie citovanom článku normy STN 73 1001. V prípadoch, keď sa základová škára bude nachádzať v dosahu podzemnej vody bude potrebné uvažovať so vztlakovými účinkami, s úpravou parametra objemovej hmotnosti zemín.

Pri návrhu hĺbkových základov sa postupuje individuálne v zmysle platných noriem pre zvolenú alternatívu vyhotovenia týchto konštrukcií.

Ťažiteľnosť zemín

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

humusový íl, íl piesčitý až piesok ílovitý /O/	tr. 1-2
silt piesčitý, mäkký /MS/	tr. 1

silt piesčitý, tuhý až pevný /MS/	tr. 2
íl s nízkou a so strednou plasticitou, tuhý až pevný /CL, CI/	tr. 3
piesok siltovitý s výplňou tuhej až pevnej konzistencie /SM/	tr. 2
piesok zle zrnený /SP/ a piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy /S-F/	tr. 2
štrk zle zrnený /GP/ a štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy /G-F/	tr. 2
štrk siltovitý s výplňou tuhej konzistencie /GM/	tr. 2

V prípade rozdielnosti tried mimo vrtov sa zeminy zatriedujú podľa skutočného stavu vo výkope v zmysle STN 73 3050 čl. 68.

Pri realizácii dočasných výkopov nad hladinou podzemnej vody do hĺbky 3,0 m sa v zmysle tab. 4 čl. 83 STN 73 3050 udržia kvartérne íly s nízkou a so strednou plasticitou /CL, CI/ v skлоне 1 : 0,25, silty piesčité /MS/ a piesky a štrky siltovité /SM, GM/ v sklonе 1 : 0,50 a piesky a štrky zle zrnené /SP, GP/ a piesky a štrky s prímesou jemnozrnnej zeminy /S-F, G-F/ je potrebné upraviť v sklonе 1 : 1.

Posúdenie zemín podľa STN 73 6133

Kvartérne zeminy nachádzajúce sa na záujmovom území sme posúdili podľa STN 73 6133 „Stavba ciest – Teleso pozemných komunikácií“ /apríl 2010/ z hľadiska ich možného využitia na budovanie násypového telesa a ich vhodnosti do podložia pozemných komunikácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame aj informatívne hodnoty geotechnických vlastností jednotlivých zistených typov zemín, potrebných pre návrh ich zhutnenia, podľa prílohy C vyššie citovanej normy.

Zemina	$\rho_{dm,PS}$ /kg.m ⁻³ /	W _{opt} %	vhodnosť do	
			násypu	podložia
MS ₁	1750 – 2000	10 – 25	vhodné	podmienečne vhodné
CL	1600 – 1950	10 – 30	podmienečne vhodné	nevzhodné
CI	1550 – 1900	15 – 35	podmienečne vhodné	nevzhodné
SP	–	–	vhodné	vhodné
S-F	1700 – 2100	8 – 16	vhodné	podmienečne vhodné
SM	1730 – 2050	8 – 18	vhodné	podmienečne vhodné
GP	–	–	vhodné	vhodné
G-F	1800 – 2150	6 – 16	vhodné	vhodné
GM	1750 – 2100	8 – 19	vhodné	vhodné

- silty piesčité /MS₁/ - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 3. Zeminy tejto skupiny je možné dobre zhutňovať avšak v úzkom intervale v okolí optimálnej

vlhkosti. Pri vyššom obsahu jemnozrnných častíc a pri vysokej hladine podzemnej vody je potrebné zaistíť vhodné opatrenia proti mrazu. Sú spravidla namírzavé. Zeminy tvoria prechod medzi vhodnými a podmienečne vhodnými zeminami. Zeminy majú jemnozrnnú zložku s dobrými tmeliacimi vlastnosťami a sú vhodné na stabilizáciu s cementom. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme *silty piesčité /MS/* ako vhodné do násypov a podmienečne vhodné do podložia vozoviek.

- *íly s nízkou a strednou plasticitou /CL, CI/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 9 resp. 10. Tieto zeminy, ktorých prevažnú časť tvorí ílovito – prachovitá zložka, sú nebezpečne namírzavé, pri nasýtení vodou nestabilné a veľmi rozbriedavé. Je potrebné bezpodmienečne zabrániť prístupu vody do podložia, pričom zvýšenie ich odolnosti voči vode sa dá dosiahnuť pridaním vápna. Pri mäkkej konzistencii sa zatriedujú do horšej skupiny. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme *íly s nízkou a strednou plasticitou /CL, CI/* ako podmienečne vhodné do násypov a nevhodné pre podložia pozemných komunikácií. Je ich možné použiť do násypov ak sa zmiešajú s nesúdržnými zeminami, napríklad s pieskami alebo štrkmi v pomere 1 : 2.

- *piesky s prímesou jemnozrnnnej zeminy /S-F/ a piesky siltovité /SM/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 19 a 20. Zeminy tejto skupiny je možné dobre zhutňovať až na maximálnu objemovú hmotnosť, pričom ich vyššej únosnosti bráni celkom jemnozrnný charakter. Sú spravidla mierne namírzavé. Pri vyšších obsahoch jemnozrnných častíc a pri vysokej hladine podzemnej vody je potrebné zaistíť vhodné opatrenia proti mrazu. Zeminy majú jemnozrnnú zložku s dobrými tmeliacimi vlastnosťami a sú vhodné na stabilizáciu s cementom, prípadne vápnom. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme *piesky s prímesou jemnozrnnnej zeminy /S-F/ a piesky siltovité /SM/* ako vhodné do násypov a podmienečne vhodné do podložia vozoviek.

- *piesky a štrky zle zrnené /SP, GP/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 18 a 23. Zeminy tejto skupiny sú i za nepriaznivých podmienok stabilné. Veľmi dobre a s vynaložením malého množstva energie sa zhutňujú na vysoké objemové hmotnosti, ktoré sú stále. Sú nielen veľmi dobrým podložím, ale i vhodným materiálom pre stabilizáciu, hlavne cementovú. Sú veľmi dobre priepustné, nenamírzavé. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme *piesky a štrky zle zrnené /SP, GP/* ako vhodné do násypov aj pre podložia vozoviek.

- *štrky s prímesou jemnozrnnnej zeminy /G-F/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 24. Zeminy tejto skupiny sú obťažnejšie zhutniteľné. Sú však aj napriek tomu ešte stále veľmi dobrým podložím, stálym aj pri najnepriaznivejších poveternostných zmenách. Sú veľmi dobre priepustné, nenamírzavé, prípadne len mierne namírzavé. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme *štrky s prímesou jemnozrnnnej zeminy /G-F/* ako vhodné do násypov aj pre podložia vozoviek.

- *štrky siltovité /GM/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 25. Tie-to zeminy tvoria prechodnú skupinu medzi vhodnými a podmienečne vyhovujúcimi zeminami pre podložie a násypy. Zeminy majú ílovitú a prachovitú zložku s ešte dobrými tmeliacimi vlastnosťami, pričom únosnosť kostry štrkových zín je podstatne znížená touto zložkou málo odolnou proti poveternostným vplyvom. Sú málo priepustné až nepriepustné,

zväčša mierne namŕzavé. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme štrky *siltovité /GM/* ako vhodné do násypov aj pre podložia vozoviek.

Zhodnotenie stupňa kontaminácie podzemnej vody a zemín

Za účelom zhodnotenia miery možného znečistenia zemín horninového prostredia a podzemných vôd záujmového územia boli v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia odobrané na chemické rozboru z realizovaných sond vzorky zemín a podzemnej vody. Pre zistenie možnej, pôvodom miestnej kontaminácie priamo na záujmovom území, presakujúcej atmosférickými zrážkami do horninového prostredia, bolo rovnomerne z plochy územia odobraných šest' charakteristických vzoriek zemín z pripovrchovej nesaturovanej zóny horninového prostredia, a to z hĺbkového intervalu 0.2 až 0.7 m v miestach sond P-2, P-5, P-7, P-11, P-14 a P-15. Pre zistenie možnej, podzemnou vodou na územie transportovanej kontaminácie, boli zo sond P-5 a P-16 odobrané aj vzorky podzemnej vody.

Na vzorkách boli stanovené obsahy možných vybraných kontaminantov v zmysle prílohy č. 11 Smernice MŽP SR č.1/2015-7 z 28. januára 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia, a to vzhľadom na doterajšie dlhodobé využitie skúmaného územia ako ornej pôdy. Na vzorkách zemín boli teda stanovené obsahy nepolárne extrahovateľných látok (NEL_{IR}), ropných uhl'ovodíkov frakcie C₁₀ - C₄₀ (NEL_{GC}), vybraných ľažkých kovov a pesticídov, pričom na vzorkách podzemnej vody boli okrem vyššie uvedených stanovené aj jej ostatné základné fyzikálno – chemické ukazovatele. Analýzy boli vykonané v akreditovanom skúšobnom laboratóriu spoločnosti ALS Czech Republic, s.r.o., Praha. Vyhodnotenie rozborov je nižšie a protokoly o skúškach č. PR19D5819 a č. PR19D5822 sú v textovej prílohe č. 5.

Stupeň kontaminácie sme posudzovali podľa už vyššie uvedenej Smernice MŽP SR č.1/2015-7 z 28. januára 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia. Odporúčania tejto smernice je totiž možné použiť aj pri vyhodnocovaní výsledkov prieskumných prác, ktorými sa predbežne zistuje akosť zložiek životného prostredia. Pre jednotlivé ukazovatele sú prílohou č. 12 uvedeného pokynu uvádzané medzné hodnoty indikačných a intervenčných kritérií, ktoré môžeme charakterizovať nasledovne:

Indikačné kritérium ID je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej môže ohrozíť ľudské zdravie a životné prostredie, z čoho vyplýva potreba zahájenia monitoringu znečisteného územia.

Intervenčné kritérium IT je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej predpokladá, už pri danom spôsobe využitia územia, vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, z čoho vyplýva nutnosť vypracovania analýzy rizika znečisteného územia, pravdepodobne s následnou sanáciou znečisteného územia. Pri hodnotení kontaminácie zemín v rámci predkladaného prieskumu bol zohľadnený prísnejší limit IT kritéria pre obytné zóny.

Obsahy NEL_{IR}, ropných látok frakcie C₁₀ - C₄₀ (NEL_{GC}) a všetkých vybraných pesticídov boli vo všetkých odobraných vzorkách zemín nižšie ako ich príslušné laboratórne detekčné limity. Ich obsahy teda neprekračovali príslušné ID limity Smernice MŽP SR č.1/2015-7. Obsahy vybraných ťažkých kovov (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) boli vo vzorkách zemín zaznamenané v ich prírodných množstvách, resp. v množstvách pod detekčný laboratórny limit, a teda taktiež neprekračovali ich ID limity.

Vo vzorkách podzemnej vody zo sond P-5 a P-16 nebola taktiež zistená prítomnosť látok skupín NEL_{IR} a NEL_{GC}, v oboch prípadoch boli obsahy týchto látok nižšie ako ich detekčný laboratórny limit. Obsahy všetkých vybraných pesticídov boli tiež v oboch vzorkách nižšie ako ich príslušné laboratórne detekčné limity. Vybrané ďalšie fyzikálne parametre a anorganické ukazovatele vo vzorkách podzemnej vody taktiež nepoukazovali na jej výraznejšie antropogénne ovplyvnenie. Vzorky vykazovali prirodzené hodnoty pH (7.76 až 7.96), mineralizácie (625 až 810 mg.l⁻¹) ako aj elektrickej vodivosti (103 až 127 mS.m⁻¹) pre daný genetický typ podzemných vód, neprekračujúce príslušné ID limity. Obsahy indikačných ukazovateľov znečistenia podzemných vód ako dusičnany (3.48 až 39.5 mg.l⁻¹), dusitaný (0.0341 až 0.105 mg.l⁻¹), chloridy (44.8 až 53.8 mg.l⁻¹), amónne ióny (<0.26 mg.l⁻¹), fluoridy (0.248 až 0.271 mg.l⁻¹), ortofosforečnany (<0.04 mg.l⁻¹) a sírany (154 až 317 mg.l⁻¹), boli vo vzorkách podzemnej vody nízke, v prirodzených objemoch poľnohospodársky obrábaných oblastí a zväčša neprekračujúce ich príslušné ID kritéria. Vzorka podzemnej vody zo sondy P-16, ktorá vykazovala mierne zvýšené obsahy vyššie uvedených indikačných ukazovateľov, bola pravdepodobne mierne prírodne ovplyvnená prítomnosťou zemín ramennej hnilokalovej sedimentačnej fácie v okolite horninovom prostredí. Na túto skutočnosť poukazuje aj jej mierne zvýšená hodnota chemickej spotreby kyslíka ChSK_{Cr} (20 mg O₂.l⁻¹). V analyzovaných vzorkach vody neboli zistené žiadne neprirodzene zvýšené obsahy ťažkých kovov, ich obsahy zväčša neprekračovali príslušný laboratórny detekčný limit, resp. sa vyskytovali v ich prirodzených množstvách vód fluviálneho komplexu.

Pri prieskumných práciach bola možná kontaminácia podzemných vód a zemín horninového prostredia sledovaná tiež senzoricky vo všetkých realizovaných sondách, pričom tátó nebola nikde zistená.

Na základe uvedeného je možné konštatovať, že kontaminácia horninového prostredia ako aj podzemných vód vybranými znečistujúcimi látkami nebola na záujmovom území preukázaná. Stanovené obsahy sledovaných kontaminantov neprekračovali svojimi koncentráciami im priradené ID limity Smernicou MŽP SR č. 1/2015-7 z 28. januára 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia. Záujmové územie môžeme teda z hľadiska vybraného súboru ukazovateľov považovať prakticky za čisté, len prirodzene mierne ovplyvnené poľnohospodárskou činnosťou. Na území teda nepríde k ohrozeniu životného prostredia ani zdravia človeka.

Seizmickita územia

Podľa STN EN 1998-1, jej národnej prílohy a zmeny národnej prílohy z roku 2010, sa záujmové územie z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb zaraduje podľa makroskopických opisných vlastností horninového prostredia v zmysle čl. 3.1.2 citovanej normy do kategórie D so súčiniteľom podložia podľa tab. NB.5.1 národnej prílohy S = 1.5. Halu logistického areálu je možné, z hľadiska jej významnosti v závislosti od dôsledkov zrútenia alebo poškodenia, predbežne zaradiť podľa čl. 4.2.5 normy do triedy II so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 1.0$. Konečné zaradenie objektu haly do triedy významnosti určí projektant stavby.

Podľa zmeny národnej prílohy citovanej normy z roku 2012 možno záujmovému územiu priradiť hodnotu referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0.40 \text{ m.s}^{-2}$. Uvedená hodnota zodpovedá podložiu typu A a vzťahuje sa na objekty so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 1.0$, ktorý je prepojený so seizmickou udalosťou s návratovou períodou pre požiadavku nezrútenia TNCR 475 rokov, čo zodpovedá 10 %-nej pravdepodobnosti prekročenia počas 50 rokov. Návrhové seizmické zrýchlenie a_g sa vypočíta z hodnoty normou uvádzaného referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} na podloží typu A, a to jeho prenásobením príslušným súčiniteľom významnosti objektu γ_1 . Návrhové seizmické zaťaženie plánovaných objektov v predbežnej triede významnosti je teda $a_g = a_{gR} \cdot \gamma_1 = 0.40 \cdot 1.0 = 0.40 \text{ m.s}^{-2}$. Pre potreby výpočtu návrhového seizmického zrýchlenia pre konkrétnu lokalitu sa upravená hodnota a_g na podloží typu A ďalej prenásobí súčiniteľom pre danú kategóriu podložia, t.j. $a_g \cdot S = 0.40 \cdot 1.5 = 0.60 \text{ m.s}^{-2}$.

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

Záver

V rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu bolo na záujmovom území na dohodnutých miestach odvŕtaných 16 prieskumných sond do hĺbky 10.0 m, označených P-1 až P-16. Celkovo bolo teda strojnou vrtnou súpravou UGB VS1 nárazovotočivým spôsobom s vrtným náradím $\phi 180 \text{ mm}$ realizovaných 160.0 bm vrtov. Za účelom zistenia relatívnej uľahnutosti a deformačných vlastností prítomných nesúdržných fluviálnych zemín boli v blízkosti ôsmich vŕtaných sond realizované aj dynamické penetračné skúšky do hĺbky 10.0 m.

Na záujmovom území sa uvažuje s výstavbou areálu logistického parku, spolu s potrebnými inžinierskymi sietami, prístupovými komunikáciami a parkovacími plochami. Hala logistického areálu bude pravdepodobne bez podzemných priestorov, nebola zatiaľ presne výškovo osadená. Vzhľadom na rozmery plánovanej haly, značne premenlivé

zloženie vrchných častí horninového prostredia, prítomnosť organických zemín ramennej sedimentácie /O/ a mäkkých a kyprých polôh v rôznych častiach horninového prostredia bude najvhodnejšie realizovať jej zakladanie na hĺbkových základoch až do relatívne homogénneho súvrstvia silno piesčitých fluviálnych štrkov /G-F, GP/, tried G3 a G2. Tieto boli mimo miest výskytu ramenných zemín zistené realizovanými prieskumnými sondami od premenlivých hĺbok 0.8 až 3.3 m pod súčasným terénom, t.j. od úrovne cca 111.2 až 113.8 m n.m.. Podľa výsledkov vykonaných dynamických penetračných skúšok môžeme nesúdržné kvartérne zeminy fluviálneho súvrstvia vo všeobecnosti hodnotiť ako menej uľahnuté, pričom sa v nich nepravidelne striedajú premenlivou hrubé kypré a stredne uľahnuté polohy.

Na skúmanom území bola zistená podzemná voda plytkého obehu všetkými realizovanými sondami v kvartérnom štrkovitej súvrstvá, a to s voľnou, resp. v miestach hlbšieho výskytu zemín s vyšším podielom jemnozrnej frakcie aj s mierne napäťou hladinou. Voľné, resp. ustálené hladiny podzemnej vody boli zistené v závislosti od kóty terénu v hĺbkach 1.5 až 3.5 m, t.j. v rámci celej plochy skúmaného územia na približne rovnakej úrovni cca 112.1 m n.m.. Prirodzený gradient podzemných vôd je tu teda minimálny a v rozsahu plochy záujmového územia sa prakticky neprejavuje. Uvedenú teraz zistenú úroveň hladiny podzemnej vody môžeme považovať za priemernú. Maximálna hladina podzemnej vody môže podľa dlhodobých meraní na najbližších pozorovacích objektoch podzemných vôd SHMÚ dosiahnuť na záujmovom území úroveň 113.2 m n.m. vo výškovom systéme Balt po vyrovnanií. Z uvedeného vyplýva, že po prerazení vrchných nepriepustných vrstiev horninového prostredia sa môže hladina podzemnej vody v časoch jej maximálnych stavov nachádzat v niektorých nižšie položených častiach skúmaného územia už v úrovni súčasného terénu.

Podľa výsledkov vykonaných fyzikálno – chemických rozborov podzemnej vody môžu podzemné vody v danej oblasti vytvárať v zmysle STN EN 206-1 pre betónové konštrukcie slabo agresívne prostredie XA1, a to z dôvodu mierne zvýšeného obsahu síranov. Preto všetky betónové konštrukcie, ktoré s nimi prídu do styku, odporúčame chrániť príslušnou ochranou. Z dôvodu zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti a mierne zvýšeného obsahu agresívneho oxidu uhličitého bude podzemná voda agresívne pôsobiť aj na oceľové konštrukcie. Preto všetky oceľové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prípadne prídu do styku s náporovou vodou, treba chrániť zosilnenou ochranou, ktorá zodpovedá IV. kategórii agresivity vôd, prostrediu s veľmi vysokou agresivitou.

Nesúdržné sedimenty fluviálneho štrkovitého súvrstvia vytvárajú vzhľadom na svoje vysoké hodnoty koeficienta filtracie a zásobnosť kolektora vhodné podmienky na realizáciu vsakovacích systémov na odvádzanie odpadových dažďových vôd povrchového od toku do horninového prostredia. Prevádzku podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie odpadových atmosférických vôd môže na danom území v rôznej miere a v rôzne dlhých obdobiah ovplyvňovať podzemná voda. Ich realizáciu môže miestami komplikovať aj hlbší výskyt na tento účel vhodných štrkovitých zemín pod hrubšími polohami aluviálnych nepriepustných jemnozrnných sedimentov. V takýchto prípadoch bude pod budúcimi vsakovacími objektmi nutné nepriepustné flotívne zeminy odstrániť až po štrkové súvrstvie a nahradíť ich dostatočne priepustným materiálom, resp. bude potrebné vsakovacie

systémy osadiť až priamo do štrkovitých sedimentov. Pri návrhu vsakovacích systémov by sa mali taktiež dodržať podmienky nepriameho vsakovania odpadových vôd do kolektora podzemných vôd podľa §9 ods. (2) NV SR 269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Preto nie je na území, ktoré je súčasťou CHVO Žitný ostrov, vhodné uvažovať s vybudovaním vsakovacích studní, ktorými by boli odpadové vody odvádzané priamo do zvodneného prostredia.

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

Z protokolov merania objemovej aktivity radónu ^{222}Rn v pôdnom vzduchu vyplýva, že v mieste plánovanej haly bolo v závislosti od kategórie priepustnosti zemín podložia základových konštrukcií zistené v zmysle STN 73 0601 nízke až stredné radónové riziko. Hodnoty III. kvartílu nameraných hodnôt objemovej aktivity radónu pre plánovanú halu totiž vo viacerých prípadoch prekročili príslušnú odvodenú zásahovú úroveň na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby pri výstavbe stavby s pobytovými priestormi v stredno až dobre priepustných základových pôdach. Podrobne vyhodnotenia výsledkov meraní sú uvedené v textovej prílohe č. 4. Potrebu vykonania protiradónových stavebných opatrení v zmysle vyššie uvedenej normy bude nutné určiť vzhľadom na budúce výškové osadenie stavby, spôsob jej zakladania a teda skutočnú kategóriu priepustnosti zemín v úrovni základovej škáry. Pritom bude potrebné pre celý objekt vždy uvažovať s menej priaznivým variantom priepustnosti zemín základovej škáry, aj keď sa tieto budú nachádzať len v časti plochy základovej škáry.

Podľa výsledkov prieskumu možno horninové prostredie v dosahu plánovanej výstavby hodnotiť ako zložité, a to z dôvodu premenlivej hrúbky jednotlivých typov zemín, výskytu organických zemín, prítomnosti mäkkých a kyprých polôh v horninovom prostredí a prípadne aj z dôvodu vysokej hladiny podzemnej vody. Plánovaná pravdepodobne nenáročná hala logistického areálu, ktorá bude bez podzemných priestorov, možno teda v konečnom dôsledku podľa čl. 3.2 normy STN 73 1001 zaradiť do 2. geotechnickej kategórie.

Inžinierskogeologický prieskum bol spracovaný v rozsahu podrobnom, platí pre dotknuté územie a plánovanú výstavbu. Vzhľadom na zistené značne premenlivé zloženie horninového prostredia a vzhľadom na preukázanú prítomnosť organických zemín ramennej fácie v danej oblasti odporúčame v ďalšej etape projekčnej prípravy výstavby vypracovať doplnkové inžinierskogeologicke prieskumy.

Za účelom orientačného zhodnotenia miery možnej kontaminácie zemín a podzemných vôd záujmového územia bolo zo sond odobraných z pripovrchovej zóny prevzdušnenia horninového prostredia osem vzoriek zemín a tiež dve vzorky podzemnej vody. Na vzorkách boli stanovené obsahy možných kontaminantov v zmysle prílohy č. 11 Smernice MŽP SR č.1/2015-7 z 28. januára 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia, a to vzhľadom na doterajšie dlhodobé využitie skúmaného územia ako ornej pôdy. Stupeň kontaminácie bol posúdený podľa kritérií uvedeného predpisu. Kontaminácia horninového prostredia ako aj podzemných vôd vybranými znečistujúcimi látkami nebola na

záujmovom území preukázaná. Stanovené obsahy sledovaných kontaminantov neprekračovali svojimi koncentráciami im Smernicou MŽP SR č.1/2015-7 priradené ID limity. Záujmové územie môžeme teda z hľadiska vybraného súboru ukazovateľov považovať prakticky za čisté, len prirodzene mierne ovplyvnené poľnohospodárskou činnosťou. Na území teda nepríde k ohrozeniu životného prostredia a ani zdravia človeka. V ďalšej etape projektívnych prác teda nie je z tohto dôvodu potrebné uvažovať s podrobnejším geologickým prieskumom životného prostredia. Územie taktiež nie je potrebné registrovať do informačného systému environmentálnych záťaží MŽP SR.

PRÍLOHY - textové

Dokumentácia prieskumných sond

S o n d a P-1

114.78 m n.m.

- 0.00 - 0.40 tmavohnedý až tmavosivý íl až íl piesčitý, tuhý, humusový /O/
 0.40 - 1.10 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až bledosivý, slabo vápnitý s ojedinelými slabo hrdzavými šmuhami a s ojedinelými vápnitými konkréciami do ϕ 0.5-1 cm /CL – F6/
 1.10 - 1.50 piesok siltovitý s výplňou pevnej konzistencie, jemnozrnný, žltosivý až sivý s ojedinelými valúnnimi štrku do ϕ 0.5 cm /SM – S4/
 1.50 - 5.80 štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, žltosivý až hnadosivý, od hĺbky 2.0 m sivý /GP – G2/
 5.80 - 7.50 štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 1-3-5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
 7.50 - 8.70 štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý s polohami piesku, sivý /GP – G2/
 8.70 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.7 m.

S o n d a P-2

114.12 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavosivý íl, tuhý, humusový /O/
 0.30 - 1.10 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až bledosivý s ojedinelými slabo hrdzavými šmuhami a s vápnitými konkréciami do ϕ 0.5-2 cm /CL – F6/
 1.10 - 2.00 íl s nízkou plasticitou s piesčitými polohami, tuhý /I_C = 0.71/, hnadosivý s hrdzavými šmuhami /CL – F6/
 2.00 - 2.40 silt piesčitý, mäkký, sivý s hrdzavými šmuhami a s ojedinelými valúnnimi štrku do ϕ 0.5 cm /MS – F3/
 2.40 - 2.90 štrk s prímesou jemnozrnnnej zeminy a s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, piesčitý, hnadosivý až žltosivý /G-F – G3/
 2.90 - 5.20 štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, piesčitý, žltosivý, od hĺbky 3.5 m sivý /GP – G2/
 5.20 - 6.00 piesok zle zrnený, strednozrnný, sivý s prímesou do 20-40 % valúnov štrku do ϕ 0.5-2 cm /SP – S2/
 6.00 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 1-3-5 cm, silno piesčitý, sivý, od hĺbky 8.2 m s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm /GP – G2/
- Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.4 m, ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.0 m.

S o n d a P-3**113.71 m n.m.**

- 0.00 - 0.50 tmavosivý až čierny íl, tuhý, humusový /O/
 0.50 - 2.10 íl so strednou plasticitou, tuhý /I_C = 0.88/, tmavosivý s hrdzavými šmuhami /CI – F6/
 2.10 - 3.00 íl s nízkou plasticitou s piesčitými polohami, mäkký, bahnitý, tmavosivý s prímesou organických látok a so zvyškami rastlín /O/
 3.00 - 4.90 štrk siltovitý až štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy s valúnnmi do φ 1-3 cm, menej do 5 cm, piesčitý, bahnitý, tmavohnedý až tmavosivý s prímesou organických látok /O/
 4.90 - 6.90 piesok zle zrnený, strednozrnný, hnadosivý s ojedinelými valúnnmi štrku do φ 0.5 cm /SP – S2/
 6.90 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnnmi do φ 0.5-3 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, hnadosivý /GP – G2/

 Podzemná voda bola narazená v hĺbke 3.0 m, ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 1.6 m.

S o n d a P-4**114.61 m n.m.**

- 0.00 - 0.30 tmavohnedý íl piesčitý až piesok ílovitý, tuhý, humusový /O/
 0.30 - 0.80 piesok siltovitý s výplňou pevnej konzistencie, jemnozrnný, hnadosivý s ojedinelými valúnnmi štrku do φ 0.5 cm /SM – S4/
 0.80 - 1.70 piesok zle zrnený, strednozrnný, žltosivý s prímesou 30-40 % valúnov štrku do φ 0.5-1 cm /SP – S2/
 1.70 - 4.70 štrk zle zrnený s valúnnmi do φ 0.5-1 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, sivý, do hĺbky 2.5 m slabovo hrdzavý /GP – G2/
 4.70 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnnmi do φ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/

 Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.5 m.

S o n d a P-5**114.98 m n.m.**

- 0.00 - 0.30 tmavohnedý až tmavosivý íl až íl piesčitý, tuhý, humusový /O/
 0.30 - 1.80 íl s nízkou plasticitou, pevný /I_C = 0.93/, žltosivý až bledosivý s ojedinelými slabovo hrdzavými šmuhami, slabovo vápnitý s vápnitými konkréciemi do φ 0.5-3 cm /CL – F6/
 1.80 - 2.40 piesok siltovitý s výplňou tuhej konzistencie, jemnozrnný, hnadosivý so slabovo hrdzavými šmuhami a vrstvičkami siltu /SM – S4/
 2.40 - 3.20 silt piesčitý s vrstvičkami piesku, tuhý až mäkký, sivý s hrdzavými šmuhami /MS – F3/
 3.20 - 4.40 štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy a s valúnnmi do φ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, hnadosivý s hrdzavými šmuhami /G-F – G3/

4.40 - 7.50 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
 7.50 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, sivý /GP – G2/
 Podzemná voda bola narazená v hĺbke 3.4 m, ustálená hladina bola
 nameraná v hĺbke 2.9 m.

S o n d a P-6 114.30 m n.m.

0.00 - 0.60 tmavosivý až tmavohnedý íl, tuhý, humusový /O/
 0.60 - 1.40 íl s nízkou plasticitou, pevný /Ic = 0.91/, žltosivý až bledosivý so
 slabo hrdzavými šmuhami a s ojedinelými vápnitými konkréciami
 do ϕ 0.5 cm /CL – F6/
 1.40 - 1.80 piesok siltovitý s výplňou tuhej konzistencie, jemnozrnný, hnadosi-
 vý s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /SM – S4/
 1.80 - 6.20 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, menej do 3 cm, silno piesči-
 tý, hrdzavosivý, od hĺbky 2.8 m hnadosivý až sivý s polohami
 piesku /GP – G2/
 6.20 - 8.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
 8.00 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, sivý
 /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.2 m.

S o n d a P-7 114.01 m n.m.

0.00 - 0.40 tmavosivý íl, tuhý, humusový /O/
 0.40 - 1.20 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až bledosivý, slabo vápnitý,
 so slabo hrdzavými šmuhami a s ojedinelými vápnitými konkréciami
 do ϕ 0.5-2 cm /CL – F6/
 1.20 - 1.90 silt piesčitý, tuhý, žltosivý až sivý so slabo hrdzavými šmuhami, od
 hĺbky 1.5 m až mäkký a s ojedinelými valúnmi štrku /MS – F3/
 1.90 - 2.30 štrk s prímesou jemnozrnnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, oje-
 dinele do 3 cm, silno piesčitý, hnadosivý /G-F – G3/
 2.30 - 6.20 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, žltosivý až hnadosivý, silno
 piesčitý s polohami piesku, od hĺbky 4.5 m sivý /GP – G2/
 6.20 - 6.90 piesok zle zrnený, strednozrnný, sivý s prímesou do 30 % valúnov
 štrku do ϕ 0.5-1 cm /SP – S2/
 6.90 - 8.50 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, menej do 3 cm, silno piesči-
 tý s polohami piesku, sivý /GP – G2/
 8.50 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 1.9 m.

S o n d a P-8**114.05 m n.m.**

0.00 - 0.50	tmavohnedý íl piesčitý, tuhý, humusový /O/
0.50 - 1.30	silt piesčitý, tuhý, hnadosivý až žltosivý so slabo hrdzavými šmuhami /MS – F3/
1.30 - 1.70	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrnný, hnadosivý až sivý s hrdzavými šmuhami a s ojedinelými valúnnimi štrku do ϕ 0.5-1 cm /S-F – S3/
1.70 - 7.50	štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý až s polohami piesku, hnadosivý, od hĺbky 4.0 m sivý /GP – G2/
7.50 - 10.0	štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 1-3 cm, menej do 5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.0 m.

S o n d a P-9**115.23 m n.m.**

0.00 - 0.50	tmavosivý až tmavohnedý íl piesčitý až piesok ilovitý, tuhý, humusový /O/
0.50 - 1.90	silt piesčitý, pevný, hnadosivý s ojedinelými slabo hrdzavými šmuhami /MS – F3/
1.90 - 3.30	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrnný, hnadosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami a s vrstvičkami siltu, od hĺbky 3.0 m s ojedinelými valúnnimi štrku do ϕ 0.5-1 cm /S-F – S3/
3.30 - 3.70	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy a s valúnnimi do ϕ 1-3 cm, silno piesčitý, hnadosivý s ojedinelými vrstvičkami siltu /G-F – G3/
3.70 - 7.30	štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
7.30 - 10.0	štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 1-3-5 cm, sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 3.4 m, ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 3.1 m.

S o n d a P-10**115.18 m n.m.**

0.00 - 0.60	tmavosivý íl piesčitý, tuhý, humusový /O/
0.60 - 1.40	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný, hnadosivý až žltosivý s vrstvičkami siltu, od hĺbky 1.0 m s ojedinelými valúnnimi štrku do ϕ 0.5-1 cm /S-F – S3/
1.40 - 3.10	štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý, hnadosivý až žltosivý /GP – G2/
3.10 - 3.50	piesok zle zrnený, strednozrnný, hnadosivý až sivý /SP – S2/
3.50 - 4.00	štrk zle zrnený s valúnnimi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý s polohami piesku, hnadosivý až sivý /GP – G2/

4.00 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 3.1 m.

S o n d a P-11 115.65 m n.m.

0.00 - 0.40 tmavohnedý íl piesčitý až piesok ílovy, tuhý, humusový /O/
 0.40 - 1.60 piesok siltovitý s výplňou pevnej konzistencie, jemno až strednozrnny, žltosivý s ojedinelými slabochrdzavými šmuhami /SM – S4/
 1.60 - 2.20 piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrnný, žltosivý až sivý s prímesou do 15-20 % valúnov štrku do ϕ 0.5-1 cm /S-F – S3/
 2.20 - 2.90 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, žltosivý /GP – G2/
 2.90 - 4.10 piesok zle zrnený, strednozrnný, hnadosivý až sivý, miestami s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /SP – S2/
 4.10 - 6.70 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, menej do 3 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/
 6.70 - 8.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
 8.00 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 3.5 m.

S o n d a P-12 114.80 m n.m.

0.00 - 0.50 tmavosivý íl piesčitý až piesok ílovy, tuhý, humusový /O/
 0.50 - 1.20 piesok siltovitý s výplňou pevnej konzistencie a s polohami siltu piesčitého, jemnozrnný, hnadosivý až žltosivý /SM – S4/
 1.20 - 1.70 piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný, hnadosivý až sivý s ojedinelými slabochrdzavými šmuhami /S-F – S3/
 1.70 - 2.00 piesok zle zrnený, jemno až strednozrnný, sivý s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5-1 cm /SP – S2/
 2.00 - 5.70 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, menej do 3 cm, silno piesčitý, žltosivý až hnadosivý, od hĺbky 3.0 m sivý /GP – G2/
 5.70 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.7 m.

S o n d a P-13 114.21 m n.m.

0.00 - 0.40 tmavosivý íl až íl piesčitý, tuhý, humusový /O/
 0.40 - 1.60 íl s nízkou plasticitou, tuhý / $I_C = 0.87$ /, žltosivý až sivý so slabochrdzavými šmuhami a s ojedinelými valúnmi štrku a vápnitými konkréciemi do ϕ 0.5-1 cm /CL – F6/

- 1.60 - 3.70 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, piesčitý, hrdzavosivý, od hĺbky 2.8 m sivý /GP – G2/
 3.70 - 7.90 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
 7.90 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, ojedinele do 3 cm, silno piesčitý s polohami piesku, sivý /GP – G2/
 Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.1 m.

S o n d a P-14 113.96 m n.m.

- 0.00 - 0.70 tmavosivý íl, tuhý, humusový /O/
 0.70 - 2.10 íl s nízkou plasticitou, tuhý / $I_C = 0.88$ /, hnadosivý s hrdzavými šmuhami /CL – F6/
 2.10 - 2.80 piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný s polohami mäkkého piesku siltovitého, hnadosivý až sivý s hrdzavými šmuhami /S-F – S3/
 2.80 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, piesčitý, žltosivý až sivý, od hĺbky 3.5 m sivý s valúnmi ojedinele do 5 cm /GP – G2/
 6.00 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.3 m, ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 1.8 m.

S o n d a P-15 114.75 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavohnedý piesok flotívny, tuhý, humusový /O/
 0.30 - 1.70 silt piesčitý, pevný, žltosivý so slabo hrdzavými šmuhami a s vrstvičkami piesku /MS – F3/
 1.70 - 2.90 piesok siltovitý s výplňou tuhej konzistencie, jemnozrnný, hnadosivý, miestami s hrdzavými šmuhami, od hĺbky 2.5 m až mäkký /SM – S4/
 2.90 - 5.10 piesok zle zrnený, jemno až strednozrnný, sivý s prímesou do 10 % valúnov štrku do ϕ 0.5 cm /SP – S2/
 5.10 - 8.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/
 8.00 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, veľmi silno piesčitý, hrdzavosivý, od hĺbky 8.6 m sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.9 m, ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.6 m.

S o n d a P-16

113.66 m n.m.

- 0.00 - 0.70 tmavosivý až čierny íl až íl piesčitý, tuhý, humusový /O/
0.70 - 1.90 silt piesčitý, tuhý / $I_C = 0.88$ /, hnadosivý až tmavosivý /MS – F3/
1.90 - 2.40 štrk siltovitý s výplňou tuhej až mäkkej konzistencie a s valúnnmi do
 ϕ 0.5-3 cm, sivý až tmavosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami
/GM – G4/
2.40 - 3.40 štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy a s valúnnmi do ϕ 0.5-3 cm,
piesčitý, sivý /G-F – G3/
3.40 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý,
sivý, miestami slabo hrdzavý /GP – G2/
6.00 - 8.70 štrk zle zrnený s valúnnmi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, piesčitý,
sivý /GP – G2/
8.70 - 10.0 štrk zle zrnený s valúnnmi do ϕ 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý,
sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.4 m, ustálená hladina bola
nameraná v hĺbke 1.5 m.



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

V&V GEO, s.r.o., Gružínska 25, 821 05 Bratislava, IČO: 36 354 651

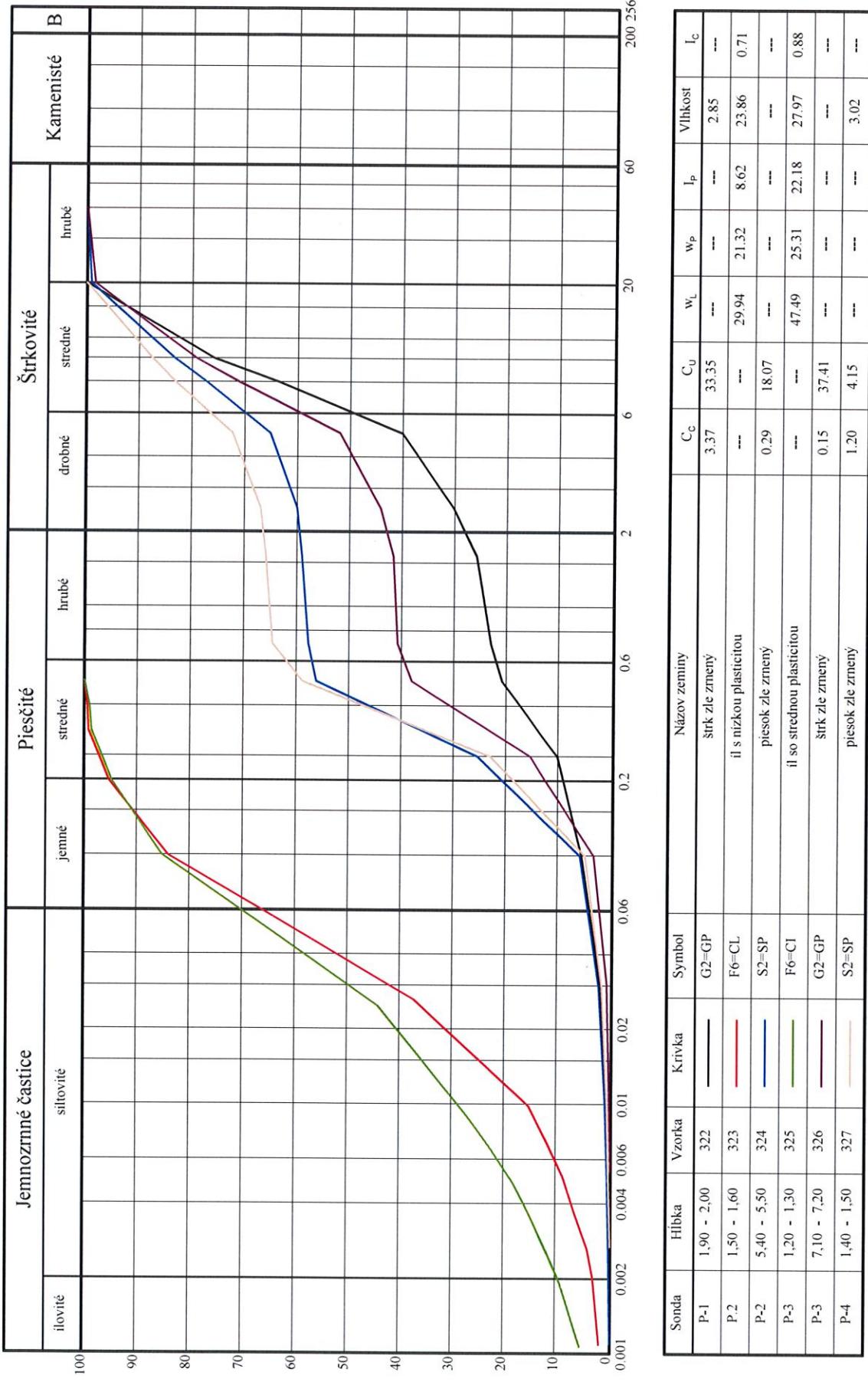
www.geolog.sk, vlasko@geolog.sk, tel.: 0905 646 271, 0903 246 271

Laboratórne rozbory Krivky zrnitosti

Názov úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
Objednávateľ: Panattoni Slovakia Development s.r.o., Palisády 55, 811 06 Bratislava
Zhotoviteľ úlohy: V&V GEO, s.r.o., Gružínska 25, 821 05 Bratislava
Vypracoval: RNDr. Ivan Vlasko ml., RNDr. Dana Vlasková

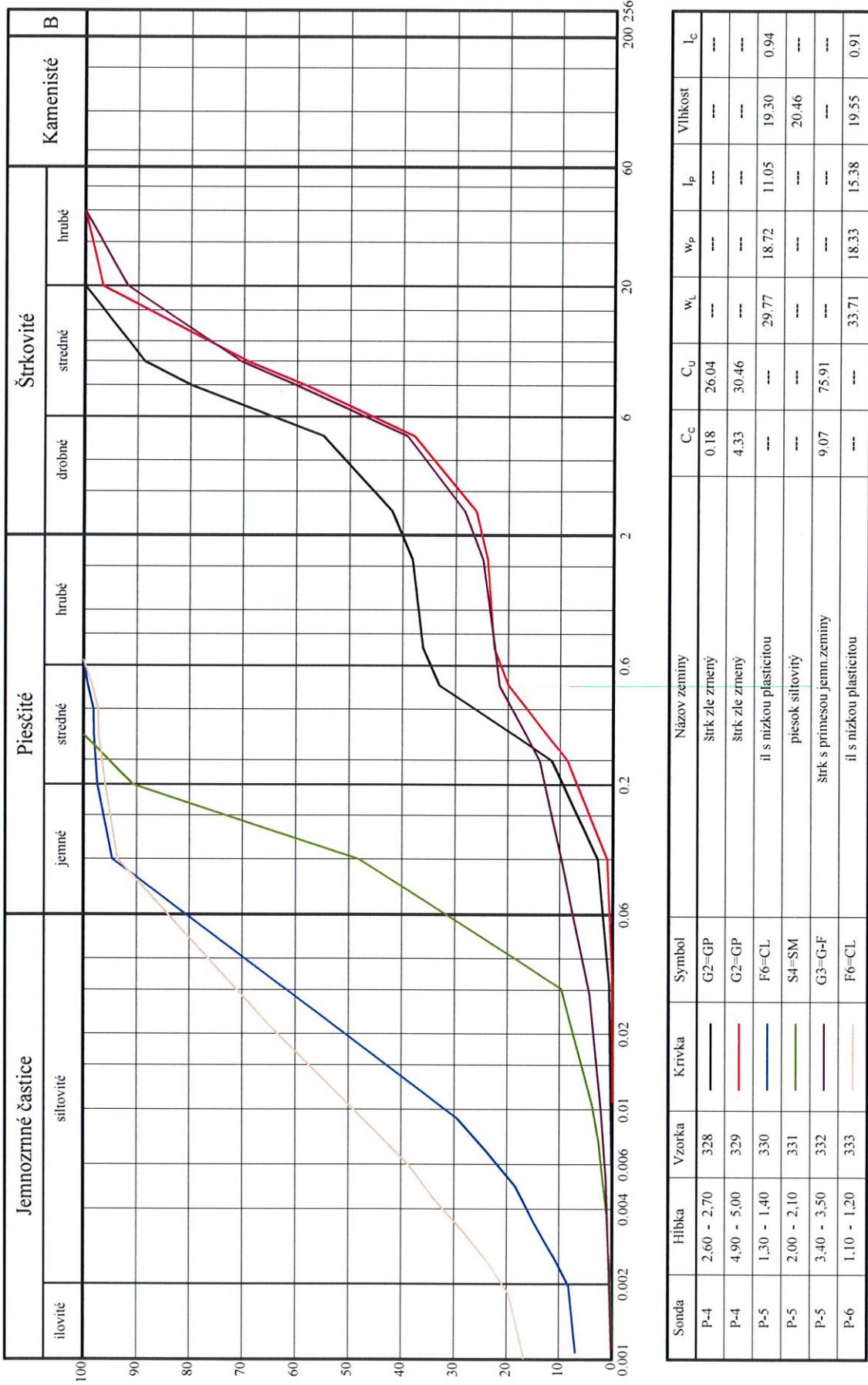
KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019



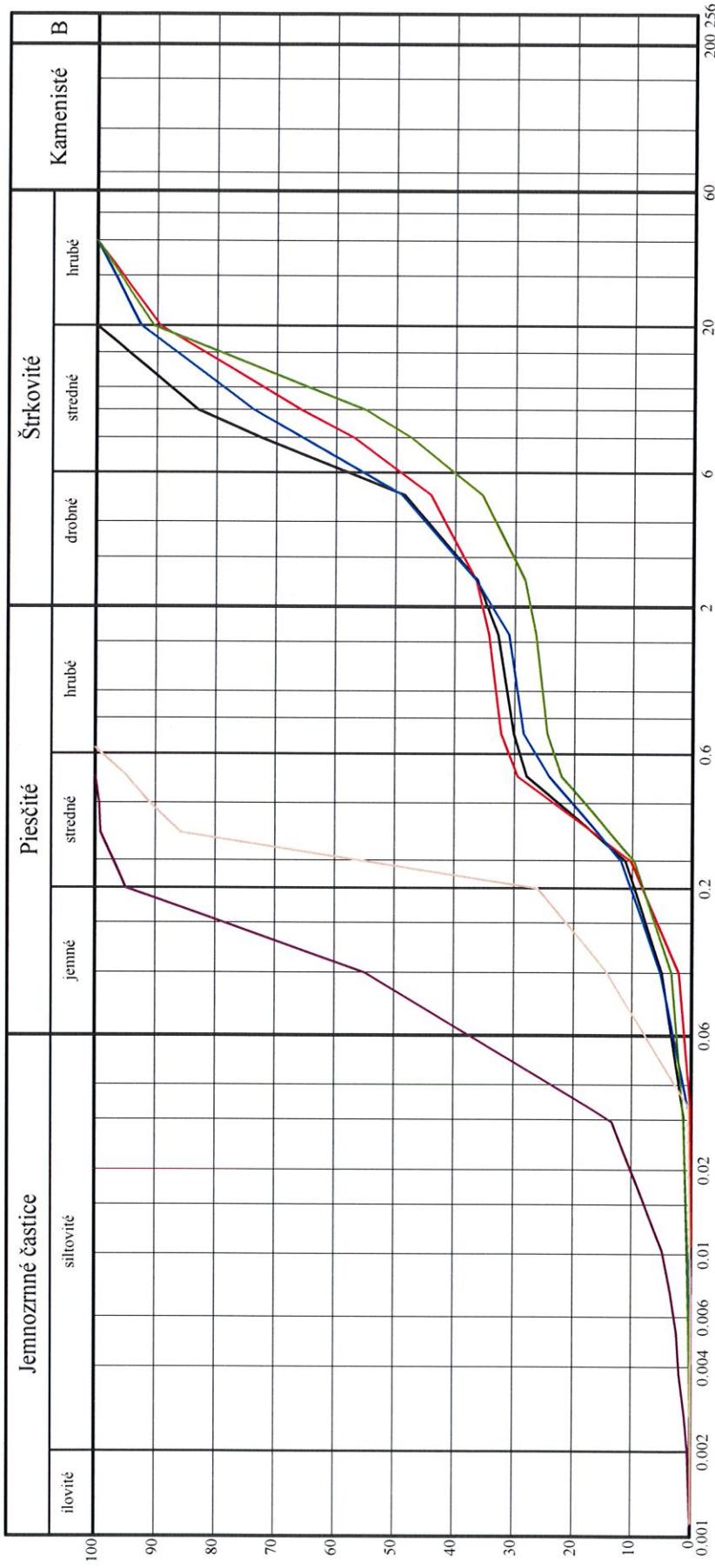
KRIVKY ZRNIТОСТИ ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019



KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

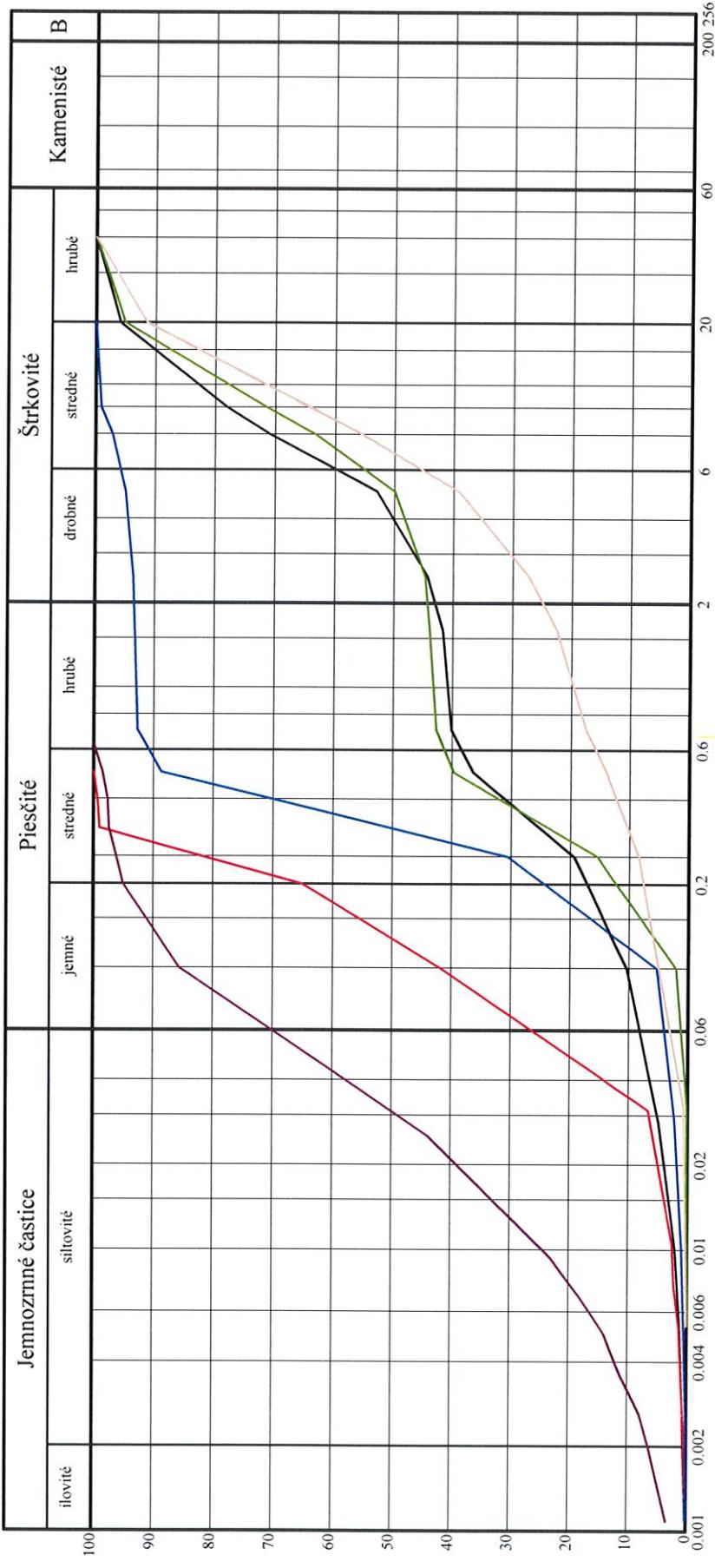
Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019



Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krivka	Symbol	Názov zeminy	C_c	w_L	w_p	I_p	Vlhkosť	I_c
P-6	2.10 - 2.20	334	—	G2-GP	štrk zle zmiený	0.36	30.01	—	—	6.72	—
P-6	4.40 - 4.50	335	—	G2-GP	štrk zle zmiený	0.13	35.59	—	—	—	—
P-8	2.30 - 2.40	336	—	G2-GP	štrk zle zmiený	0.98	35.76	—	—	—	—
P-8	4.50 - 4.60	337	—	G2-GP	štrk zle zmiený	3.04	43.41	—	—	—	—
P-9	1.20 - 1.30	338	—	F3=MS	silt priesčti	—	—	—	—	11.37	—
P-9	2.70 - 2.80	339	—	S3=S-F	piesok s prímesou jemnej zeminy	—	—	—	—	7.16	—

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

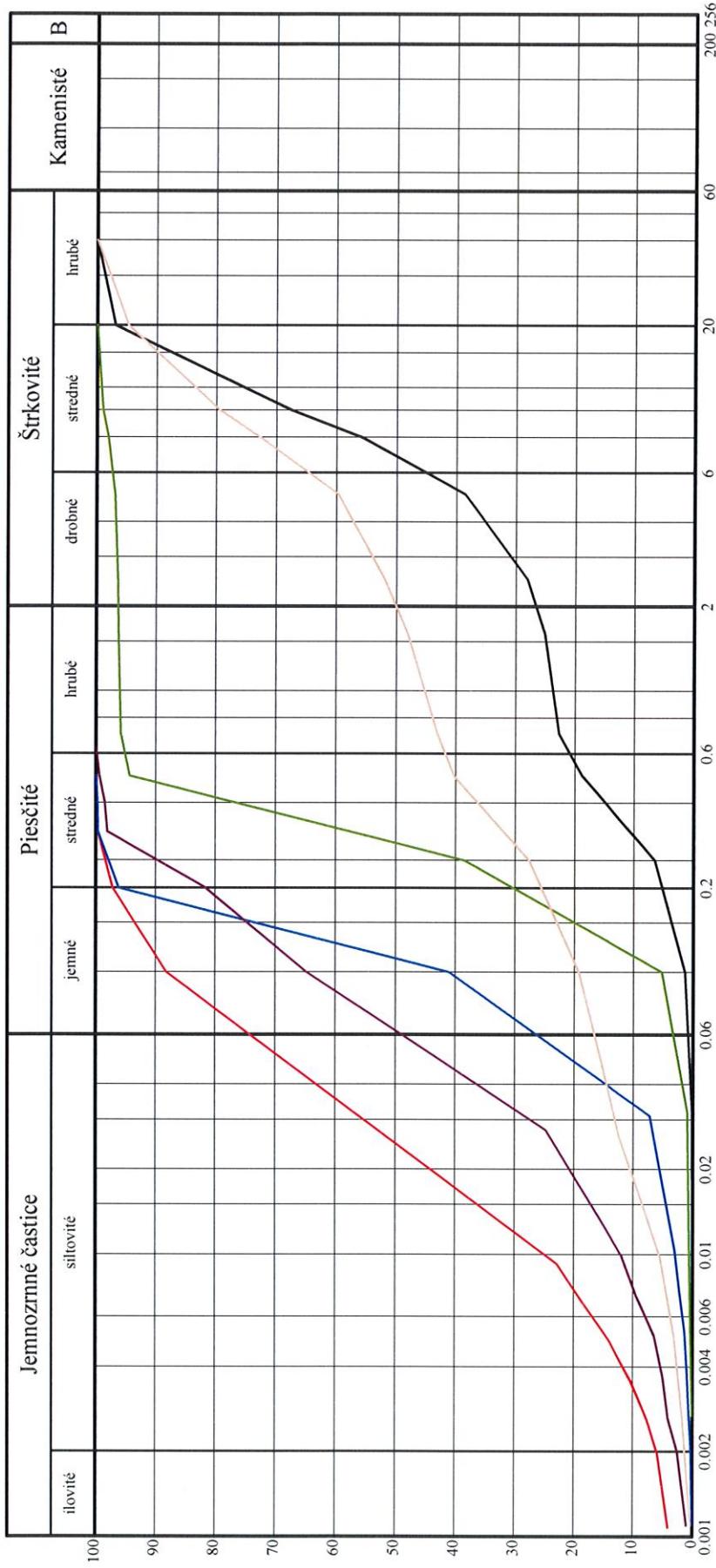
Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019



Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krvka	Symbol	Názov zeminy	C_c	C_u	w_L	w_p	I_p	Vlhkosť	I_c
P-9	3,40 - 3,50	340	—	G3-G-F	štrk s prímesou jemn.zeminy	—	—	—	—	—	—	—
P-11	1,20 - 1,30	341	—	S4-SM	piesok silitevý	—	—	—	—	—	6,08	—
P-11	3,10 - 3,20	342	—	S2-SP	piesok zle zmeneň	1,42	3,00	—	—	—	3,09	—
P-11	4,20 - 4,30	343	—	G2-GP	štrk zle zmeneň	0,12	41,47	—	—	—	—	—
P-13	1,10 - 1,20	344	—	F6-CL	il's nízkou plasticitou	—	—	28,94	18,99	9,95	20,08	0,87
P-13	2,00 - 2,10	345	—	G2-GP	štrk zle zmeneň	3,11	29,65	—	—	—	—	—

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019



Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krivka	Symbol	Názov zeminy	C_c	C_u	w_L	w_P	I_p	Vlhkosť	I_c
P-13	3,40 - 3,50	346		G2-GP	štrk zle zmieny	3,06	28,47	---	---	---	---	---
P-14	1,50 - 1,60	347		F6-CL	il s nízkou plasticitou	---	---	30,58	22,48	8,10	23,46	0,88
P-15	2,10 - 2,20	348		S4-SM	piesok siltovitý	---	---	---	---	---	25,19	---
P-15	3,60 - 3,70	349		S2-SP	piesok zle zmieny	1,05	2,86	---	---	---	---	---
P-16	1,40 - 1,50	350		F3-MS	silt priesčitý	---	---	32,64	23,80	8,84	24,71	0,88
P-16	2,10 - 2,20	351		G4-GM	štrk siltovitý	---	---	---	---	---	---	---

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019

	Vzorka Sonda Hĺbka	322 P-1	323 P.2	324 P-2	325 P-3	326 P-3	327 P-4	328 P-4	329 P-4	330 P-5
		1,90 - 2,00	1,50 - 1,60	5,40 - 5,50	1,20 - 1,30	7,10 - 7,20	1,40 - 1,50	2,60 - 2,70	4,90 - 5,00	1,30 - 1,40
f[%]	4.3203	66.3556	4.6608	70.3195	2.4543	3.8317	1.8478	0.6310	80.6151	
Podiel frakcii	24.1003	33.6444	55.1861	29.6805	40.7594	62.8440	38.3458	24.5430	19.3849	
g[%]	71.5794	0.0000	40.1531	0.0000	56.7863	33.3243	59.8064	74.8260	0.0000	
cb[%]	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Priemery	d10	0.2223	0.0056	0.1192	0.0020	0.1620	0.1273	0.2107	0.2715	0.0023
	d30	2.3555	0.0187	0.2742	0.0104	0.3865	0.2840	0.4530	3.1192	0.0093
	d60	7.4139	0.0500	2.1527	0.0422	6.0619	0.5283	5.4877	8.2703	0.0283
Konzist.	w _L [%]	--	29.94	--	47.49	--	--	--	--	29.77
medze	w _P [%]	--	21.32	--	25.31	--	--	--	--	18.72
	I _p	--	8.62	--	22.18	--	--	--	--	11.05
	Vlhkosť	2.85	23.86	--	27.97	--	3.02	--	--	19.30
	I _C	--	0.71	--	0.88	--	--	--	--	0.94
	C _U	33.35	--	18.07	--	37.41	4.15	26.04	30.46	--
	C _c	3.37	--	0.29	--	0.15	1.20	0.18	4.33	--
Koef.filtrácie	1.384.10 ⁻⁴	5.871.10 ⁻⁸	2.287.10 ⁻⁵	9.659.10 ⁻⁹	5.204.10 ⁻⁵	3.416.10 ⁻⁵	8.707.10 ⁻⁵	2.001.10 ⁻⁴	1.102.10 ⁻⁸	
Symbol	G2=GP Názov	F6=CL štrk zle zmeny	S2=SP il s nízkou plasticitou	F6=CI il so strednou plasticitou	G2=GP štrk zle zmeny	S2=SP piesok zle zmeny	G2=GP štrk zle zmeny	G2=GP štrk zle zmeny	F6=CL il s nízkou plasticitou	

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019

		331 P-5	332 P-5	333 P-6	334 P-6	335 P-6	336 P-8	337 P-8	338 P-9	339 P-9
Vzorka	Sonda	331 P-5	332 P-5	333 P-6	334 P-6	335 P-6	336 P-8	337 P-8	338 P-9	339 P-9
Hĺbka		2,00 - 2,10	3,40 - 3,50	1,10 - 1,20	2,10 - 2,20	4,40 - 4,50	2,30 - 2,40	4,50 - 4,60	1,20 - 1,30	2,70 - 2,80
f[%]		31.6926	7.5599	84.0301	3.4591	1.2556	3.1309	2.5243	37.5209	7.8487
Podiel	s[%]	68.3074	19.1231	15.9699	31.1253	34.1966	30.7206	24.9719	62.4791	92.1513
frakcie	g[%]	-0.0000	73.3170	0.0000	65.4156	64.5478	66.1485	72.5039	0.0000	0.0000
cb[%]	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Priemery	d10	0.0306	0.1051	0.0010	0.2081	0.2421	0.1906	0.2532	0.0194	0.0711
	d30	0.0569	2.7573	0.0035	0.6839	0.5293	1.1297	2.9096	0.0481	0.2059
	d60	0.1213	7.9754	0.0171	6.2456	8.6171	6.8175	10.9899	0.1092	0.2587
Konzist.	wL[%]	---	---	33.71	---	---	---	---	---	---
medze	wp[%]	---	---	18.33	---	---	---	---	---	---
	I _p	---	---	15.38	---	---	---	---	---	---
	Vlhkosť	20.46	---	19.55	6.72	---	---	---	11.37	7.16
	I _c	---	---	0.91	---	---	---	---	---	---
	C _U	---	75.91	---	30.01	35.59	35.76	43.41	---	---
	C _C	---	9.07	---	0.36	0.13	0.98	3.04	---	---
Koef.filtrácie		1.478.10 ⁻⁶	3.974.10 ⁻⁵	2.029.10 ⁻⁹	9.901.10 ⁻⁵	1.211.10 ⁻⁴	9.624.10 ⁻⁵	1.770.10 ⁻⁴	6.257.10 ⁻⁷	9.853.10 ⁻⁶
Symbol	S4=SM	G3=G-F	F6=CL	G2=GP	G2=GP	G2=GP	G2=GP	F3=MS	S3=S-F	
Názov		štrk s piesok, silovitý	štrk s nízkou plasticitou primesou jemn.zeminy	štrk zle zmeny	štrk zle zmeny	štrk zle zmeny	štrk zle zmeny	silt piesčitý	piesok s primесou jemn.zeminy	

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
 Číslo geologickej úlohy: 064-2019

Vzorka	340 P-9	341 P-11	342 P-11	343 P-11	344 P-13	345 P-13	346 P-13	347 P-14	348 P-15
Sonda	3,40 - 3,50	1,20 - 1,30	3,10 - 3,20	4,20 - 4,30	1,10 - 1,20	2,00 - 2,10	3,40 - 3,50	1,50 - 1,60	2,10 - 2,20
Hĺbka									
f[%]	8.2105	26.4197	4.1090	1.2121	70.0952	3.1430	0.8869	74.2841	26.3637
Podiel frakcii	34.8604 g[%]	73.5803 0.0000	89.3559 6.5352	43.1870 55.6009	29.9048 0.0000	21.8428 75.0143	25.7379 73.3752	25.7159 0.0000	73.6363 0.0000
cb[%]	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Priemery	d10 d30 d60	0.0910 0.3844 6.0168	0.0349 0.0675 0.1717	0.1181 0.2437 0.3549	0.1718 0.3786 7.1258	0.0032 0.0130 0.0430	0.3032 2.9131 8.9909	0.3044 2.8395 8.6662	0.0034 0.0119 0.0356
Konzist. medze	w _l [%] w _p [%]	---	---	---	28.94	---	---	30.58	---
I _p	---	---	---	---	18.99	---	---	22.48	---
Vlhkosť	---	6.08	3.09	---	9.95	---	---	8.10	---
I _C	---	---	---	0.87	20.08	---	---	23.46	25.19
C _U	---	---	3.00	41.47	---	29.65	28.47	---	---
C _C	---	---	1.42	0.12	---	3.11	3.06	---	---
Koef.filtrácie	2.224.10 ⁻⁵	1.803.10 ⁻⁶	2.555.10 ⁻⁵	5.564.10 ⁻⁵	2.130.10 ⁻⁸	2.856.10 ⁻⁴	2.450.10 ⁻⁴	2.188.10 ⁻⁸	1.936.10 ⁻⁶
Symbol	G3=G-F Názov	S4=SM štrk s primesou jemn.zeminy	S2=SP piesok zle zrnený	G2=GP štrk zle zrnený	F6=CL il s nízkou plasticitou	G2=GP štrk zle zrnený	F6=CL il s nízkou plasticitou	S4=SM piesok silovity	

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Panattoni park Dunajská Streda

Číslo geologickej úlohy: 064-2019

Vzorka Sonda Hĺbka	349 P-15 3,60 - 3,70	350 P-16 1,40 - 1,50	351 P-16 2,10 - 2,20			
f[%]	3.3623	48.8881	16.7319			
Podiel frakcií	s[%] 93.0354	51.1119	33.3021			
g[%]	3.6023	0.0000	49.9660			
cb[%]	0.0000	0.0000	0.0000			
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000			
Priemery	d10 0.1140	0.0076	0.0186			
	d30 0.1975	0.0327	0.2845			
	d60 0.3261	0.0857	5.0672			
Konzist. medze	w _L [%] ---	32.64	---			
	w _P [%] ---	23.80	---			
	I _p ---	8.84	---			
	Vlhkosť I _C ---	24.71	---			
		0.88	---			
	C _U 2.86	---	---			
	C _C 1.05	---	---			
Koef.filtrácie	2.276.10 ⁻⁵	1.204.10 ⁻⁷	1.267.10 ⁻⁶			
Symbol Názov	S2=SP piesok zle zmrný	F3=MS silt piesčitý	G4=GM štrk siltovitý			



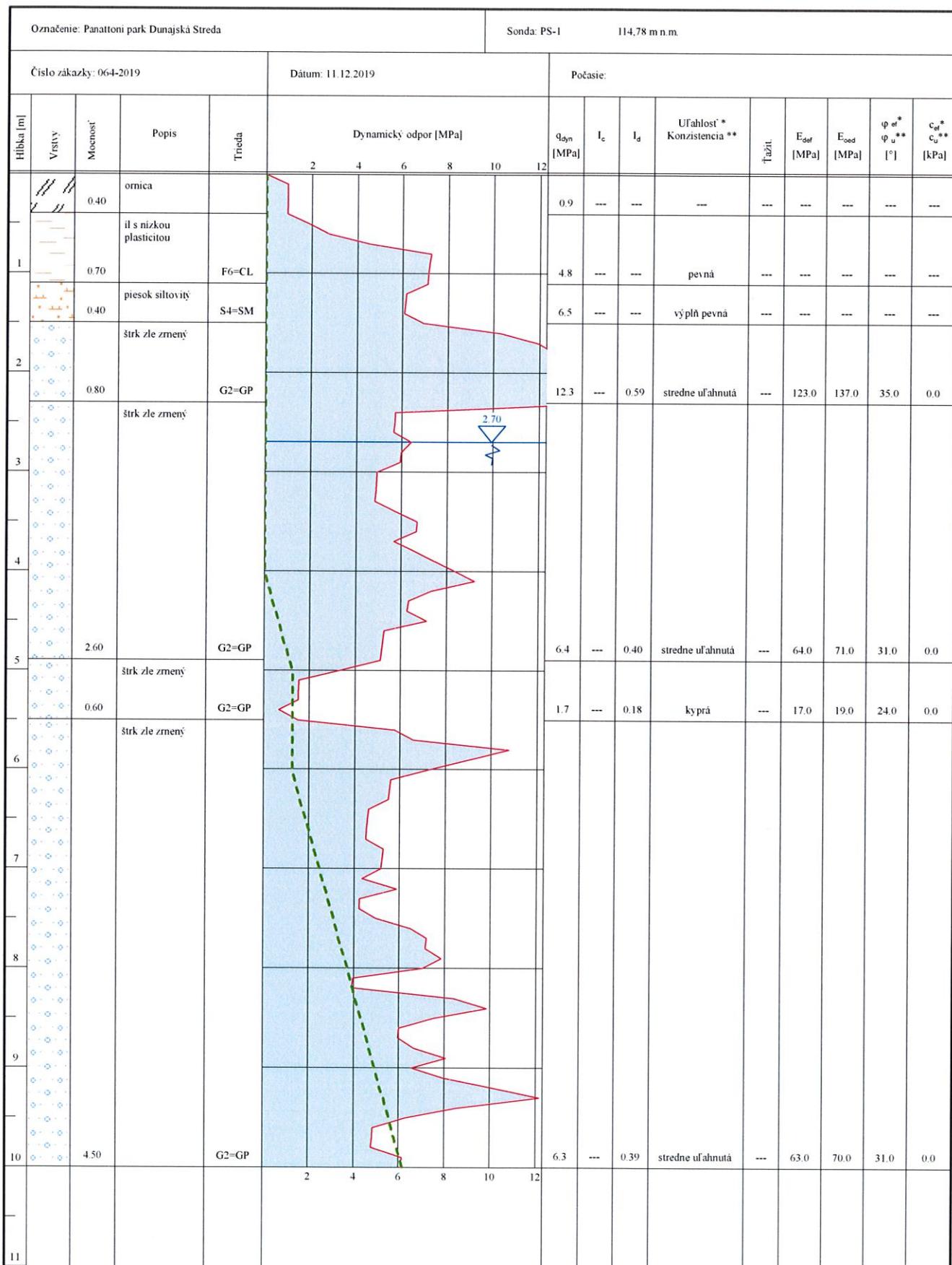
**Spoločnosť pre inžiniersku geológiu, hydrogeológiu
a geologický prieskum životného prostredia**

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

Dynamické penetračné skúšky

Názov úlohy: Panattoni park Dunajská Streda
Objednávateľ: Panattoni Slovakia Development s.r.o., Palisády 55, 811 06 Bratislava
Zhotoviteľ úlohy: V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava
Vypracoval: RNDr. Ivan Vlasko

Dynamická penetračná skúška



*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozemné zeminy

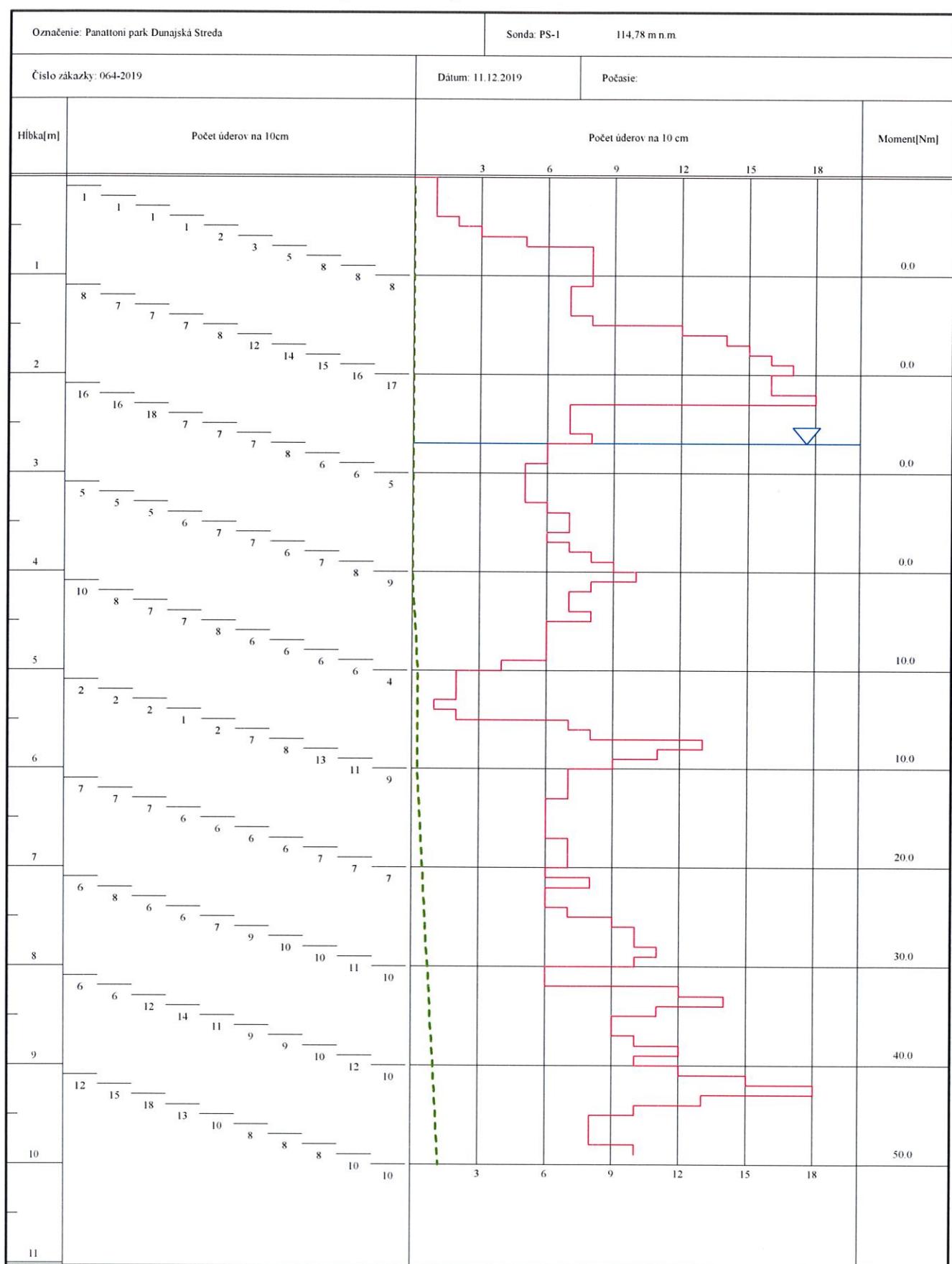
penetračný odpor

trenie na súťaž

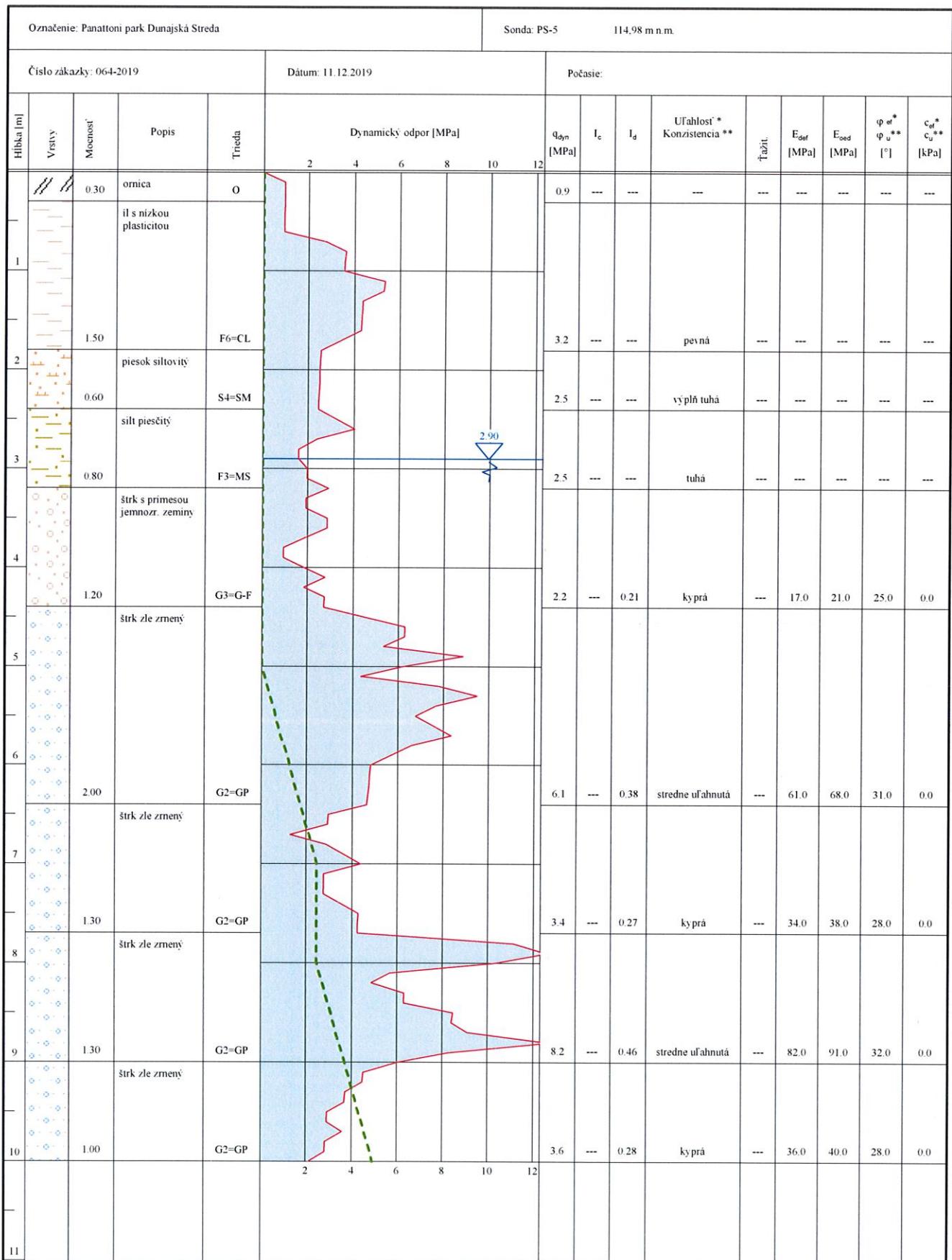
Poznámka:

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

Dynamická penetračná skúška



Dynamická penetračná skúška



*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrnné zeminy

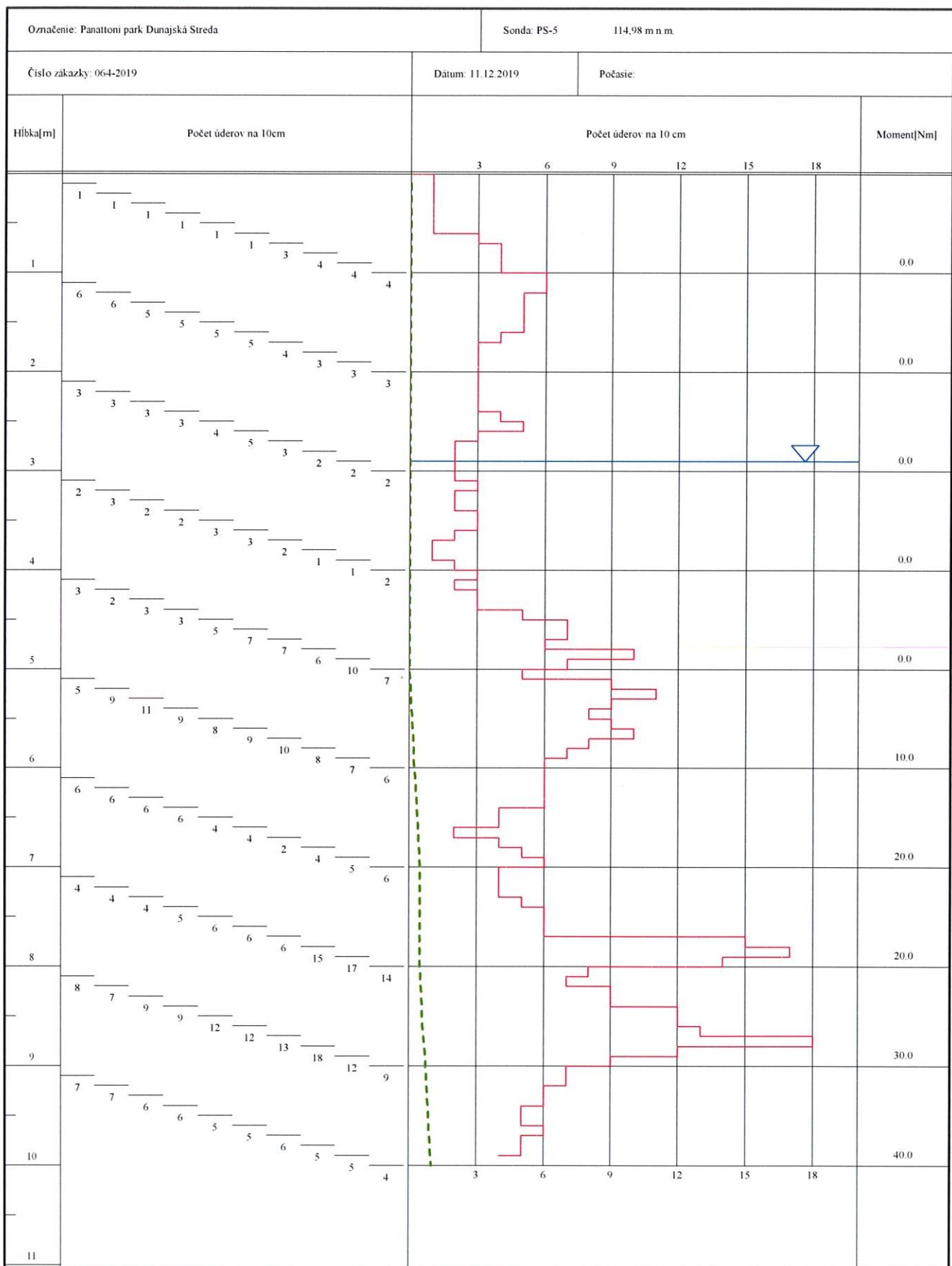
Poznámka:

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

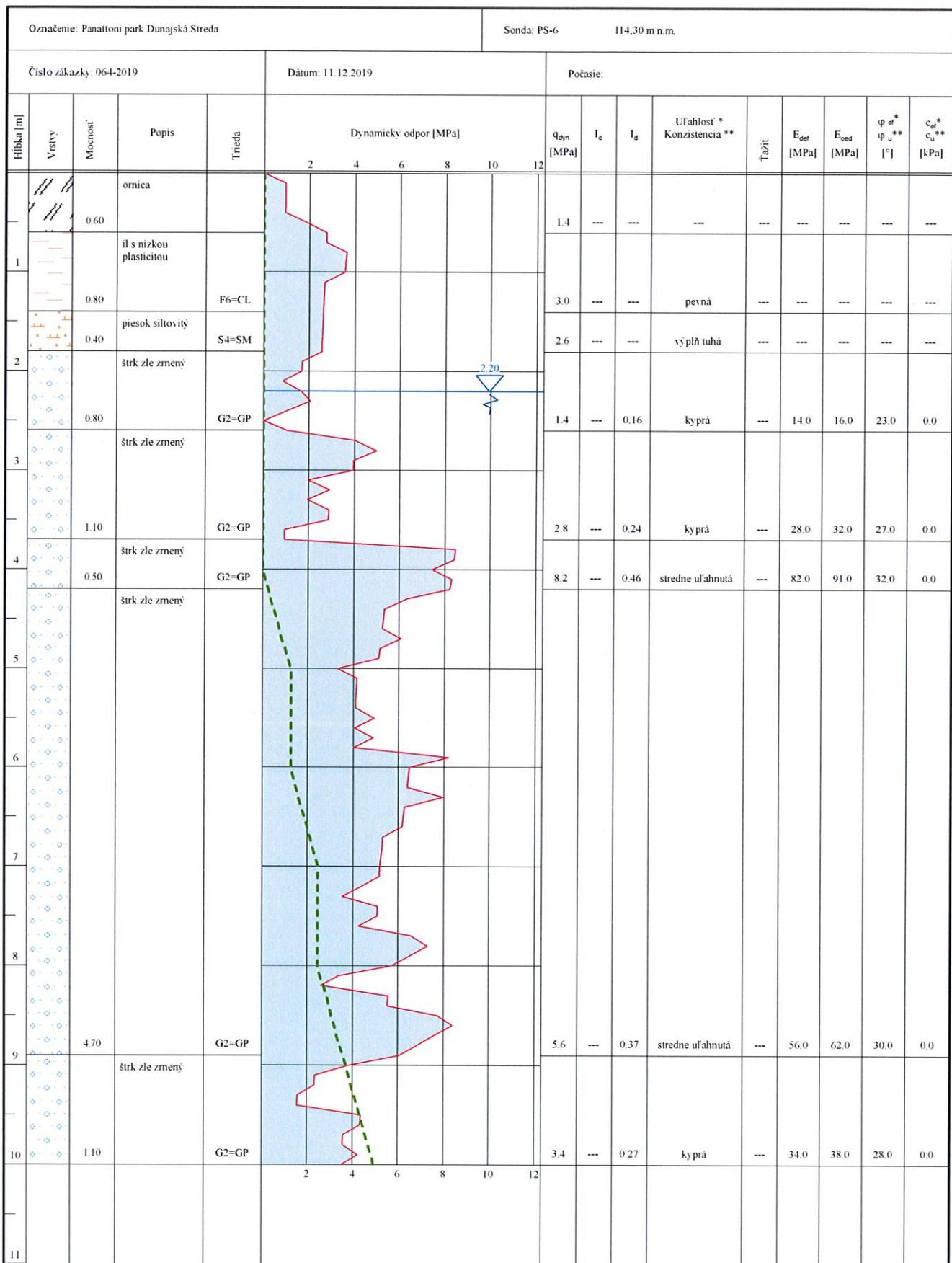
— penetračný odpor

---- trenie na súťaž

Dynamická penetračná skúška



Dynamická penetračná skúška



*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

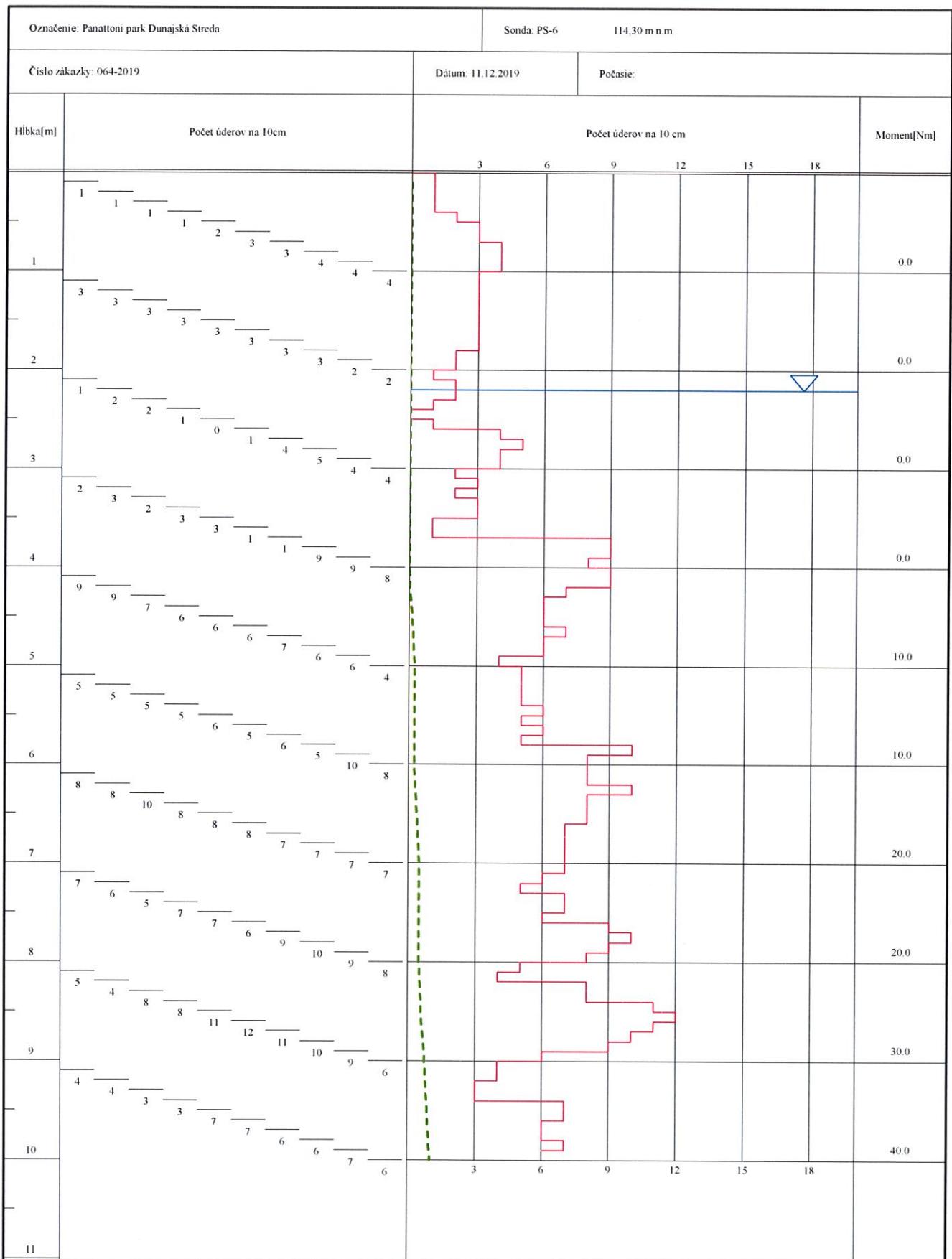
**/ platí pre jemnozemné zeminy

— penetračný odpor
— trenie na sutyči

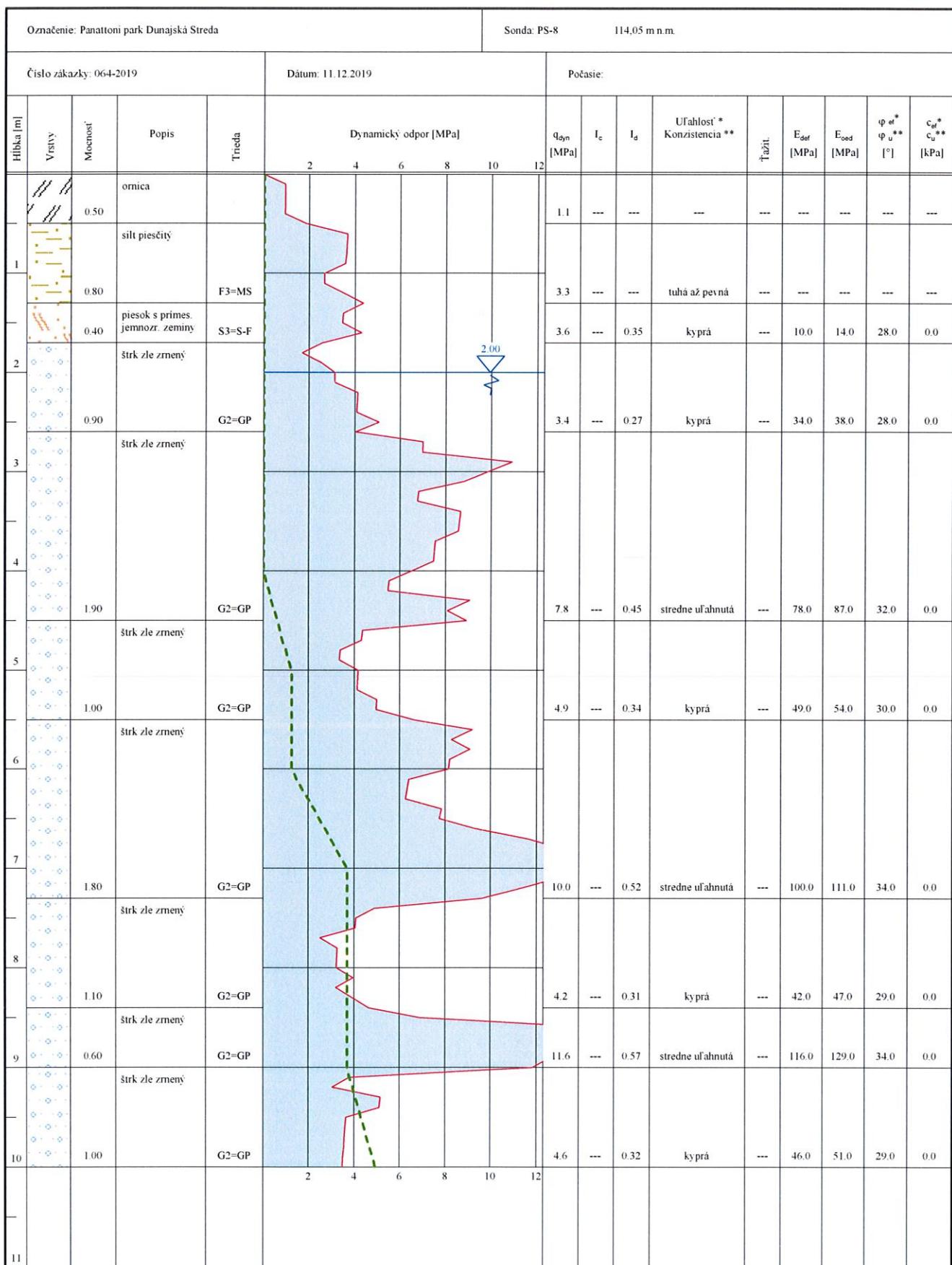
Poznámka:

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

Dynamická penetračná skúška



Dynamická penetračná skúška

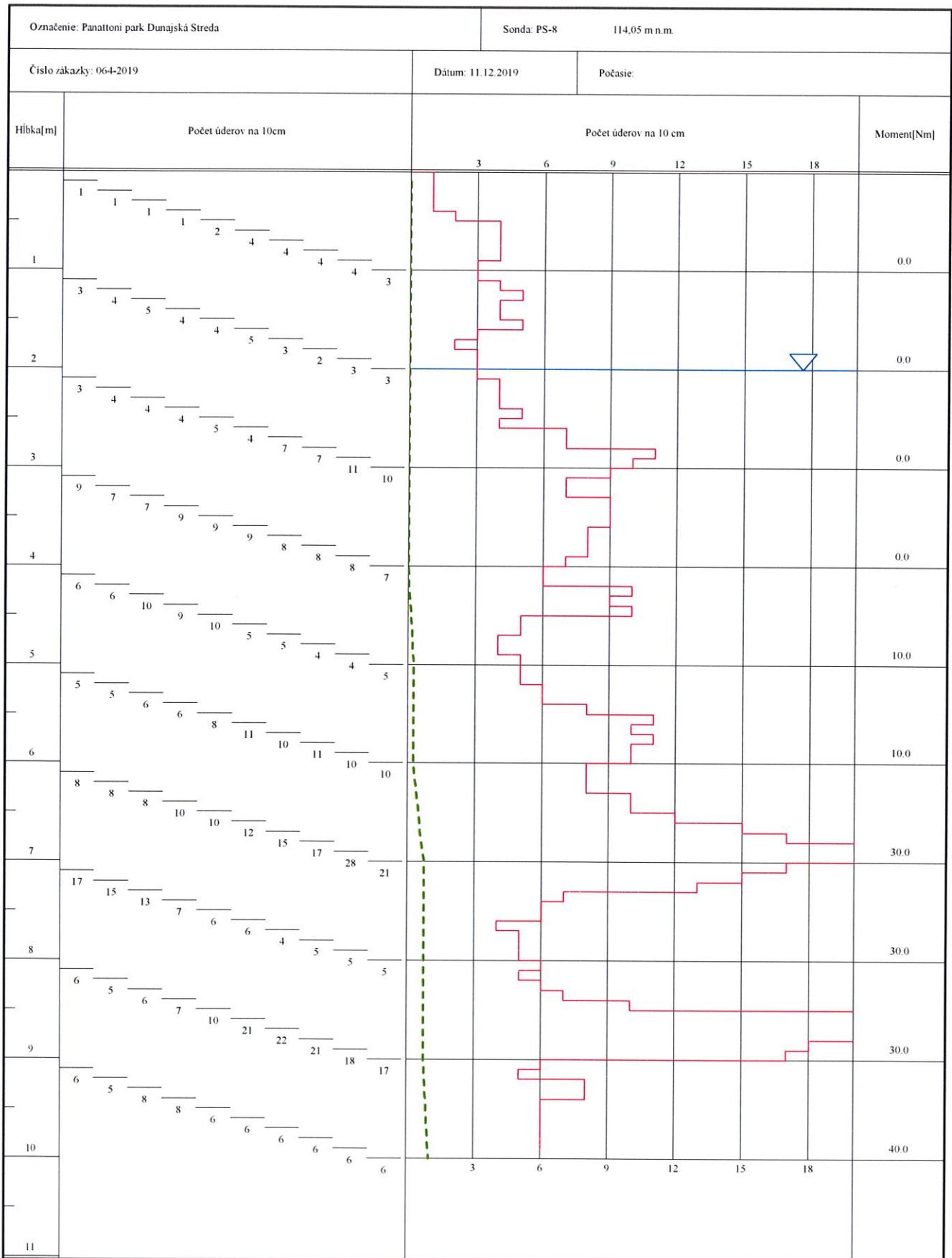


*/platí pre piesčité a štrkovité zeminy
**/platí pre jemnozrné zeminy

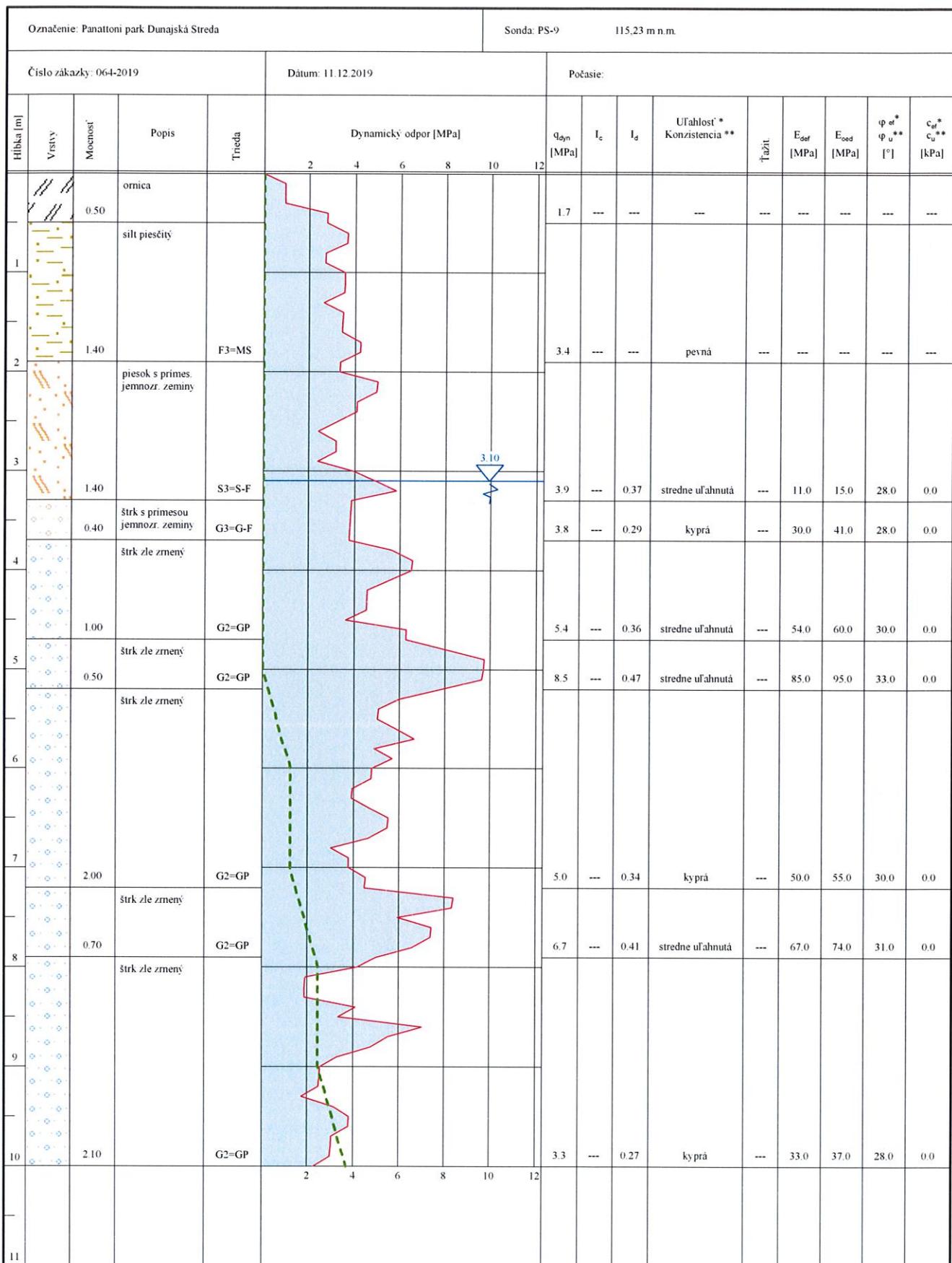
Poznámka:

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

Dynamická penetračná skúška



Dynamická penetračná skúška



*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrné zeminy

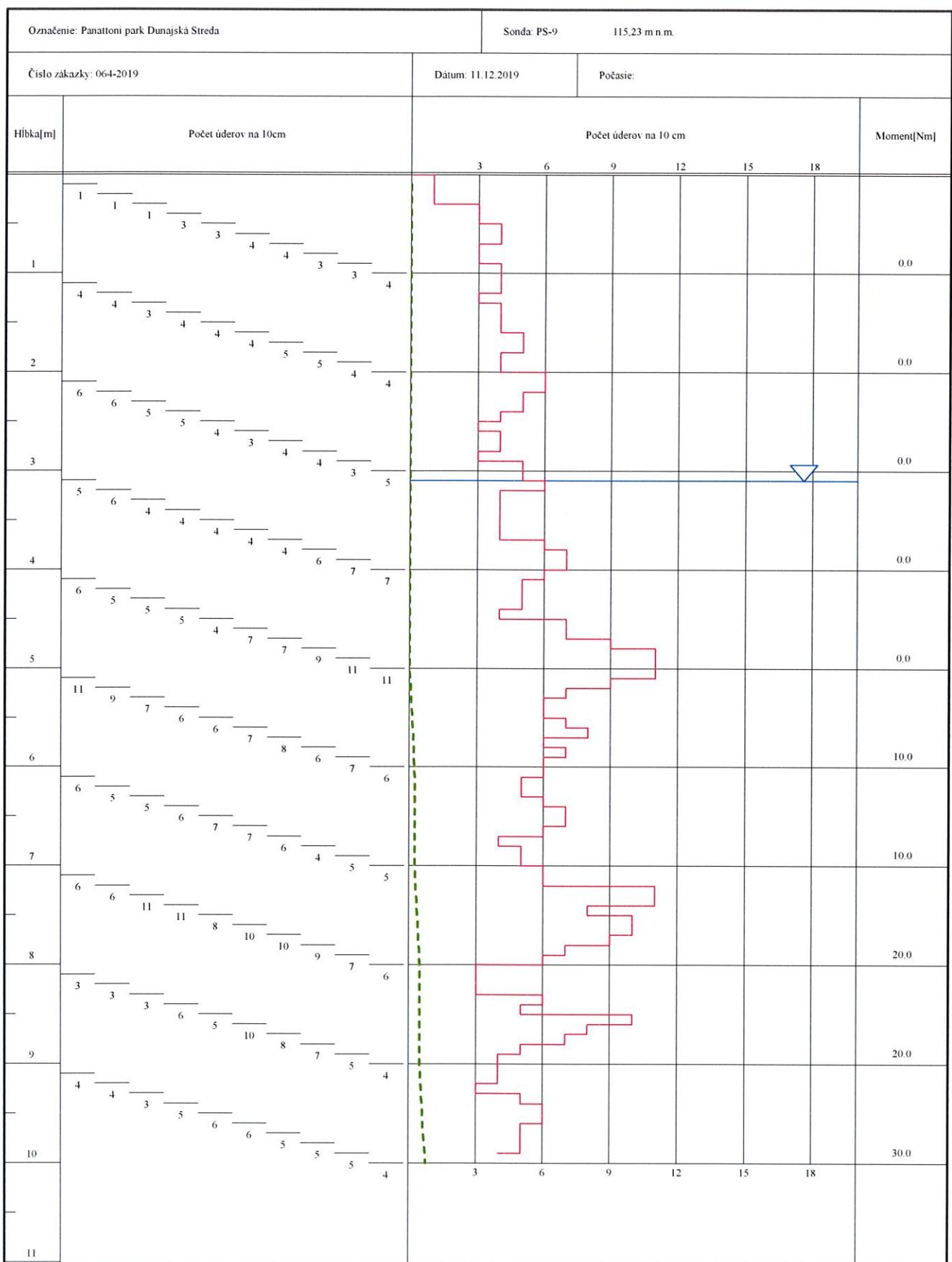
Poznámka:

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

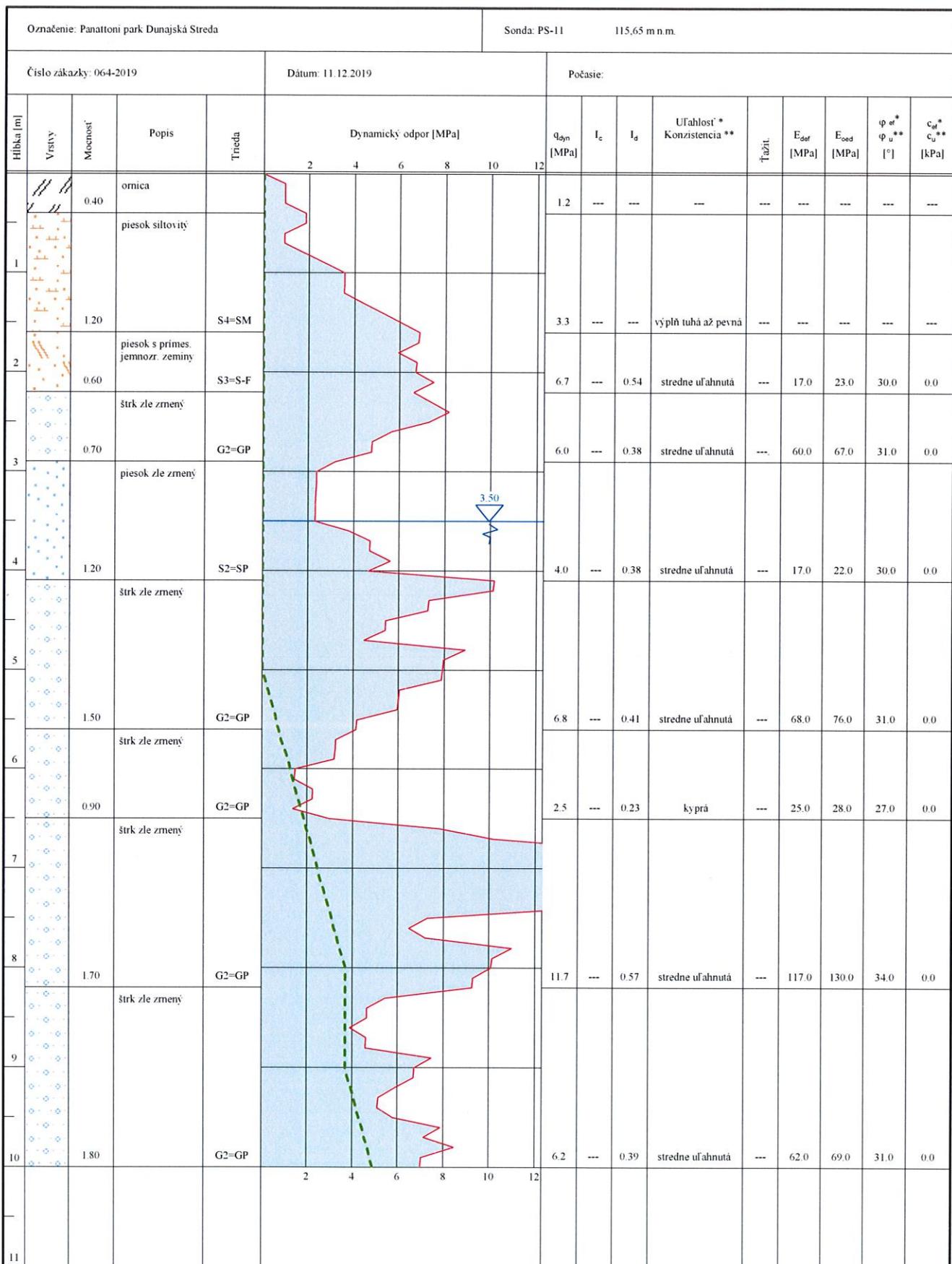
— penetračný odpor

— trenie na súťaži

Dynamická penetračná skúška



Dynamická penetračná skúška



*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrné zeminy

— penetračný odpor
- - - trenie na súťaž

Poznámka:

Hodnoty odvodnených geotechnických vlastností sú informatívne, su získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporučame ostatné prieskumné metódy.

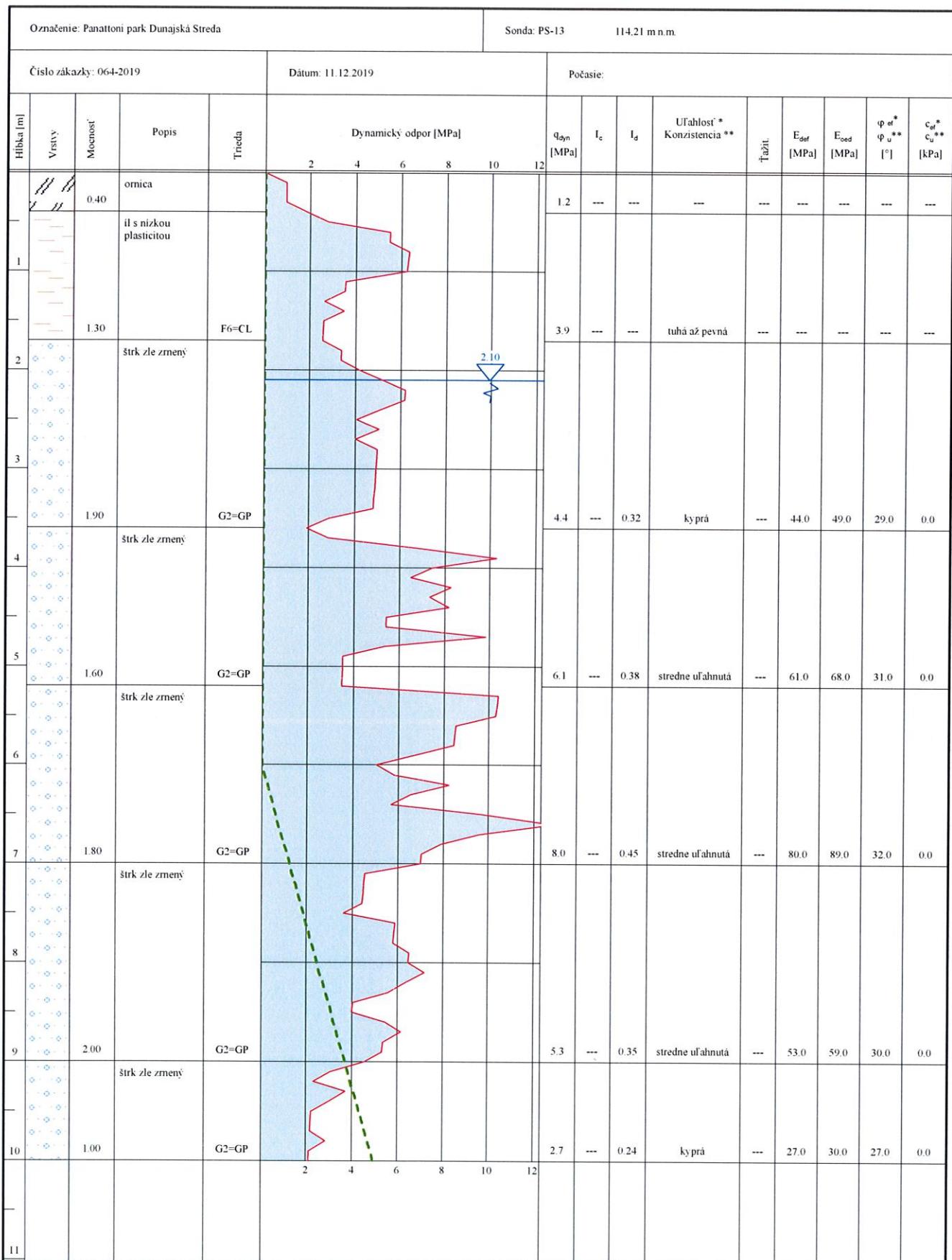
Dynamická penetračná skúška

Označenie: Panattoni park Dunajská Streda		Sonda: PS-11	115,65 m n.m.
Číslo zákazky: 064-2019	Dátum: 11.12.2019	Počasie:	
Hĺbka [m]	Počet úderov na 10cm	Počet úderov na 10 cm	Moment[Nm]
1	1 1 1 2 2 1 2 3 4	3 6 9 12 15 18	0.0
2	4 4 5 6 7 8 8 7 8	3 6 9 12 15 18	0.0
3	9 8 9 10 9 7 6 6 4 3	3 6 9 12 15 18	0.0
4	3 3 3 3 4 5 5 6 5	3 6 9 12 15 18	0.0
5	11 11 8 8 6 6 5 10 9 9	3 6 9 12 15 18	0.0
6	9 7 7 5 5 4 4 4 2	3 6 9 12 15 18	10.0
7	2 3 3 2 4 10 13 20 23 24	3 6 9 12 15 18	20.0
8	24 24 22 18 10 9 10 15 14 14	3 6 9 12 15 18	30.0
9	13 13 8 7 6 7 7 11 10	3 6 9 12 15 18	30.0
10	10 9 8 9 12 11 13 11 11	3 6 9 12 15 18	40.0
11			

The graph displays the distribution of hammer blow counts across different depths. A vertical dashed green line marks the surface at 0 meters. A blue horizontal line is drawn at a blow count of 3. A blue downward-pointing triangle is located at a blow count of 3 on the horizontal axis at a depth of 4 meters. The data points are as follows:

- Depth 1: 1, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3, 4
- Depth 2: 4, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 7, 8
- Depth 3: 9, 8, 9, 10, 9, 7, 6, 6, 4, 3
- Depth 4: 3, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 5
- Depth 5: 11, 11, 8, 8, 6, 6, 5, 10, 9, 9
- Depth 6: 9, 7, 7, 5, 5, 4, 4, 4, 2
- Depth 7: 2, 3, 3, 2, 4, 10, 13, 20, 23, 24
- Depth 8: 24, 24, 22, 18, 10, 9, 10, 15, 14, 14
- Depth 9: 13, 13, 8, 7, 6, 7, 7, 11, 10
- Depth 10: 10, 9, 8, 9, 12, 11, 13, 11, 11

Dynamická penetračná skúška



*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozemné zeminy

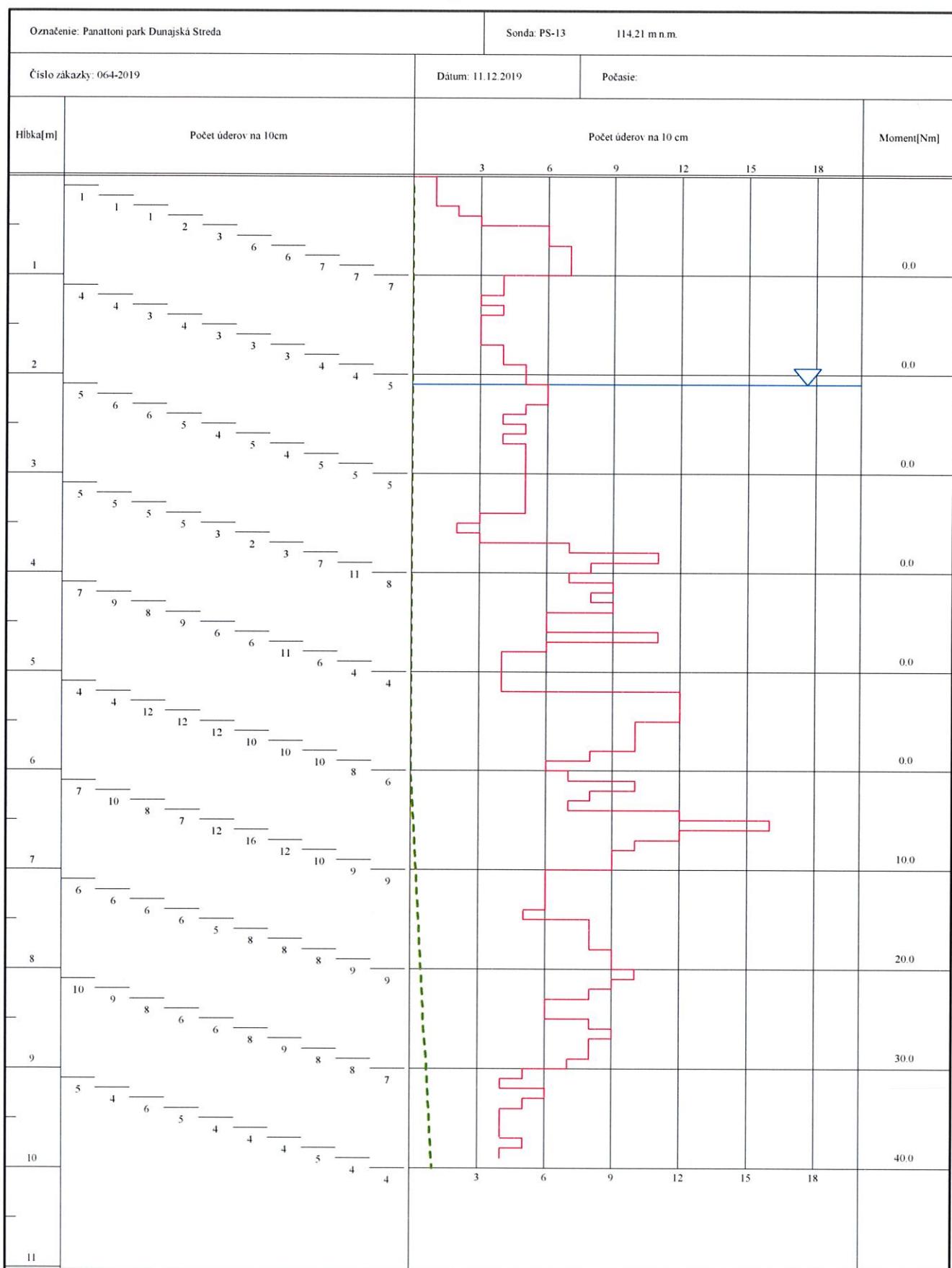
Poznámka:

Hodnoty odvodnených geotechnických vlastností sú informatívne, su získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporučame ostatné prieskumné metódy

— penetračný odpor

---- trenie na súťači

Dynamická penetračná skúška



Dynamická penetračná skúška

Označenie: Panattoni park Dunajská Streda					Sonda: PS-16 113,66 m n.m.													
Číslo zákazky: 064-2019				Dátum: 11.12.2019			Počasie:											
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]					q _{dyn} [MPa]	I _c	I _d	Ufahlosť * Konzistencia **	Tažit	E _{def} [MPa]	E _{oed} [MPa]	φ _{ef} * φ _u ** [°]	c _u * c _u ** [kPa]
					2	4	6	8	10	12								
1		0.70	ornica															
1			silt piesčitý															
2		1.20		F3=MS														
2																		
3		0.50	štrk silvotý	G4=GM														
3																		
3		1.00	štrk s primesou jemnozr. zeminy	G3=G-F														
3																		
4		1.00	štrk zle zmený	G2=GP														
4																		
5		0.70	štrk zle zmený	G2=GP														
5																		
6		1.20	štrk zle zmený	G2=GP														
6																		
7																		
8																		
9																		
10		3.70		G2=GP														
11																		

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrné zeminy

 penetračný odpor

 trenie na súťaž

Poznámka:

Hodnoty odvozených geotechnických vlastností sú informatívne, su získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporučame ostatné prieskumné metódy.

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Panattoni park Dunajská Streda		Sonda: PS-16	113,66 m n.m.					
Číslo zákazky: 064-2019	Dátum: 11.12.2019	Počasie:						
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm	Počet úderov na 10 cm						Moment[Nm]
1	1 1 1 2 3 1 1 1	3	6	9	12	15	18	0.0
2	1 2 1 1 2 3 2 2	3	6	9	12	15	18	0.0
3	4 5 8 8 5 4 5 6 6	3	6	9	12	15	18	0.0
4	7 6 7 8 7 6 5 5 5	3	6	9	12	15	18	0.0
5	4 4 7 8 15 13 13 12 11 10	3	6	9	12	15	18	10.0
6	10 7 6 8 9 8 8 6 5 4	3	6	9	12	15	18	10.0
7	2 3 7 12 10 11 12 10 10 12	3	6	9	12	15	18	20.0
8	15 16 12 13 6 7 8 9 10 12	3	6	9	12	15	18	20.0
9	12 9 10 10 13 15 17 15 13	3	6	9	12	15	18	30.0
10	9 8 9 13 12 14 14 11 10 10	3	6	9	12	15	18	40.0
11								

The graph displays the relationship between soil depth (Hlubka [m]) and the number of impacts per 10 cm depth (Počet úderov na 10 cm). The x-axis represents depth from 1 to 11 meters, and the y-axis represents the impact count from 3 to 18. A vertical dashed green line is drawn at 1.5 m depth. A blue arrow points to the 18 impact mark at 3 m depth. The data shows a general increase in impact counts with depth, with significant fluctuations and a notable peak at 3 m depth.



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

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

Protokoly o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu

Protokol o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a kategórii radónového rizika

Číslo žiadosti

o úradné meranie:

B – 67/2019

Identifikačné údaje laboratória:

AG&E spol. s r.o.
Dúbravská cesta 9
841 04 Bratislava
IČO: 31388680

Objednávateľ stanovenia:

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

Identifikácia stavebného pozemku:

kat. úz.: Blažov,
parc. č.: 172/1
viď priložený náčrt

Názov stavby:

"LOGISTIC PARK – PANATTONI, Hala A"

Dátum odberu vzoriek

pôdneho vzduchu:

11. – 16.12. 2019

Metodika odberu pôdneho vzduchu a spôsob stanovenia kategórie radónového rizika:

Postup stanovenia objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a priepustnosti základových pôd stavebného pozemku bol vykonaný v súlade s Vyhláškou 98 Ministerstva zdravotníctva Slovenskej Republiky z 19. marca 2018, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obmedzovaní ožiarenia pracovníkov a obyvateľov z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia v súlade so Zákonom 355/2007 Z.z. z dňa 21.6. 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a Zákonom č. 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Na predmetnej lokalite bol vykonaný odber vzoriek pôdneho vzduchu. Meranie na predmetnej lokalite bolo vykonané prenosným prístrojom na meranie objemovej aktivity radónu s okamžitým vyhodnotením výsledku. Namerané hodnoty sú uvedené v tabuľke.

Objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu sa vypočíta ako tretí kvartil (0.75 kvantil) súboru nameraných hodnôt s vylúčením hodnôt menších ako 1 kBq/m^3 podľa normy STN ISO 3534-1:1999-07 (01 0216).

Základnými kritériami pre hodnotenie radónového rizika základových pôd sú objemová aktívita radónu v pôdnom vzduchu a priepustnosť základových pôd.

Priepustnosť základových pôd pre stanovenie radónového rizika určuje najpriepustnejšia vrstva do hĺbky základovej ryhy objektu s vylúčením vrchného pôdnego horizontu a navážky a s vyhodnotením horizontálnej variability hodnôt priepustnosti na skúmanom stavebnom pozemku.

Odvodené zásahové úrovne na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby pri výstavbe stavieb s pobytovými priestormi pre jednotlivé prostredia tvoriace základovú pôdu objektov sú uvedené v tab. 1.

Tab. 1: Odvodené zásahové úrovne na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia

Objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu [kBq/m ³]	Priepustnosť základových pôd
> 10	dobrá
> 20	stredná
> 30	slabá

Vyhodnotenie meraní pre rozličné hĺbky zakladania

Hala A

Merané body: 1-360

Opis základovej pôdy:

v prípade zakladania – najpriepustnejšia zemina
do hlbky zakladania – piesok s prímesou
jemnozrnnej zeminy (S3) alebo štrk s prímesou
jemnozrnnej zeminy (G3)

Kategória priepustnosti

základovej pôdy: dobrá

Počet stanovení priepustnosti:

21

Objemová aktivita radónu

v pôdnom vzduchu (tretí kvartil

súboru nameraných hodnôt) :

12,096 kBq/m³

Počet odberových bodov a rozsah

hodnôt objemovej aktivity radónu:

360

1,052 – 44,10 kBq/m³

Hodnota III. kvartilu nameraných hodnôt objemovej aktivity radónu 12,096 kBq/m³ prekročila odvodenú zásahovú úroveň 10 kBq/m³ na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby pri výstavbe stavieb s pobytovými priestormi v dobre priepustných základových pôdach.

Kategória radónového rizika - podľa normy STN 73 0601 – **STREDNÉ**

Je nutné vykonať protiradónové stavebné opatrenia.

Hala A

Merané body: 1-360

Opis základovej pôdy:

v prípade zakladania – najpriepustnejšia zemina
do hĺbky zakladania – íl s nízkou plasticitou (F6),
piesok siltovitý (S4), silt piesčitý (F3)

Kategória priepustnosti
základovej pôdy:

stredná

Počet stanovení priepustnosti:

21

Objemová aktivita radónu
v pôdnom vzduchu (tretí kvartil
súboru nameraných hodnôt) :

12,096 kBq/m³

Počet odberových bodov a rozsah
hodnôt objemovej aktivity radónu:

360

1,052 – 44,10 kBq/m³

Hodnota III. kvartilu nameraných hodnôt objemovej aktivity radónu 12,096 kBq/m³ neprekročila odvodenú zásahovú úroveň 20 kBq/m³ na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby pri výstavbe stavieb s pobytovými priestormi v stredne priepustných základových pôdach.

Kategória radónového rizika - podľa normy STN 73 0601 – **NÍZKE**

Nie je nutné vykonať protiradónové stavebné opatrenia.

V&V GEO, s.r.o.

Gruzínska 25

821 05 Bratislava

Meno a podpis objednávateľa stanovenia

AG & E, s.r.o.
Dúbravská cesta 9 ②
941 04 Bratislava
ICO: 31 388 680
IČ DPH: SK2020321171



RNDr. Miroslav Hodál,
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 3.1.2020

Prílohy : Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu
Situačný náčrt miesta odberu pôdneho vzduchu

Číslo rozhodnutia o autorizácii : 2018/900/001758/00207

Doklad o úradnom meraní č. B-67/19
zo stanovenia objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu

Číslo žiadosti o úradné meranie:	B – 67/2019
Identifikačné údaje laboratória:	AG&E spol. s r.o. Dúbravská cesta 9 841 04 Bratislava IČO: 31388680 č. pov. ÚVZ SR OOZPŽ/514/2013
Objednávateľ stanovenia:	V&V GEO, s.r.o. Gruzínska 25 821 05 Bratislava
Identifikácia stavebného pozemku:	kat. úz.: Blažov, parc. č.: 172/1 viď priložený náčrt
Názov stavby:	" Panattoni park Dunajská Streda, hala A"
Dátum odberu vzoriek pôdneho vzduchu:	11. – 16.12. 2019
Meracia aparatúra:	LUK 3C, SMM Praha, výr.č. L3C-06-10 a výr.č. . L3-07-16 rozsah 7 - 340 kBq/m ³ presnosť meradla – najmenšia neistota stanovená na 1 kBq. m ⁻³ - 7 kBq. m ⁻³ , U (k=2), 70% - 30% 7 kBq. m ⁻³ - 340 kBq.m ⁻³ , U (k=2), 30% - 10% nadväznosť- ŠMS
Dátum overenia meradla:	február, 2019
Meteorologické podmienky:	polojasno, povrchová vrstva pôdy mierne vlhká
Teplota ovzdušia:	priemerná teplota 4 °C
Počet odobraných vzoriek:	360
Hĺbka odberu:	0,8 m
Metodika merania:	uvedená v Príručke kvality laboratória na stanovenie objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu v Prílohe 2

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená neistota [%]*	číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená Neistota [%]*
1	8,118	23	36	19,500	20
2	0,000	0	37	8,639	24
3	15,900	21	38	6,776	26
4	0,000	0	39	8,880	22
5	6,163	25	40	0,000	0
6	6,388	25	41	8,400	24
7	8,317	24	42	8,009	24
8	2,478	35	43	1,232	41
9	10,133	22	44	13,632	21
10	7,610	24	45	4,871	32
11	8,191	24	46	8,893	23
12	7,513	24	47	12,324	22
13	10,595	22	48	0,000	0
14	6,299	25	49	0,322	84
15	4,027	29	50	2,969	32
16	6,137	26	51	4,877	28
17	7,562	22	52	10,169	23
18	18,180	20	53	2,203	36
19	19,788	20	54	13,897	21
20	6,152	26	55	13,270	22
21	7,799	23	56	8,713	24
22	12,096	21	57	2,393	35
23	2,924	33	58	13,956	21
24	3,545	30	59	3,652	31
25	13,332	22	60	8,254	24
26	10,421	22	61	8,590	22
27	14,940	21	62	7,662	23
28	4,843	28	63	4,297	28
29	4,619	29	64	7,277	24
30	4,838	27	65	0,000	0
31	4,134	30	66	0,000	0
32	2,762	33	67	1,277	46
33	1,831	37	68	0,000	0
34	0,752	49	69	12,024	22
35	9,949	23	70	24,720	20

RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľ úradného merania



RNDr. Miroslav Hodáč
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 20. 12. 2019

* Uvedené relatívne rozšírené neistoty stanovených hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu sú vyjadrené ako relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt vynásobené koeficientom pokrycia k = 2. ktoré pri normálном rozdelení zodpovedajú konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt boli určené v zhode s MSA 0104/97 a MSA 0105/97.

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená neistota [%]*	číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená Neistota [%]*
71	12,036	22	106	7,488	24
72	3,440	31	107	7,205	25
73	2,138	37	108	7,652	24
74	2,222	36	109	4,199	29
75	11,142	22	110	9,408	23
76	10,045	22	111	3,742	30
77	11,156	22	112	5,028	26
78	0,000	0	113	7,382	25
79	20,700	20	114	0,026	110
80	0,443	57	115	8,980	24
81	0,000	0	116	7,794	24
82	0,000	0	117	7,885	24
83	0,000	0	118	8,374	23
84	7,952	23	119	7,432	25
85	8,749	23	120	3,094	32
86	6,392	27	121	7,676	25
87	8,878	22	122	5,438	25
88	4,435	28	123	3,181	35
89	7,312	25	124	5,856	20
90	4,460	28	125	0,000	0
91	2,912	33	126	10,358	23
92	2,254	36	127	4,573	24
93	2,566	35	128	2,664	28
94	4,381	29	129	7,552	25
95	6,336	26	130	9,403	23
96	4,147	30	131	6,060	26
97	3,390	27	132	10,919	22
98	0,050	83	133	2,480	30
99	8,149	19	134	5,329	25
100	4,348	28	135	12,061	22
101	8,578	24	136	5,797	19
102	2,740	33	137	7,504	25
103	2,784	34	138	3,979	29
104	4,266	28	139	9,380	23
105	5,419	25	140	5,300	26

RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľ úradného merania



RNDr. Miroslav Hodál
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 20. 12. 2019

* Uvedené relatívne rozšírené neistoty stanovených hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu sú vyjadrené ako relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt vynásobené koeficientom pokrycia k = 2. ktoré pri normálnom rozdelení zodpovedajú konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt boli určené v zhode s MSA 0104/97 a MSA 0105/97.

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená neistota [%]*	číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená Neistota [%]*
141	15,168	21	176	12,564	22
142	13,116	21	177	9,607	23
143	19,236	21	178	10,291	22
144	7,108	24	179	4,282	28
145	6,917	25	180	13,212	21
146	5,514	26	181	6,719	23
147	17,808	20	182	10,482	22
148	11,879	22	183	3,142	30
149	13,080	22	184	24,912	20
150	1,382	44	185	13,812	21
151	4,781	28	186	27,996	20
152	3,488	30	187	15,804	21
153	4,104	30	188	0,127	96
154	4,111	28	189	12,420	22
155	7,255	25	190	9,480	22
156	8,354	23	191	7,513	25
157	16,644	21	192	0,401	78
158	3,966	29	193	22,740	20
159	1,958	39	194	16,860	20
160	4,525	28	195	16,716	21
161	6,696	23	196	28,908	20
162	7,601	24	197	9,347	23
163	2,660	34	198	7,193	24
164	9,641	23	199	0,504	60
165	6,680	24	200	12,636	21
166	10,752	22	201	8,749	24
167	2,272	36	202	7,214	24
168	3,706	30	203	4,973	29
169	3,010	32	204	5,131	26
170	3,757	30	205	10,045	23
171	3,288	31	206	12,660	21
172	5,556	26	207	18,156	21
173	8,310	23	208	0,220	101
174	24,072	20	209	13,860	21
175	9,217	23	210	6,785	24

RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľ úradného merania



RNDr. Miroslav Hodál
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 20. 12. 2019

* Uvedené relatívne rozšírené neistoty stanovených hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu sú vyjadrené ako relatívne štandardné neistoty nameraných hodnôt vynásobené koeficientom pokrycia $k = 2$. Ktoré pri normálnom rozdelení zodpovedajú konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Relatívne štandardné neistoty nameraných hodnôt boli určené v zhode s MSA 0104/97 a MSA 0105/97.

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená neistota [%]*	číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená Neistota [%]*
211	5,063	28	246	9,313	21
212	10,279	22	247	12,252	22
213	23,148	20	248	0,332	82
214	7,344	25	249	16,248	21
215	5,108	29	250	10,114	22
216	0,000	0	251	7,945	23
217	6,828	25	252	16,140	21
218	13,465	21	253	5,674	27
219	0,120	76	254	2,538	34
220	5,363	26	255	12,564	22
221	9,767	23	256	0,215	92
222	12,204	21	257	4,182	30
223	7,805	24	258	12,372	21
224	7,812	23	259	5,034	28
225	7,709	25	260	9,644	22
226	4,139	28	261	7,145	25
227	12,408	22	262	11,264	22
228	0,642	63	263	9,456	23
229	13,680	21	264	11,368	22
230	12,060	21	265	10,660	23
231	0,256	94	266	17,580	20
232	20,940	20	267	18,996	20
233	0,000	0	268	18,528	20
234	7,306	24	269	22,740	20
235	4,447	29	270	3,922	28
236	8,954	23	271	20,664	20
237	7,792	24	272	2,315	34
238	13,092	21	273	12,924	22
239	0	0	274	9,877	22
240	22,440	20	275	22,884	20
241	14,785	21	276	9,844	22
242	3,724	29	277	6,017	25
243	8,054	23	278	16,464	21
244	1,068	21	279	13,212	21
245	6,349	26	280	2,875	33

RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľ úradného merania



RNDr. Miroslav Hodál
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 20. 12. 2019

* Uvedené relativne rozšírené neistoty stanovených hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu sú vyjadrené ako relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt vynásobené koeficientom pokrycia k = 2. ktoré pri normálnom rozdelení zodpovedajú konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt boli určené v zhode s MSA 0104/97 a MSA 0105/97.

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená neistota [%]*	číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relatívna rozšírená Neistota [%]*
281	10,650	23	316	8,701	23
282	7,477	24	317	9,740	23
283	1,085	48	318	6,964	25
284	12,385	22	319	9,224	23
285	12,036	22	320	15,624	21
286	12,828	21	321	15,540	21
287	15,096	21	322	6,886	25
288	0,352	82	323	8,820	24
289	13,860	21	324	9,391	23
290	10,223	22	325	10,655	22
291	7,854	24	326	7,087	25
292	8,628	23	327	1,894	40
293	17,436	21	328	7,291	25
294	0,248	112	329	8,443	24
295	1,798	40	330	11,023	22
296	6,691	24	331	9,224	23
297	14,904	21	332	13,896	21
298	1,861	37	333	11,725	22
299	1,309	45	334	8,821	24
300	9,898	22	335	15,060	21
301	8,508	23	336	4,426	28
302	21,720	20	337	6,799	25
303	19,728	19	338	5,382	26
304	12,156	22	339	18,684	20
305	1,520	44	340	7,817	24
306	11,927	22	341	18,276	20
307	12,312	22	342	19,272	20
308	0,000	0	343	7,974	24
309	11,756	22	344	8,309	23
310	3,118	32	345	0,000	0
311	5,630	26	346	0,070	81
312	4,930	27	347	20,952	20
313	0,000	0	348	5,074	28
314	1,116	48	349	24,276	20
315	9,328	23	350	17,580	20

RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľ úradného merania



RNDr. Miroslav Hodál
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 20. 12. 2019

* Uvedené relatívne rozšírené neistoty stanovených hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu sú vyjadrené ako relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt vynásobené koeficientom pokrycia k = 2, ktoré pri normálnom rozdelení zodpovedajú konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt boli určené v zhode s MSA 0104/97 a MSA 0105/97.

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBqm ⁻³]	relativna rozšírená neistota [%]*
351	1,052	45
352	3,406	30
353	44,100	20
354	0,574	62
355	1,752	41
356	10,552	22
357	10,438	23
358	14,508	21
359	12,372	22
360	9,413	23

RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľ úradného merania

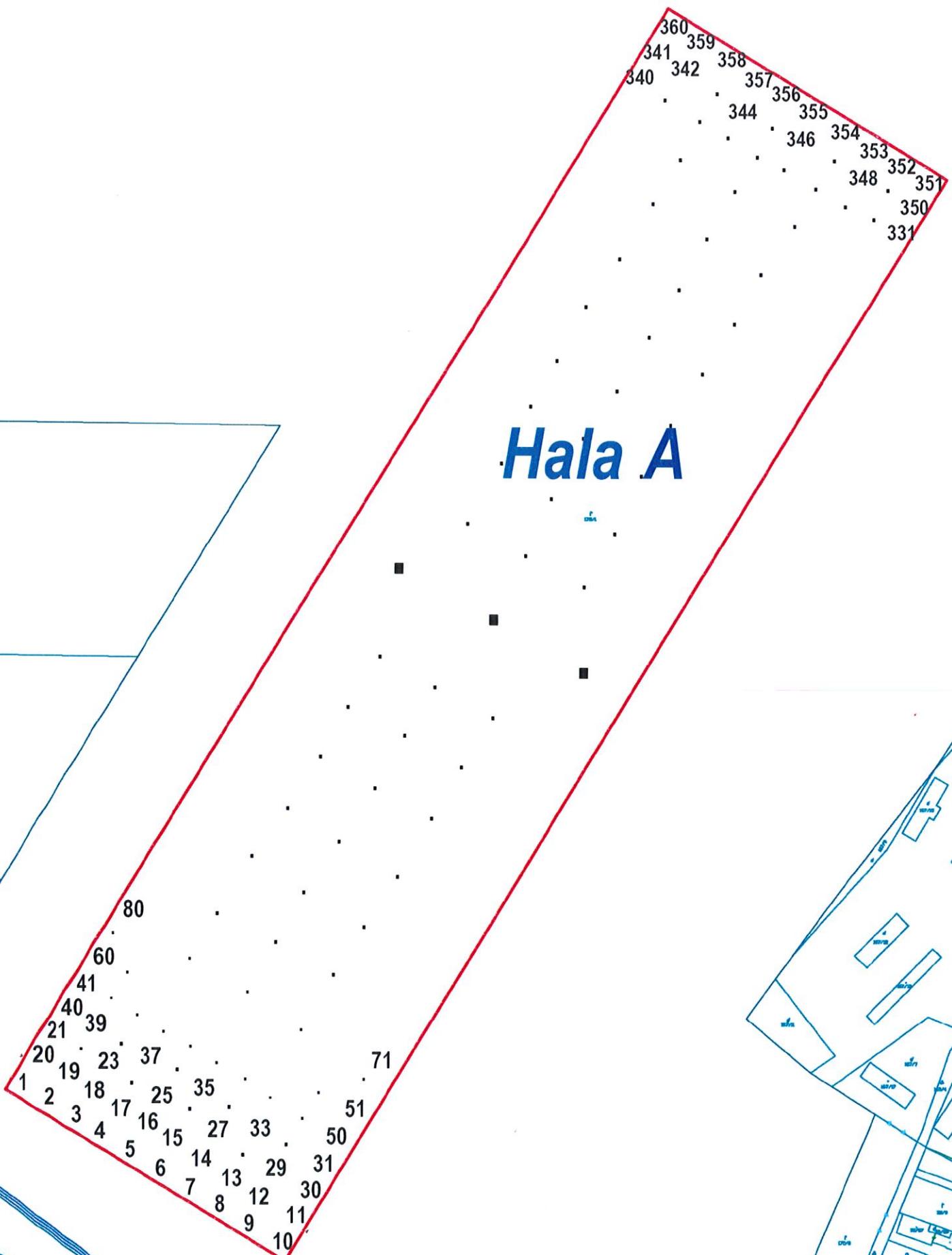


RNDr. Miroslav Hodál
úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/17/R

V Bratislave 20. 12. 2019

* Uvedené relativne rozšírené neistoty stanovených hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu sú vyjadrené ako relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt vynásobené koeficientom pokrycia k = 2. ktoré pri normálnom rozdelení zodpovedajú konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Relativne štandardné neistoty nameraných hodnôt boli určené v zhode s MSA 0104/97 a MSA 0105/97.

Hala A



Situačný náčrt

1 - X systém značenia miest odberu pôdneho vzduchu



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

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

Protokoly o chemických rozboroch zemín a podzemnej vody



Protokol o skúške

Zákazka	: PR19D5822	Dátum vystavenia	: 20.12.2019
Zákazník	: V&V GEO, s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Ivan Vlasko	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Gružínska 25 82105 Bratislava Slovenská republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: vlasko@geolog.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: +421 9056 46271	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Panattoni areál Dunajská Streda	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 13.12.2019
Miesto odberu	: Dunajská Streda	Číslo ponuky	: PR2018VVGEO-SK0001 (SK-180-18-0000)
Vzorkoval	: klient RNDr. Vlasko	Dátum výkonania skúšok	: 13.12.2019 - 20.12.2019
		Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Bez písomného súhlasu laboratória sa protokol nesmie reprodukovať 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.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratorium č. 1163
akreditované CIA podla
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Meno oprávnennej osoby

Zdeněk Jirák

Pozícia

Environmental Business Unit
Manager



Výsledok

Parameter	Metóda	LOR	Jednotka	Názov vzorky	P-2 (0.2 - 0.7 m)	P-5 (0.2 - 0.7 m)	P-7 (0.2 - 0.7 m)
				Číslo vzorky	PR19D5822-001	PR19D5822-002	PR19D5822-003
				Dátum odberu/čas odberu	11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00
Fyzikálne parametre							
Sušina pri 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	82.1	± 6.0%	81.9	± 6.0%
extrahovateľné kovy / hlavné kationy							
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	5.44	± 20.0%	5.68	± 20.0%
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	<0.40	---	<0.40	---
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	19.7	± 20.0%	20.7	± 20.0%
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	16.2	± 20.0%	15.5	± 20.0%
Hg	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	<0.20	---	<0.20	---
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	18.3	± 20.0%	18.3	± 20.0%
Pb	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	8.1	± 20.0%	8.9	± 20.0%
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	31.9	± 20.0%	33.1	± 20.0%
ropné uhl'ovodíky - FTIR							
Nepolárne extrahovateľné látky	S-TPH-IR	21	mg/kg suš.	<21	---	<21	---
Pesticídy							
Ametryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín-2-hydroxy	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín-desetyl	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín-desizopropyl	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Cyanazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Desmetryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Hexazinón	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Metamitrón	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Metribuzin	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Prometon	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Prometryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Propazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Sebutylazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Simazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Simetryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutylazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutylazín-desetyl	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutylazín-hydroxy	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
ropné uhl'ovodíky							
>C10 - C40 frakcie	S-TPHFID01	20	mg/kg suš.	<20	---	<20	---

Parameter	Metóda	LOR	Jednotka	Názov vzorky	P-11 (0.2 - 0.7 m)	P-14 (0.2 - 0.7 m)	P-15 (0.2 - 0.7 m)
				Číslo vzorky	PR19D5822-004	PR19D5822-005	PR19D5822-006
				Dátum odberu/čas odberu	11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00
Fyzikálne parametre							
Sušina pri 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	85.2	± 6.0%	82.8	± 6.0%
extrahovateľné kovy / hlavné kationy							
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	4.50	± 20.0%	6.69	± 20.0%
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	<0.40	---	<0.40	---
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	18.2	± 20.0%	22.8	± 20.0%
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	13.6	± 20.0%	18.6	± 20.0%
Hg	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	<0.20	---	<0.20	---
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	15.2	± 20.0%	18.8	± 20.0%
Pb	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	7.9	± 20.0%	9.1	± 20.0%
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	34.0	± 20.0%	37.3	± 20.0%
ropné uhl'ovodíky - FTIR							
Nepolárne extrahovateľné látky	S-TPH-IR	21	mg/kg suš.	<21	---	<21	---
Pesticídy							
Ametryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---

Parameter	Metóda	LOR	Jednotka	Názov vzorky	P-11 (0.2 - 0.7 m)	P-14 (0.2 - 0.7 m)	P-15 (0.2 - 0.7 m)
				Číslo vzorky	PR19D5822-004	PR19D5822-005	PR19D5822-006
				Dátum odberu/čas odberu	11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00
Pesticídy - Pokračovanie							
Atrazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín-2-hydroxy	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín-desetyl	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Atrazín-desizopropyl	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Cyanazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Desmetryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Hexazinón	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Metamitrón	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Metribuzin	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Prometon	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Prometryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Propazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Sebutylazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Simazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Simetryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutryn	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutylazín	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutylazín-desetyl	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
Terbutylazín-hydroxy	S-PESLMSB1	0.0100	mg/kg suš.	<0.0100	---	<0.0100	---
ropné uhl'ovodíky							
>C10 - C40 frakcie	S-TPHFID01	20	mg/kg suš.	<20	---	<20	---

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum a čas odberu vzoriek, laboratórium uvedie ako dátum odberu dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v závitore. Pokiaľ je čas vzorkovania uvedený 00:00 znamená to, že zákazník uviedol iba dátum a neuviedol čas vzorkovania. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.

Vysvetlivky: LOR = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

Prehľad skúšobných metód

Analytické metódy	Popis metódy
<i>Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735) Stanovenie sušiny gravimetricky a stanovenie vlhkosti výpočtom z nameraných hodnôt.
S-METAXHB1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, ČSN 13657) kap. 10.3 až 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 až 10.17.14), Stanovenie prvkov metódou atómovej emisnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahov zlúčenín z nameraných hodnôt. Vzorka bola pred analýzou homogenizovaná a mineralizovaná lučavkou kráľovskou.
S-PESLMSB1	CZ_SOP_D06_03_183.B (ČSN EN 15637, US EPA 1694) Stanovenie pesticídov, ich metabolitov, reziduí liečiv a iných polutantov metódou kvapalinovej chromatografie s MS/MS detekciou a výpočet súm pesticídov, ich metabolitov, reziduí liečiv a iných polutantov z nameraných hodnôt
S-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_150 (ČSN EN 14039, ČSN EN ISO 16703, ČSN P CEN ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovateľných látok v rozsahu uhl'ovodíkov C10-C40, ich frakcií výpočtom z nameraných hodnôt metódou GC-FID.
S-TPH-IR	CZ_SOP_D06_02_058 (podľa TNV 75 8052, ISO/TR 11046) Stanovenie extrahovateľných a nepolárnych extrahovateľných látok metódou infračervenej spektrometrie a stanovenie polárnych extrahovateľných látok výpočtom z nameraných hodnôt.
Prípravné metódy	Popis metódy
<i>Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
* S-PPHOM2	Sušenie a sitovanie vzoriek na zrnitosť < 2 mm.

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 zákazníckeho servisu.



Protokol o skúške

Zákazka	: PR19D5819	Dátum vystavenia	: 20.12.2019
Zákazník	: V&V GEO, s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Ivan Vlasko	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Gružínska 25 82105 Bratislava Slovenská republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: vlasko@geolog.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: +421 9056 46271	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Panattoni areál Dunajská Streda	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 13.12.2019
Miesto odberu	: Dunajská Streda	Číslo ponuky	: PR2018VVGEO-SK0001 (SK-180-18-0000)
Vzorkoval	: klient RNDr. Vlasko	Dátum vykonania skúšok	: 13.12.2019 - 20.12.2019
		Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Bez písomného súhlasu laboratória sa protokol nesmie reprodukovať 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.

Vzorky PR19D5819/001,002, metóda W-F-IC,W-CL-IC,W-NO3-IC,W-SO4-IC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, boli pred analýzou dekantované.

Vzorka PR19D5819/001, 002, metóda W-TDS-GR bola pred analýzou dekantovaná.

Vzorka PR19D5819/001,002, metóda W-METMSFX bola pred analýzou dekantovaná.

Vzorky PR19D5819/001, 002, metóda W-COD-SPC, bola pred analýzou dekantovaná.

Vzorky PR19D5819/001,002, metóda W-TPHFID01, W-TPH-IR, boli pred analýzou dekantované.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratorium č. 1163

akreditované CIA podľa

CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Meno oprávnejnej osoby

Zdeněk Jirák

Pozícia

Environmental Business Unit
Manager



Výsledok

Matrica: PODzemná voda				Názov vzorky	P-5	P-16	---
				Číslo vzorky	PR19D5819-001	PR19D5819-002	---
Dátum odberu/čas odberu				11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00	---	---
Parameter	Metóda	LOR	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Fyzikálne parametre							
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	103	± 10.0%	127	± 10.0%
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.96	± 1.0%	7.76	± 1.0%
Súhrnné parametre							
Suma katiónov	W-CATFX-CC	0.20	mg/l	158	---	237	---
Suma katiónov mval/L	W-CATFX-CC	0.0070	mval/L	10.0	---	13.6	---
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	594	---	727	---
Suma anióntov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	10.9	---	14.0	---
Tvrdosť'	W-HARD-FX	0.00150	mmol/l	4.63	---	6.33	---
Tvrdosť' vápenatá	W-HARD-FX	0.00130	mmol/l	1.77	---	3.84	---
Tvrdosť' horečnatá	W-HARD-FX	0.00020	mmol/l	2.86	---	2.49	---
Anorganické parametre							
Amoniak a amónne ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	0.260	± 15.0%
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	<0.040	---	0.202	± 15.0%
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	44.8	± 15.0%	53.8	± 15.0%
CHSK Cr	W-COD-SPC	5.0	mg/l	6.0	± 23.3%	20.0	± 17.5%
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	6.62	---	0	---
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	39.5	± 15.0%	3.48	± 15.0%
Dusitaniny	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0341	± 15.0%	0.105	± 15.0%
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.248	± 15.0%	0.271	± 15.0%
Ortofosforečnany	W-PO40-SPC	0.040	mg/l	<0.040	---	<0.040	---
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	154	± 15.0%	317	± 15.0%
Suma sulfátov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	199	---	371	---
Uhličitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	0.00	---	0.00	---
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	8.93	± 15.0%	0.785	± 15.0%
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0104	± 15.0%	0.0320	± 15.0%
Hydrogénuhlíčitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	356	± 12.0%	352	± 12.0%
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	0.271	± 15.0%
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	263	± 12.0%	266	± 12.0%
CO2 volný	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	6.47	± 12.0%	11.9	± 12.0%
RL pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	625	± 9.8%	810	± 9.7%
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	<0.150	---
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	5.83	± 12.0%	5.77	± 12.0%
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	<0.150	---
Celkové kovy / Hlavné katióny							
As	W-METMSFX6	5.0	µg/l	<5.0	---	6.3	± 10.0%
Cd	W-METMSFX6	0.40	µg/l	<0.40	---	<0.40	---
Cr	W-METMSFX6	1.0	µg/l	<1.0	---	<1.0	---
Cu	W-METMSFX6	1.0	µg/l	<1.0	---	<1.0	---
Hg	W-HG-AFSFX	0.010	µg/l	<0.010	---	<0.010	---
Ni	W-METMSFX6	2.0	µg/l	<2.0	---	<2.0	---
Pb	W-METMSFX6	5.0	µg/l	<5.0	---	<5.0	---
Zn	W-METMSFX6	2.0	µg/l	<2.0	---	2.7	± 10.0%
ropné uhlíkovodíky - FTIR							
Nepolárne extrahovateľné látky	W-TPH-IR	0.050	mg/l	<0.050	---	<0.050	---
Pesticídy							
Ametryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---
Atraton	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---
Atrazin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---
Atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---
Atrazin-desetyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---
Atrazin-desizopropyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---
Cyanazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---

Matrica: PODzemná voda

Parameter	Metóda	LOR	Jednotka	Názov vzorky		P-5		P-16		---	
				Číslo vzorky	Dátum odberu/čas odberu	PR19D5819-001		PR19D5819-002		---	
						11.12.2019 00:00	11.12.2019 00:00	---	---	---	
Pesticídy - Pokračovanie											
Cyprazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Cyromazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Desmetryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Hexazinón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Metamitrón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Metribuzin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Prometon	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Prometryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Propazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Sebutylazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Secbumeton	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Simazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Simazín-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Simetryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Terbutryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Terbutylazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Terbutylazín-desetyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Terbutylazín-desetyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
Terbutylazín-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	<0.050	---	<0.050	---	---	---
ropné uhl'ovodíky											
>C10 - C40 frakcie	W-TPHFID01	50.0	µg/l	<50.0	---	<50.0	---	<50.0	---	---	---

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum a čas odberu vzoriek, laboratórium uvedie ako dátum odberu dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v závierke. Pokiaľ je čas vzorkovania uvedený 00:00 znamená to, že zákazník uviedol iba dátum a neuviedol čas vzorkovania. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.

Vysvetlivky: LOR = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

Prehľad skúšobných metód

Analytické metódy	Popis metódy
<i>Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovenie zásadovej neutralizačnej kapacity (acidity)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 (alkalit) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
* W-ANI-CC2	Suma katiónov - výpočet – celkové. Kaukulácia je z hodnôt Cl(-), HCO3(-), F(-), NO2(-), NO3(-), PO4(3-), SO4(2-), CO3(2-).
* W-CATFX-CC	Suma katiónov - výpočet – celkové. Kaukulácia je z hodnôt Ca, Mg, Fe, Mn, K, Na, NH4(+)
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 sýry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - časť 14) Stanovenie agresívneho oxidu uhličitého podľa Heyera výpočtom z alkalit.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalit) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt.
W-COD-SPC	CZ_SOP_D06_02_076 (ČSN ISO 15705) Stanovenie chemickej spotreby kyslíka dichrómanom (CHSK-Cr) fotometricky /CZ_SOP_D06_02_076.A /CZ_SOP_D06_07_040 (ČSN ISO 6060, ČSN ISO 15705) Stanovenie chemickej spotreby kyslíka dichrómanom (CHSK-Cr) titráčne.
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 sýry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-HARD-FX	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 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 stechiometrickými výpočtami obsahu zlúčení z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-HG-AFSFX	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 16192, príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie ortuti metódou fluorescenčnej spektrometrie. Vzorka bola pred analýzou fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.

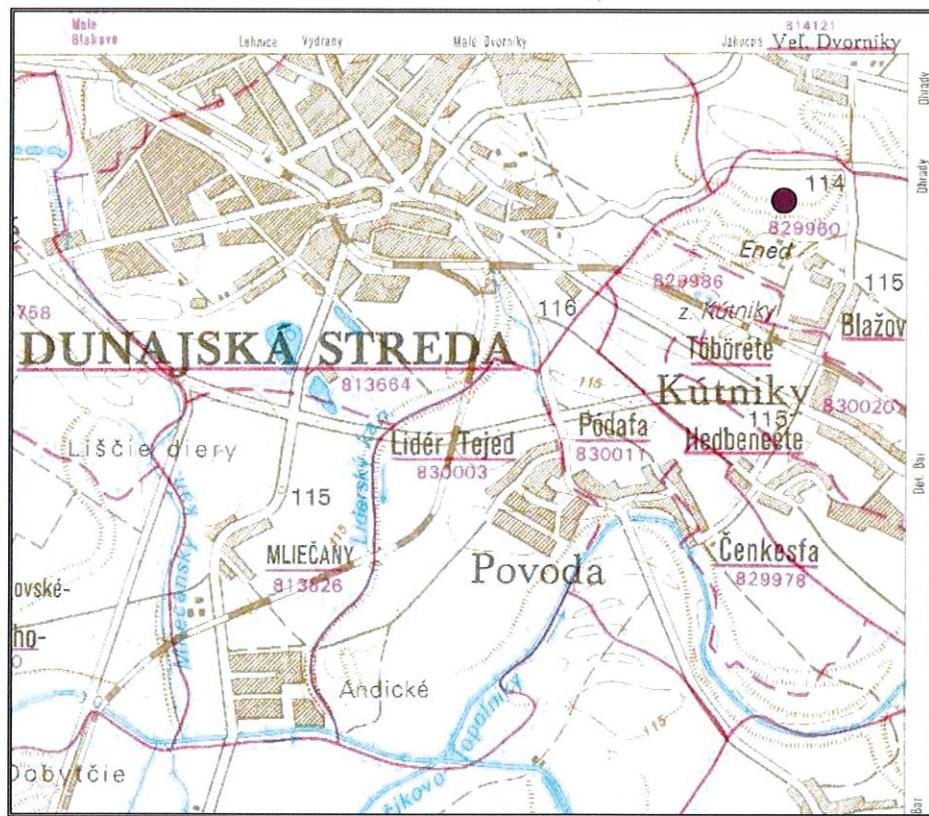
Analytické metódy	Popis metódy
W-METMSFX6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) priprava vzoriek dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie prvkov metódou ICP-MS a s a stechiometrické výpočty obsahov zlúčenín z nameraných hodnôt zahrňajúce výpočty celkovej mineralizácie a kalkulačných súm Ca+Mg. Vzorka bola pred analýzou fixovaná príďavkom kyseliny dusičnej.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovenie amonných iónov, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskrétnou 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-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovenie amonných iónov, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskrétnou 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 sýry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-PESLMS02	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovenie pesticídov, ich metabolítov, reziduí liečív a iných polutantov metódou kvapalinovej chromatografie s MS/MS detekciou a výpočet súm pesticídov, ich metabolítov, reziduí liečív a iných polutantov 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 diskrétnej spektrofotometrie a stanovenie ortofosforečnanového fosforu výpočtom z nameraných hodnôt.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranov vyjadrených ako SO4(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 sýry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192, ČSN EN 15216) Stanovenie RL105, RAS (s použitím filtrov zo sklenených vláken porozity 1,5 µm - Environmental Express) gravimetricky a stanovenie straty žihaním RL550 výpočtom z nameraných hodnôt.
W-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_151 (ČSN EN ISO 9377-2) Stanovenie extrahovateľných látok v rozsahu uhlíkovodíkov C10 - C40, ich frakcií výpočtom z nameraných hodnôt metódou plynovej chromatografie s FID detekciou
W-TPH-IR	CZ_SOP_D06_02_057 (ČSN 75 7505-2006, STN 830540-4) Stanovení nepolárnych extrahovateľných látok infračervenou spektrometriou a výpočet polárnych extrahovateľných látok z nameraných hodnôt.

Symbol "*" pri metóde značí neakreditovanú skúšku laboratória alebo subdodávateľa. V prípade, že laboratórium používa 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 zákazníckeho servisu.

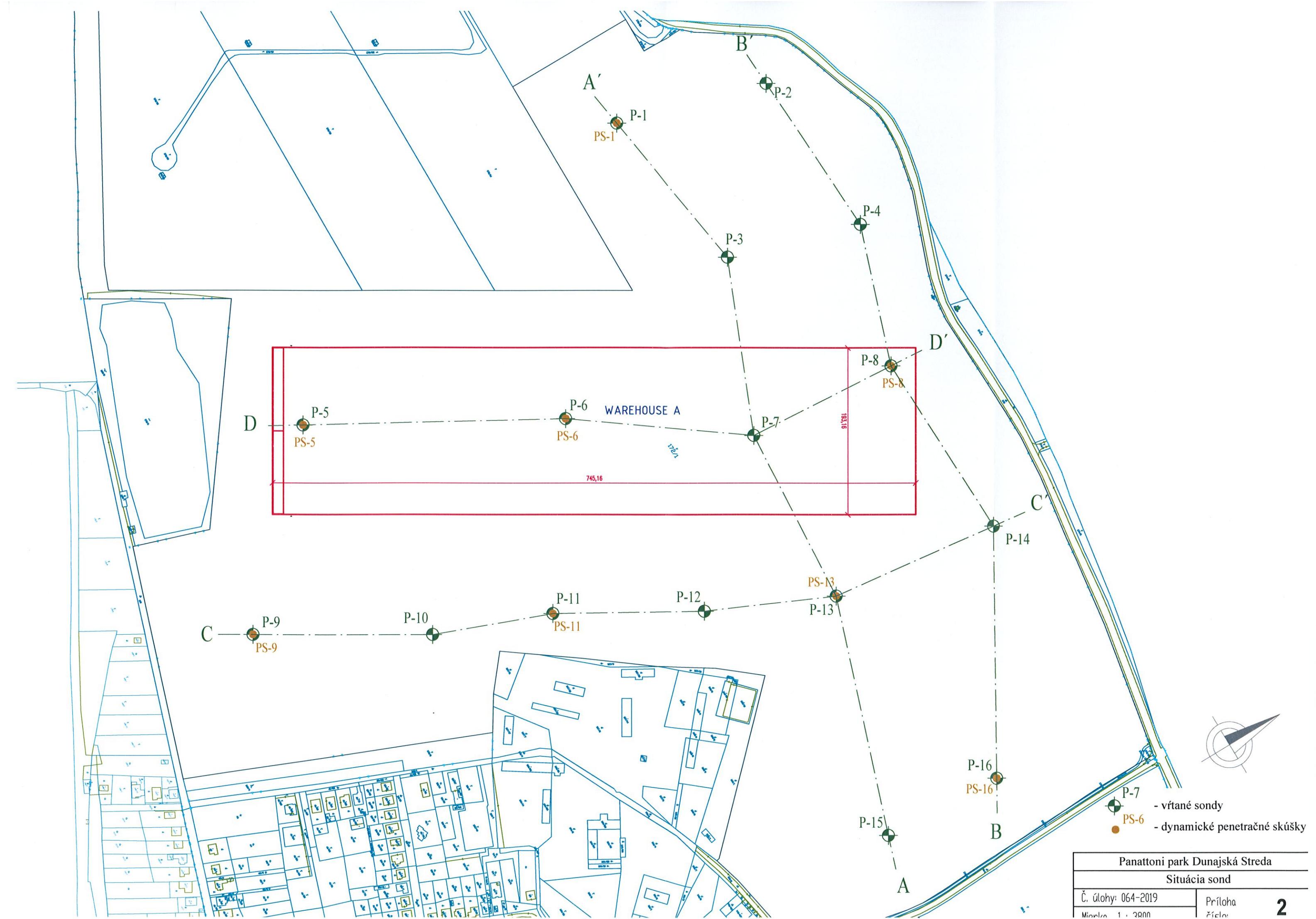
P R Í L O H Y - grafické

Mapový list 45-31 Dunajská Streda

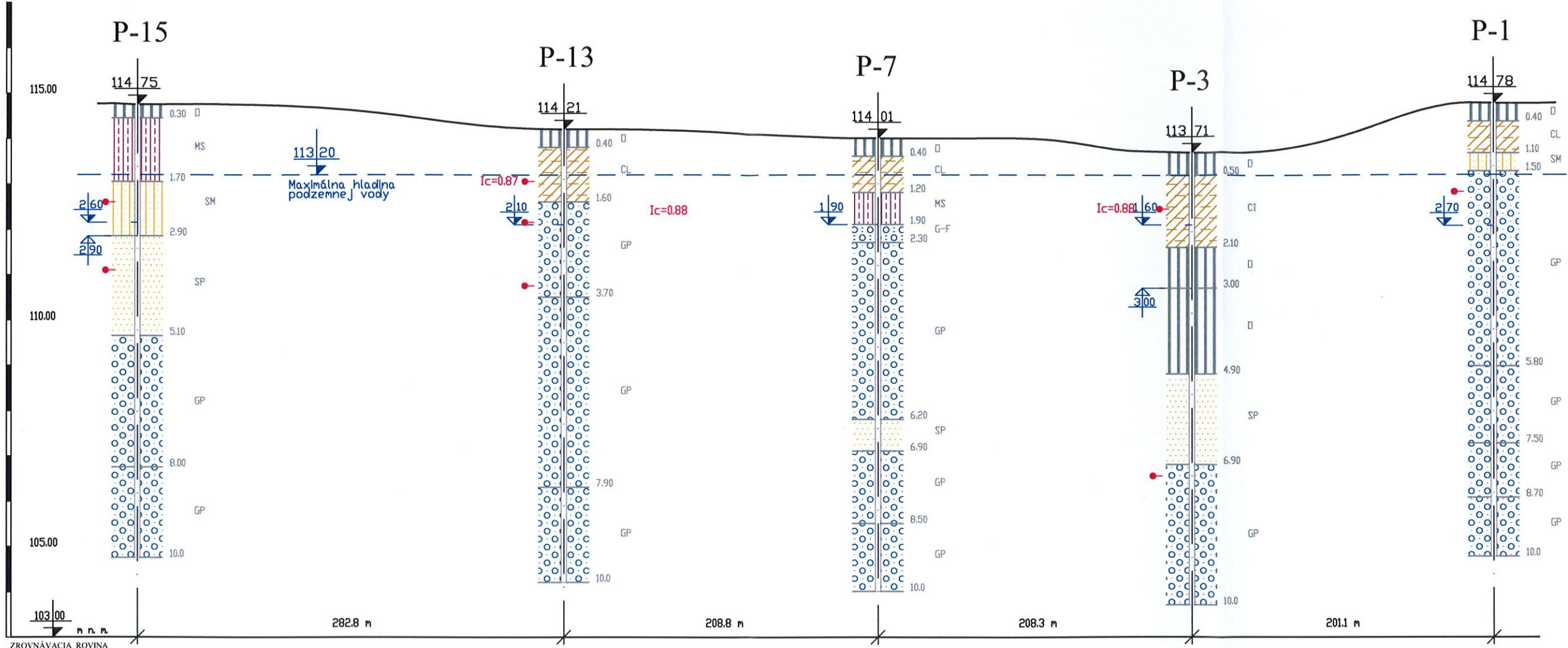


● Záujmové územie

Panattoni park Dunajská Streda	
Prehľadná situácia územia	
Č.úlohy: 064-2019	Príloha
Mierka 1 : 50 000	číslo: 1



Geologický profil A - A'



VYSVETLIVKY

Kvartér

	- humusová zemina zemina s org. látkami		GP	G2	štrk zle zrnený
	MS		F3	F3	silt plesčitý
	CL, CI		F6	F6	tl. s nízkou a so strednou plasticitou
	SP		S2	S2	pесок зле зрненý
	S-F		S3	S3	pесок с прімесью глинистого матеріалу
	SM		S4	S4	pесок сільтовитý
			260		podzemná voda ustálená
			290		podzemná voda narizená
			Ic=0.94		odbery porušených vzorkov zemin

Pantanoni park Dunajská Streda

Geologický profil A - A'

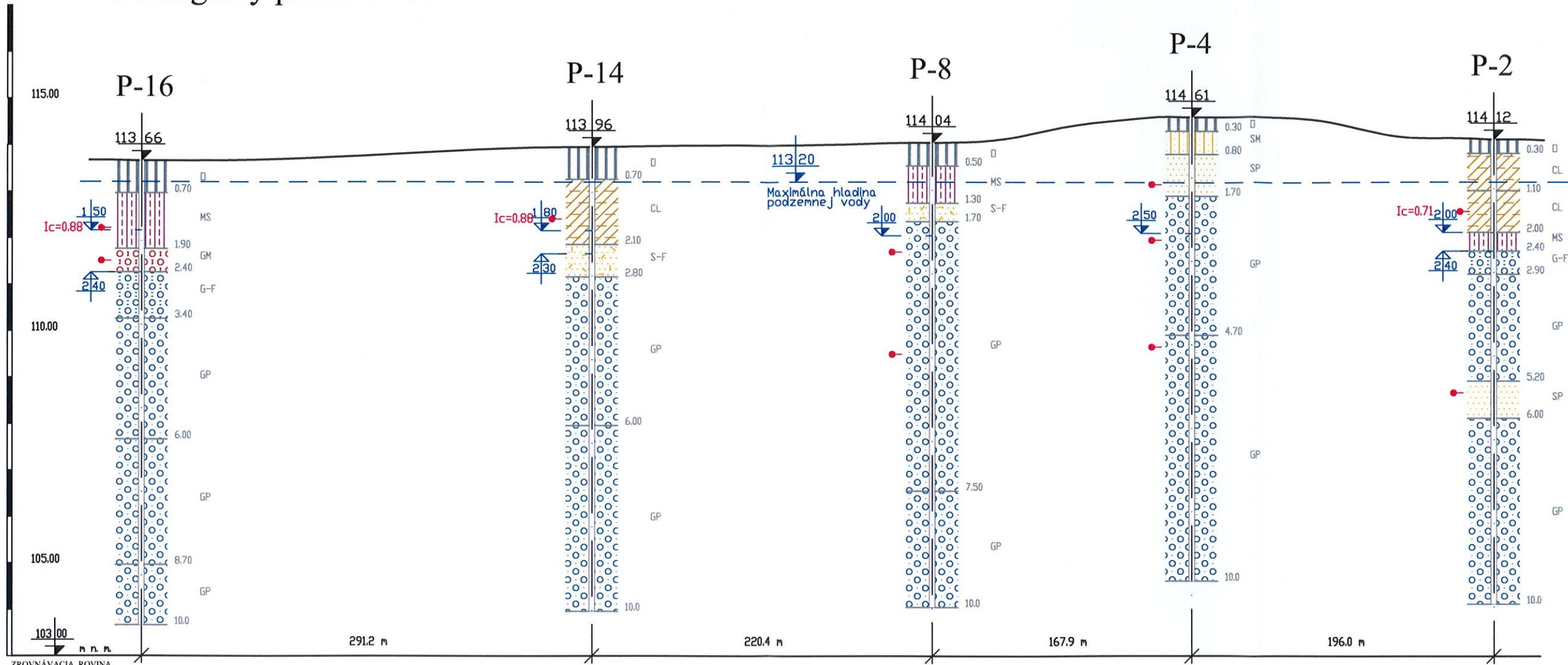
Č. úlohy: 064-2019

Príloha

Mierka 1 : 3000/100

3

Geologický profil B - B'



VYSVETLIVKY

Kvartér

	- humusová zemina zemina s org. látkami		G2 štrk zle zrnený
	MS silt plesčitý		G3 štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
	CL, CI il. s nízkou a so strednou plasticitou		G4 štrk siltovitý
	F6 plesok zle zrnený		
	SP plesok zle zrnený		podzemná voda ustálená
	S-F plesok s prímesou jemnozrnnej zeminy		podzemná voda narazená
	S4 plesok siltovitý		odbery porušených vzoriek zemin

Panattoni park Dunajská Streda

Geologický profil B - B'

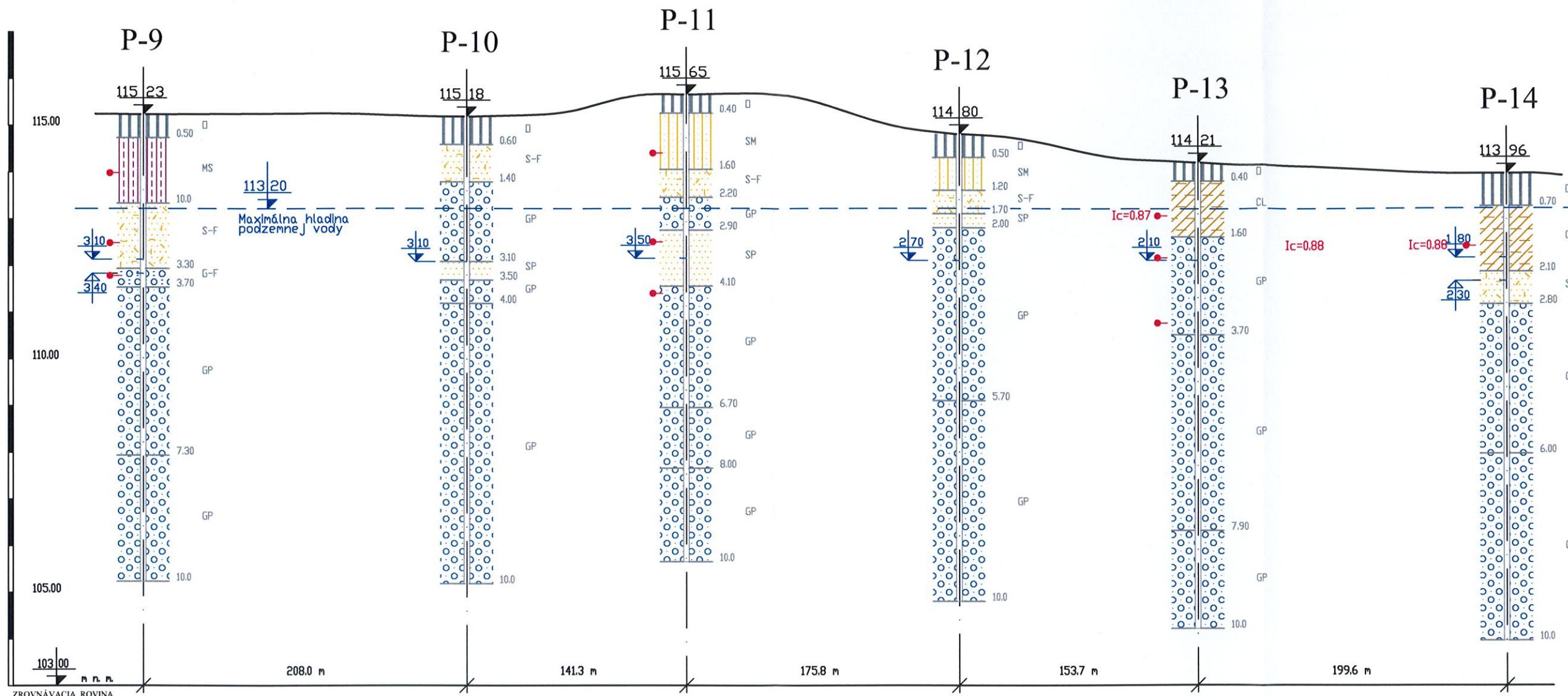
Č. úlohy: 064-2019

Mierka 1 : 3000/100

Príloha

číslo:

Geologický profil C - C'



VYSVETLIVKY

Kvartér

	- humusová zemina zemina s org. látkami		G2 štrk zle zrnený
	F3 silt plesčitý		G3 štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
	F6 il s nízkou a so strednou plasticitou		G4 štrk siltovitý
	S2 plesok zle zrnený		podzemná voda ustálená
	S3 plesok s prímesou jemnozrnnej zeminy		podzemná voda narizená
	S4 plesok siltovitý		odbery porušených vzoriek zemin

Panattoni park Dunajská Streda

Geologický profil C - C'

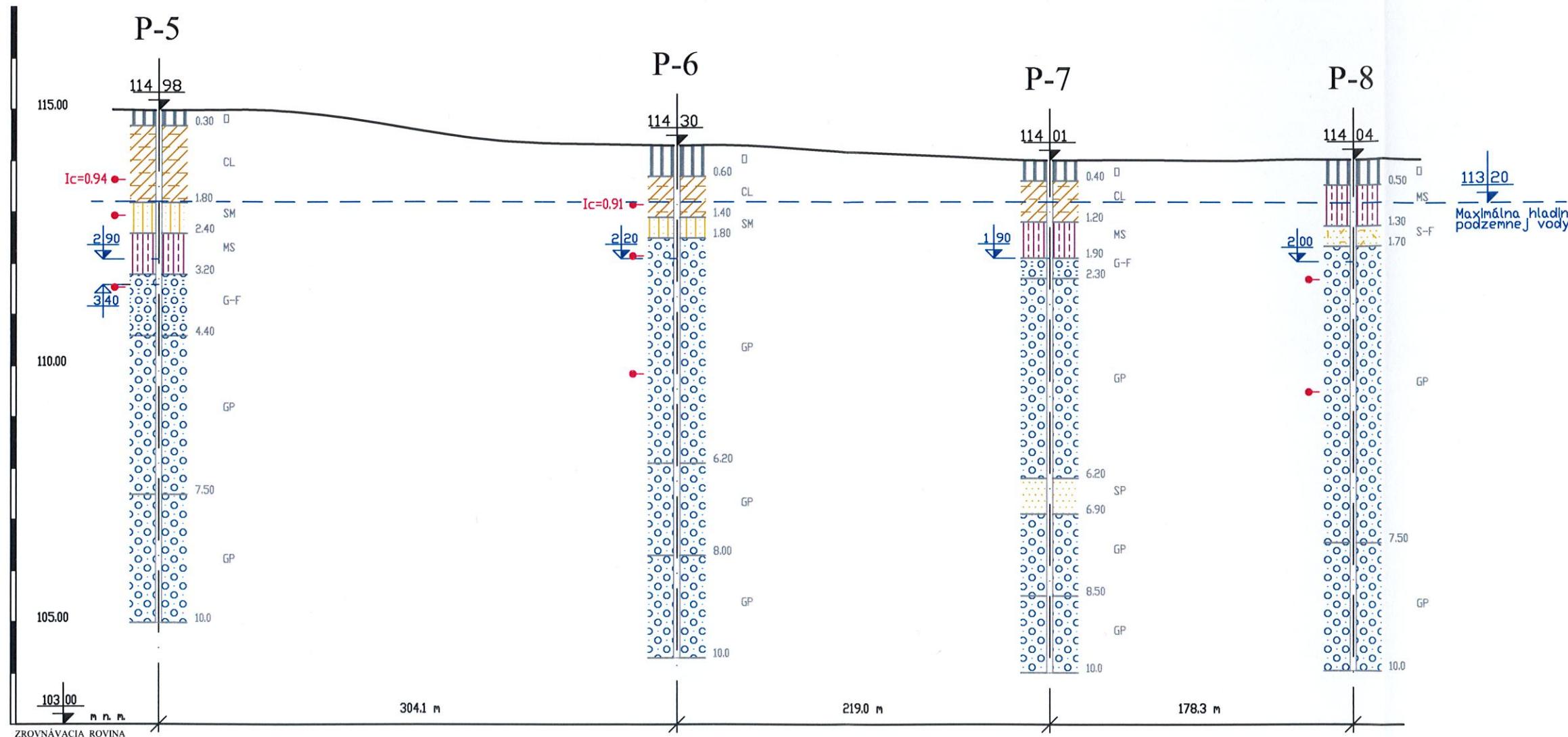
Č. úlohy: 064-2019

Príloha

Mierka 1 : 3000/100

číslo:
5

Geologický profil D - D'



VYSVETLIVKY

Kvartér

□	humusová zemina zemina s org. látkami	GP	štrk zle zrnený
MS	silt plesčitý	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
CL, CI	tl. s nízkou a so strednou plasticitou	GM	štrk siltovitý
SP	pесок зле зрені	260	подземна вода устяленá
S-F	песок с прімесью jemnozrnної землі	290	подземна вода нараzená
SM	песок сільовитý	Ic=0.94	odbery porušených vzorkov zemin

Pantanoni park Dunajská Streda

Geologický profil D - D'

Č. úlohy: 064-2019

Príloha

Mierka 1 : 3000/100

6