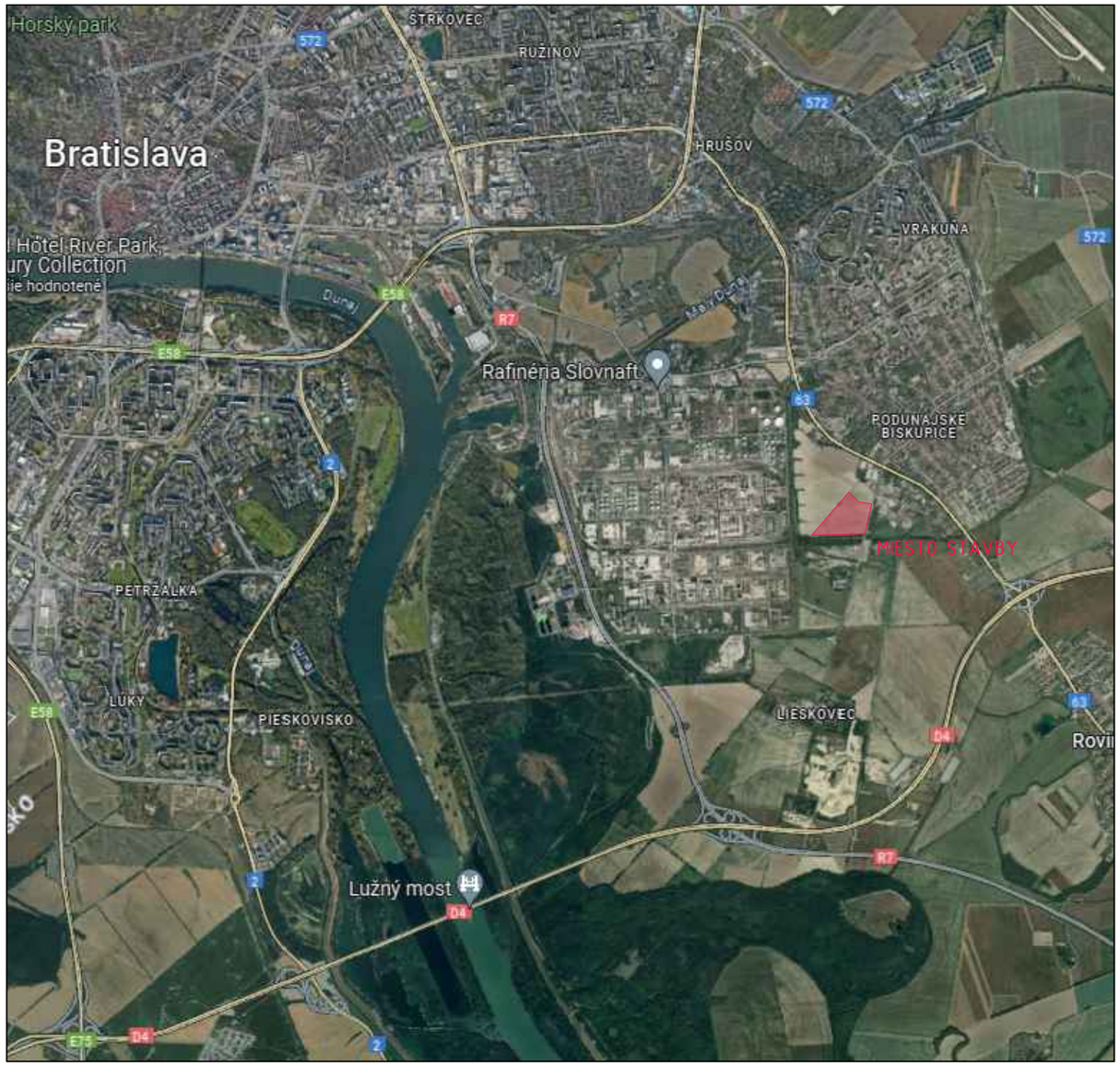
Prílohy

Príloha č. 1

Situácia širších vzťahov

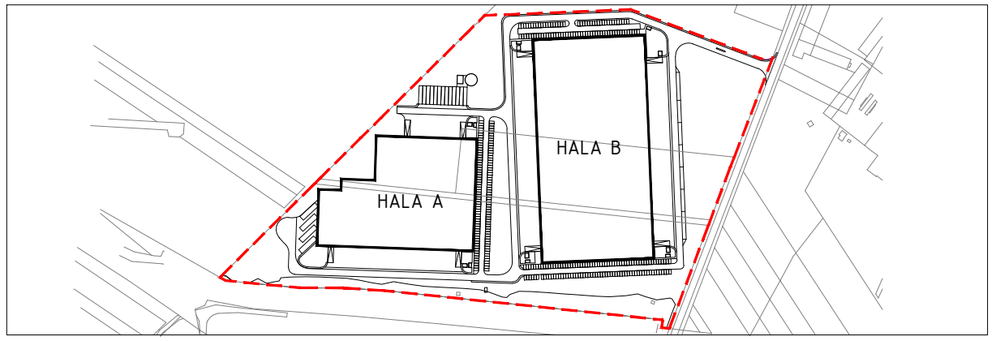
SITUÁCIA ŠIRŠÍCH VZŤAHOV

M 1:55000





SCHÉMA



REVÍZIA

ČÍSLO	DÁTUM	POPIS ZMENY	MENO
00	04/2024	Prvé vydanie	Ing. SAMUEL DOŠEK

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

GENERÁLNY PROJEKTANT	STAT-KON s.r.o. LEGIONÁRSKA 7158/5 911 01 TRENČÍN	PROJEKTOVÝ MANAŽÉR HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU KONTROLOVAL	Ing. JURAJ LETKO Ing. SAMUEL DOŠEK Ing. JURAJ LETKO	STAT-KON
PROJEKTANT ČASTI PD	STAT-KON s.r.o. LEGIONÁRSKA 7158/5 911 01 TRENČÍN	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT VYPRACOVAL KONTROLOVAL	Ing. JURAJ LETKO Ing. SAMUEL DOŠEK Ing. JURAJ LETKO	STAT-KON
NAVRHOVATEĽ	FORESPO REALITY 22 s.r.o. KARLOVESKÁ 34 841 04 BRATISLAVA			

NÁZOV STAVBY	LOGISTICKÉ CENTRUM PODUNAJSKÉ BISKUPICE						
MIESTO STAVBY	KRAJ BRATISLAVSKÝ	OKRES BRATISLAVA II	OBEC PODUNAJSKÉ BISKUPICE	K.Ú. PODUNAJSKÉ BISKUPICE	FORMÁT 2 x A4		ČÍSLO PARE
OBJEKT	–				ROZMER 420 x 297		
ČASŤ PD	C. CELKOVÁ SITUAĆIA STAVBY				DÁTUM 04/2024		
NÁZOV VÝKRESU	SITUÁCIA ŠIRŠÍCH VZŤAHOV				MIERKA 1:55000		
Č. VÝKRESU	ČÍSLO ZÁKAZKY	NÁZOV STAVBY	STAVEBNÝ OBJEKT	STUPEŇ	ČASŤ	REV.	
010	2023_044	LGC-PDB	–	DUR	–	00	

Príloha č. 2

Celková situácia stavby

ZÁKRES DO
KATASTRÁLNEJ MAPY
M 1:750

SO 101 - HALA A
±0,000 = 133,20 m n. m. (HTÚ = 132,85 m n.m.)
NAJVYŠŠÍ BOD ATIKY = +20,000
ZASTAVANÁ PLOCHA = 17136,43 m²

SO 102 - HALA B
±0,000 = 133,20 m n. m. (HTÚ = 132,85 m n.m.)
NAJVYŠŠÍ BOD ATIKY = +20,000
ZASTAVANÁ PLOCHA = 28980,25 m²

I.
ÚZEMIE VÝROBY
D 302

II.
ÚZEMIE MESTSKEJ ZELENE
1130

III.
ÚZEMIE VÝROBY
D 302

JESTVUJÚCE INŽINIERSKE SIETE

- PLYNOVOD – STREDOTLAK (SPP)
- PLYNOVOD – VYSOKOTLAK (SPP)
- KANALIZÁCIA – SPLAŠKOVÁ (BVS)
- VODOVOD – PITNÁ VODA (BVS)
- SLABOPRÚD (TELEKOM)
- SLABOPRÚD (SPP)
- SILNOPRÚD – VEĽMI VYSOKÉ NAPÄTIE NADZEMNÉ (ZSDIS)
- SILNOPRÚD – VYSOKÉ NAPÄTIE PODZEMNÉ (ZSDIS)
- SILNOPRÚD – VYSOKÉ NAPÄTIE NADZEMNÉ (ZSDIS)
- ROPOVOD (TRANSPETROL)

LEGENDA ZNAČENIA

- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA ÚZEMNÉHO BLOKU
- HRANICE POZEMKOV PODĽA KATASTRA
- 690/1 PARCELNÉ ČÍSLA PODĽA KATASTRA
- GEODETICKÉ ZAMERANIE
- 143.80 VÝŠKOVÁ ABSOLÚTNA HODNOTA TERÉNU
- VSTUP / VJAZD

SO 300 – VODOHOSPODÁRSKE OBJEKTY

- KANALIZÁCIA – DAŽĎOVÁ
- KANALIZÁCIA – DAŽĎOVÁ – CEZ ORL
- ODLUČOVAČ ROPNÝCH LÁTOK
- KANALIZÁCIA – SPLAŠKOVÁ – GRAVITAČNÁ
- ČERPACIA STANICA SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE
- KANALIZÁCIA – SPLAŠKOVÁ – TLAKOVÁ
- VODOVOD – PITNÁ VODA
- VODOMERNÁ ŠACHTA
- VODOVOD – POŽIARNY
- HYDRANT NADZEMNÝ
- VODOVOD – SN2
- KANALIZÁCIA – DAŽĎOVÁ RETENČNO-VSAKOVACIE JAZierka

SO 400 – PLYNOTECHNICKÉ OBJEKTY

- PLYNOVOD – STREDOTLAK
- MERACIE ZARIADENIE PLYNU A MIESTO PRIPOJENIA NA STL DISTRIBUČNÝ PLYNOVOD
- REGULAČNÉ ZARIADENIE PLYNU
- ROZŠÍRENIE DISTRIBUČNÉHO PLYNOVODU

SO 500 – ELEKTROTECHNICKÉ OBJEKTY

- PRÍPOJKA A AREÁLOVÉ ROZVODY NN
- ROZVÁDZAČ NN
- PRÍPOJKA, AREÁLOVÉ ROZVODY VN A PREKLÁDKA VN
  OCHRANNÉ PÁSMO = 1 m NA KAŽDÚ STRANU
- ZÁSAHOVÁ ŠACHTA PRE VN VEDENIE
- AREÁLOVÉ OSVETLENIE
  OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD
- AREÁLOVÉ SVIETIDLO STOŽIAROVÉ
- SVIETIDLO STOŽIAROVÉ
  PRE OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD
- PRÍPOJKA A AREÁLOVÉ ROZVODY SLABOPRÚDU

SO 700 – DROBNÉ STAVBY

- OPLOTENIE, PLETIVOVÉ (v. 2 m)

ČLENENIE STAVBY NA OBJEKTY

STAVEBNÉ OBJEKTY (SO):

SO 001	HTÚ A PRÍPRAVA ÚZEMIA
SO 101	HALA A
SO 102	HALA B
SO 103	NÁDRŽ A STRIEDAVÁ SN2
SO 200	KOMUNIKÁCIE A SPEVNENÉ PLOCHY
SO 201	AUTOBUSOVÁ ZASTÁVKA, CHODNÍK A PRECHOD PRE CHODCOV
SO 300	VODOHOSPODÁRSKE OBJEKTY
SO 300.1	PRÍPOJKA VODY
SO 300.2	AREÁLOVÝ PITNÝ VODOVOD
SO 300.3	AREÁLOVÝ POŽIARNY VODOVOD
SO 300.4	ROZŠÍRENIE VEREJNEJ KANALIZÁCIE
SO 300.5	PRÍPOJKA SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE
SO 300.6	AREÁLOVÁ SPLAŠKOVÁ KANALIZÁCIA
SO 300.7	AREÁLOVÁ DAŽĎOVÁ KANALIZÁCIA
SO 300.8	RETENČNÁ NÁDRŽ A VSAKOVANIE
SO 300.9	STUDŇA
SO 400	PLYNOTECHNICKÉ OBJEKTY
SO 400.1	PRÍPOJKA PLYNU
SO 400.2	AREÁLOVÝ ROZVOD PLYNU
SO 400.3	ODBERNÁ PLYNOVODU
SO 400.4	ROZŠÍRENIE DISTRIBUČNÉHO PLYNOVODU
SO 500	ELEKTROTECHNICKÉ SLABOPRÚDOVÉ A SILNOPRÚDOVÉ OBJEKTY
SO 500.1	PRÍPOJKA VN
SO 500.2	TRAFOSTANICA
SO 500.3	PRÍPOJKA NN – HALA A
SO 500.4	PRÍPOJKA NN – HALA B
SO 500.5	AREÁLOVÉ ROZVODY NN
SO 500.6	AREÁLOVÉ OSVETLENIE
SO 500.7	PRÍPOJKA SLABOPRÚDU – HALA B
SO 500.8	PRÍPOJKA SLABOPRÚDU – HALA B
SO 500.9	AREÁLOVÉ ROZVODY SLABOPRÚDU
SO 500.10	OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD
SO 600	SADOVÉ ÚPRAVY
SO 700	DROBNÉ STAVBY
SO 700.1	OPLOTENIE
SO 700.2	ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO
SO 700.3	CYKLOPRÍSTREŠKY

PREVÁDZKOVÉ SOUBORY (PS):

PS 001	PROTIPOŽIARNA BEZPEČNOSŤ STAVIEB

POZNÁMKY

- PRIEBEH SIETÍ JE IBA SMERNÝ A PRE VŠETKY ZEMNÉ A VÝKOPOVÉ PRÁCE JE NUTNÉ VYTÝČIŤ SKUTOČNÝ PRIEBEH A OZNÁMIŤ SPRÁVCOM ZAČIATOK STAVBY
- VÝKRES NEZAHŔŇA SKRYTÉ ANEŽ VIDITEĽNÉ SIETE, KTORÉ MÔŽU BYŤ V EVIDENCII SPRÁVCOV SIETÍ
- ZAKRESLENIE JESTVUJÚCICH INŽINIERSKYCH SIETÍ VYCHÁDZA Z PODKLADOV SPRÁVCOV JEDNOTLIVÝCH SIETÍ
- ZAKRESLENÉ KÁBLOVÉ VEDENIA URČUJÚ TRASU KÁBLOV, AVŠAK NIE POČET KÁBLOV
- ZA VYTÝČENIE, OCHRANU A ZACHOVANIE FUNKČNOSTI NESIE ZODPOVEDNOSŤ VYŠŠÍ DODÁVATEĽ STAVBY, VŠETKY PRÁCE V OCHRANNÝCH PÁSMACH INŽINIERSKYCH SIETÍ RIAD A KOORDINUJE VYŠŠÍ DODÁVATEĽ STAVBY

TABUĽKA POZEMKOV RIEŠENÉHO ÚZEMIA

	Č. parcely	k.ú.	LV	výmera parcely [m²]	vlastník	druh pozemku	umiestnenie pozemku
parcely pre výstavbu	691/88	Podunajské Biskupice	4396	47678	Združenie urbárnikov - pozemková spoločenstvá, Bratislava – Podunajské Biskupice	orná pôda	mimo z.o. obce
	691/87			2562			
	691/85			15100			
	691/86			5300			
	691/163			53990			
	691/22			35383			
	691/126		9952	6800			
parcely ostatné vybavenie	699/9		1363	13	SLOVNAFT, a.s., Vlčie hrdlo 1, 82412 Bratislava		mimo z.o. obce
	699/10			10			
	5982/1		2903	9613	Hlavné mesto SR Bratislava, Primaciálne nám. 1, 81499 Bratislava	zastavaná plocha a nádvorie	
	5982/2			27			
	3233/6		1395	4334	Poľnohospodárske družstvo Podunajské Biskupice, Lieskovská cesta 2, 8231 Bratislava		z.o. obce
	2958/39		858	2245			
	3233/17			31			
	C- 3853/2			97		orná pôda	
	2958/38		10121	329	REBOO SK a.s., Hlavná 483/90, 900 29 Nová Dedinka	zastavaná plocha a nádvorie	z.o. obce
	2958/83			186			

BILANCIE I. – V RÁMCI BLOKU ÚZEMIE VÝROBY (D302)

DRUH PLOCHY	NAVRHOVANÝ STAV	PODIEL	ÚZEMNÝ PLÁN	
	[m²]	[%]	[%]	[m²]
STAVBA	17398	42	max. 50	20549
SPEVNENÉ PLOCHY	12370	30	-	-
ZELEŇ	11329	28	min. 15	6170
CELKOVÁ PLOCHA	41097	100	-	-

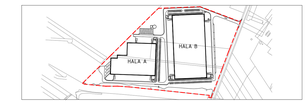
BILANCIE III. – V RÁMCI BLOKU ÚZEMIE VÝROBY (D302)

DRUH PLOCHY	NAVRHOVANÝ STAV	PODIEL	ÚZEMNÝ PLÁN	
	[m²]	[%]	[%]	[m²]
STAVBA	29039	50	max. 50	29042
SPEVNENÉ PLOCHY	19606	34	-	-
ZELEŇ	9439	16	min. 15	5808
CELKOVÁ PLOCHA	58084	100	-	-

BILANCIE II. – V RÁMCI BLOKU ÚZEMIE MESTSKEJ ZELENE (1130)

DRUH PLOCHY	NAVRHOVANÝ STAV	PODIEL	ÚZEMNÝ PLÁN	
	[m²]	[%]	[%]	[m²]
STAVBA	82	1	-	-
SPEVNENÉ PLOCHY	7539	25	-	-
ZELEŇ	21565	74	-	-
CELKOVÁ PLOCHA	29186	100	-	-

SCHÉMA



REVÍZIA

ČÍSLO	DÁTUM	POPIS ZMENY	MENO
00	04/2024	Prvá vydanie	Ing. SAMUEL DOŠEK

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

GENERÁLNY PROJEKTANT	STAT-KON s.r.o. LEGIONÁRSKA 758/5 911 01 TRENČÍN	PROJEKTOVÝ MANAŽÉR HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU KONTROLOVAL	Ing. JÁRAJ LETKO Ing. SAMUEL DOŠEK Ing. JÁRAJ LETKO	STAT-KON
PROJEKTANT ČASTI PD	STAT-KON s.r.o. LEGIONÁRSKA 758/5 911 01 TRENČÍN	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT VYPRACOVAL KONTROLOVAL	Ing. JÁRAJ LETKO Ing. SAMUEL DOŠEK Ing. JÁRAJ LETKO	STAT-KON
NAVRHOVATEĽ	FORESPO REALITY 22 s.r.o. KARLOVESKÁ 34 841 04 BRATISLAVA			

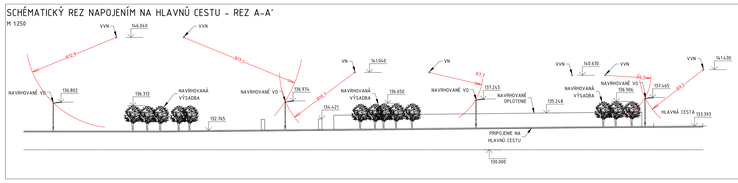
NÁZOV STAVBY	LOGISTICKÉ CENTRUM PODUNAJSKÉ BISKUPICE						
MESTO STAVBY	KRAJ BRATISLAVSKÝ	OKRES BRATISLAVA II	OBEC PODUNAJSKÉ BISKUPICE	K.Ú. PODUNAJSKÉ BISKUPICE	FORMÁT 29 x A4		
OBJEKT	–				MIERKA M/N = 1/XX		
ČASŤ PD	C. CELKOVÁ SITUÁCIA STAVBY				DÁTUM 04/2024		
NÁZOV VÝKRESU	ZÁKRES DO KATASTRÁLNEJ MAPY				MIERKA 1750	ČÍSLO PARE	
Č. VYKRESU	ČÍSLO ZÁKAZKY	NÁZOV STAVBY	STAVEBNÝ OBJEKT	STUPEŇ	ČASŤ	REV.	
011	2023_044	LGC-PDB	–	DUR	–	00	

Príloha č. 3

Koordinačná situácia

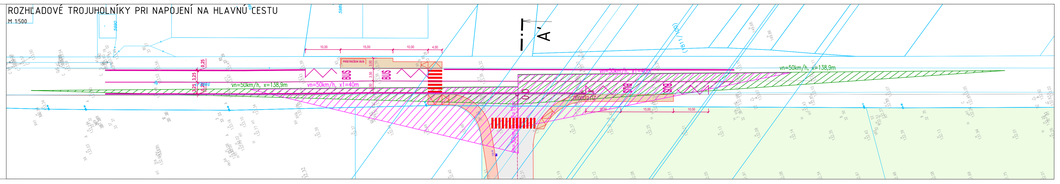
SCHÉMATICKÝ REZ NAPOJENÍM NA HLAVNÚ CESTU - REZ A-A'

M 1:250



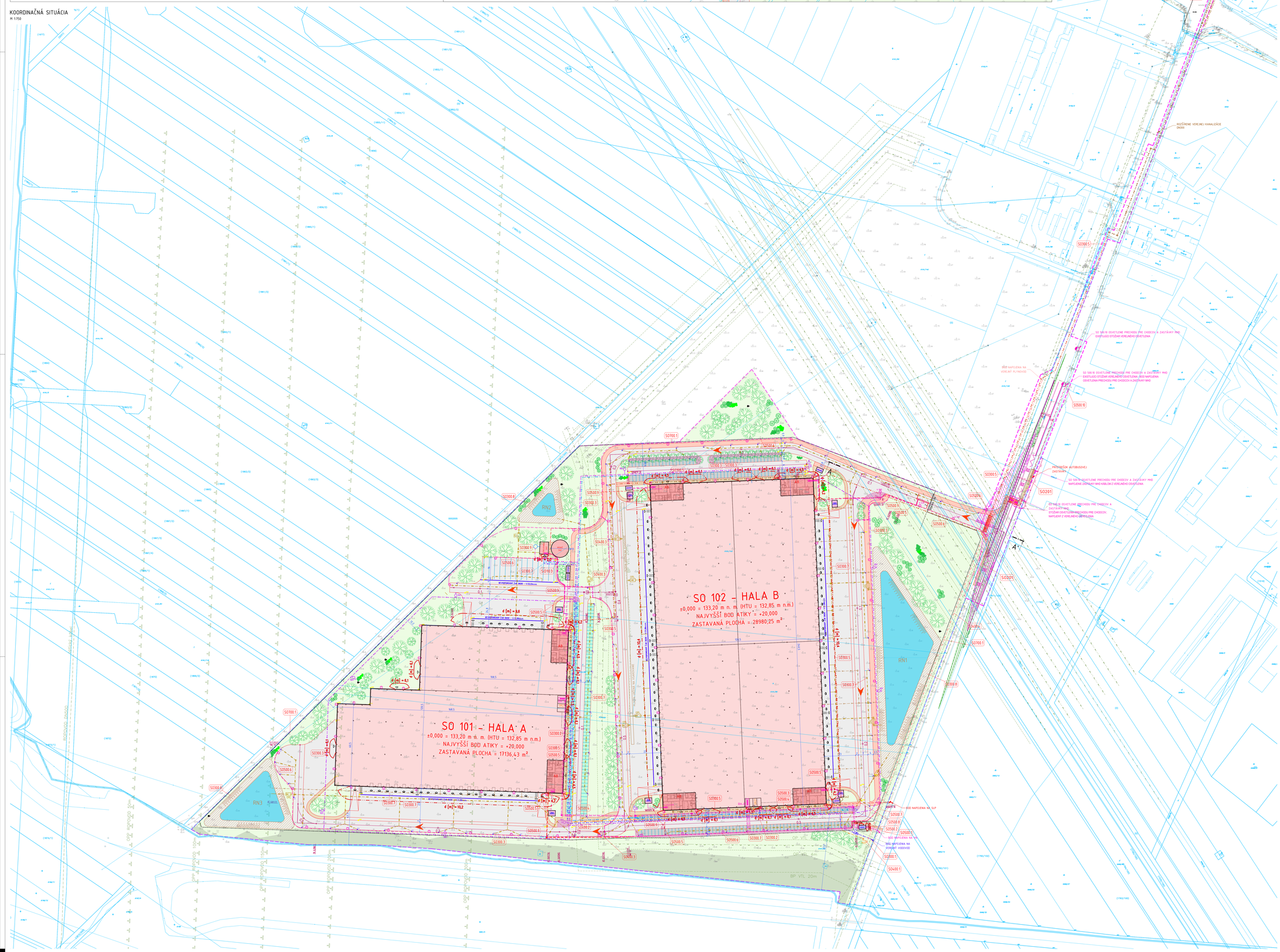
ROZHLADOVÉ TROJUHOLNÍKY PRI NAPOJENÍ NA HLAVNÚ CESTU

M 1:500



KOORDINAČNÁ SITUÁCIA

M 1:750


SO 101 - HALA A
±0,000 = 133,20 m n. m. (HTU = 132,85 m n.m.)
NAJVYŠŠÍ BOD ATIKY = +20,000
ZASTAVANÁ PLOCHA = 17136,43 m²
SO 102 - HALA B
±0,000 = 133,20 m n. m. (HTU = 132,85 m n.m.)
NAJVYŠŠÍ BOD ATIKY = +20,000
ZASTAVANÁ PLOCHA = 28980,25 m²
SO300.4
SO300.5
SO500.4
SO500.5
SO201
SO700.1
SO300.1
SO300.2
SO300.3
SO300.6
SO300.7
SO300.8
SO500.1
SO500.2
SO500.3
SO500.6
SO500.7
SO500.8
SO500.9
SO500.10
SO400.1
SO400.2
SO400.3
SO900.1
SO900.2
SO900.3
SO900.4
SO900.5
RN1
RN2
RN3
RETENČNÁ NÁDRŽ A VSAKOVACIA JAZERKA
ODVODNENIE ZÁ. MIER - STREDOTLAK
ODVODNENIE ZÁ. MIER - VYSOKOTLAK
ROZŠÍRENIE VEREJNEJ KANALIZÁCIE DN300
SO 500.10 OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD EXISTUJÚCI SYSTÉM VEREJNÉHO OSVETLENIA
BOD NAPOJENIA NA VEREJNÝ PLYNOVOD
SO 500.10 OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD EXISTUJÚCI SYSTÉM VEREJNÉHO OSVETLENIA - BOD NAPOJENIA OSVETLENIA PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD
BOD NAPOJENIA NA VEREJNÝ VODOVOD
BOD NAPOJENIA NA SLP
PRÍSTREŠOK AUTOBUSOVEJ ZASTÁVKY
SO 500.10 OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD NAPOJENIE ZASTÁVKY MHD KÁBLOM Z VEREJNÉHO OSVETLENIA
SO 500.10 OSVETLENIE PRECHODU PRE CHODCOV A ZASTÁVKY MHD EXISTUJÚCI SYSTÉM OSVETLENIA PRECHODU PRE CHODCOV NAPOJENÝ Z VEREJNÉHO OSVETLENIA
ODVODNENIE ZÁ. MIER - VYSOKOTLAK
ODVODNENIE ZÁ. MIER - STREDOTLAK

Príloha č. 4

Dopravno-kapacitné posúdenie

Dopravné napojenie
investičného zámeru
Logistický park Podunajské Biskupice

Dopravno-kapacitné posúdenie

2024/0048

Spracovateľ: AFRY CZ sro, Organizačná zložka Slovensko, Plynárenská 7/A, 821 09 Bratislava

Bratislava 04/2024

Obsah

1. Úvod 1
2. Analýza súčasného stavu a dopravnej situácie 3
3. Dopravná prognóza 7
4. Posúdenie výkonnosti križovatiek 10
   4.1 Križovatka Svornosti – Lieskovská – Mramorová 10
   4.2 Križovatka Lieskovská – LP Podunajské Biskupice 14
5. Záver 15

Obrázková časť

Prílohová časť

1. Úvod

Predkladané dopravno-kapacitné posúdenie sa zaoberá posúdením dopravného napojenia pripravovaného investičného zámeru Logistický park Podunajské Biskupice situovaného v katastrálnom území Podunajské Biskupice. Základnou funkciou investičného zámeru je poskytovanie služieb logistiky pre ktoré má táto lokalita veľmi výhodnú polohu v blízkej dostupnosti diaľnice D4 prostredníctvom MUK Rovinka.

Východný segment hl. mesta Bratislava je veľmi atraktívny a prechádza rýchlym rozvojom vzhľadom na výhodnú polohu neďaleko diaľnice D4 aj rýchlostnej cesty R7 ako aj následne diaľnice D1. Všetky tieto kvalitné vysokovýkonné komunikácie sú dostupné prostredníctvom miestnych zberných komunikácií Slovnaftská a najmä ulice Svornosti. Lokalizácia navrhovaného investičného zámeru a riešeného územia je na schéme na obr. č.1.

V predkladanej dokumentácii je spracovaný predpokladaný vývoj dopravy so zohľadnením širších dopravných vzťahov. Dopravno-kapacitné posúdenie sumarizuje aktuálny stav dopravno-inžinierskych údajov, známy k termínu 03/2024. Dokumentácia je spracovaná s plným rešpektovaním Metodiky dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov vydanej MG a jej aktualizácie z 05/2014.

Dopravné napojenie investičného zámeru je navrhnuté na miestnu komunikáciu Lieskovská. Táto sú existujúcou svetelne riadenou križovatkou s Mramorovou napojená na Ulicu Svornosti a následne na diaľnicu D4.

Dopravno-kapacitné posúdenie vyhodnocuje vplyv dopravy navrhovaného zámeru na existujúce najviac priťažené križovatky:

- **Svornosti – Lieskovská – Mramorová**,
- **Lieskovská – LP Podunajské Biskupice**.

Doprava je služba obyvateľom, ktorá v súvislosti so svojou kvalitou zvyšuje alebo znižuje hodnotu územia. Kvalita tejto služby determinuje kvalitu života obyvateľov. Kvalita dopravnej služby zároveň predurčuje rozvojový potenciál územia. Aj napriek filozofii potreby spomaľovania nárokov na individuálnu automobilovú dopravu s cieľom preferovať ekologickejšiu hromadnú dopravu, najmä koľajovú a s ohľadom na doterajší vývoj je potrebné pristupovať k plneniu požiadaviek na kvalitnú, plynulú a bezpečnú dopravnú službu. V navrhovaných riešeniach musí byť stále zohľadnená ochrana životného prostredia pre budúce generácie.

Pre spracovanie dokumentácie boli analyzované informácie z veľkého počtu materiálov, dostupné v čase spracovania (03/2024). Jedná sa o materiály zaoberajúce sa jednak vývojom dopravnej situácie v území a jej súčasným stavom, ale aj koncepčné materiály mesta Bratislava zaoberajúce sa vývojom do budúcnosti. V analytickej a prognostickej časti boli spracované dostupné materiály a využité boli skúsenosti získané z mnohoročných a mnohorakých dopravných prieskumov. Syntéza a analýza dostupných materiálov vytvorila informačne silný materiál o súčasnom stave dopravnej situácie v území.

Pre potreby DKP boli využité aktuálne vykonané dopravné sčítania v dotknutom území doplnené informáciami z databázy spracovateľa. Zvlášť veľký dôraz bol kladený na špecifiká mesta, mestskej časti, špecifiká zóny, historicky dané zvyklosti v živote obyvateľov a predpokladané vplyvy pripravovaných investícií v dopravnej infraštruktúre a opatrení ovplyvňujúcich mobilitu obyvateľstva. Dokumentácia bola spracovaná metódou parciálnych, realizovateľných krokov umožňujúcich zabezpečenie fungovania kvalitnej, plynulej a bezpečnej dopravnej obsluhy a dostupnosti pripravovaného rozvoja širšieho zázemia.

Východiskovými podkladmi pre spracovanie dokumentácie boli nasledujúce materiály:

- Územný plán hl. mesta SR Bratislavy,
- Územný generel dopravy hl. mesta Bratislava,
- Podklady objednávateľa: spôsob dopravného napojenia, predpokladané druhy a denné objemy dopravy súvisiace s prevádzkou investičného zámeru, statická doprava,
- Aktuálne dopravné prieskumy – 02/2024,
- Diaľnica D1 Bratislava, križovatka Prievoz – rekonštrukcia, DIP 03/2016,
- Dopravné napojenie Lesný hon, DKP 09/2014,
- Dopravné napojenie zóny Domové role, DKP 07/2019,
- Dopravné napojenie Retail park Podunajská brána, DKP 10/2019,
- Dopravné napojenie areálu Svornosti, DKP 03/2023,
- Dopravné napojenie Čierny les, DKP 04/2023,

- Dopravné napojenie pre Centrum energetického zhodonotenia odpadov WTE – Slovnaft, DKP 05/2023,
- Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Magistrát mesta Bratislava, aktualizácia 05/2014,
- STN 73 6102 Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách,
- TP 102 Výpočet kapacít pozemných komunikácií,
- Metódy modelovania a prognózovania prepravného a dopravného procesu, Kušnierová, Hollarek, 2000,
- Databáza spracovateľa z dopravných prieskumov a analýz v širšom zázemí.

Dopravno-kapacitné posúdenie je spracované s cieľom:

- sumarizovať dopravno-inžinierske informácie zaoberajúce sa napojením investície LP Podunajské Biskupice,
- zhodnotiť súčasnú dopravnú situáciu v území,
- zhodnotiť výkonnosť dopravného napojenia rozvoja zóny na zberné komunikácie,
- zhodnotiť dopravný vplyv zámeru LP Podunajské Biskupice na širšie dopravné vzťahy.

Kapacitné posúdenie svetelne riadenej križovatky bolo spracované špecializovanou firmou PROJ-SIG, s.r.o.

2. Analýza súčasného stavu a dopravnej situácie

Bratislavský kraj je všetkými svojimi charakteristikami výnimočný v rámci Slovenska. Kraj má excentrickú polohu v juhozápadnej časti republiky. Zároveň má kraj veľmi výhodnú polohu v rámci Stredoeurópskeho regiónu. Kraj je kontaktnou zónou so strednou Európou. Územie poskytuje široký priestor pre realizáciu rozvojových aktivít hospodársko-obchodnej a kultúrno-spoločenskej kooperácie, najmä na trhu práce, v pohybe tovarov, kapitálu a rozvoji cestovného ruchu. V Bratislave je zamestnaných 70% pracujúcich priemyslu kraja. Svojím vysokým potenciálom rozvoja pozitívne ovplyvňuje vzdelanostnú a kultúrno-spoločenskú úroveň obyvateľstva. Bratislavský kraj je veľmi dobre dostupný všetkými druhmi dopráv. V minulosti bol a aj v súčasnosti je medzinárodnou križovatkou ciest pre automobilovú dopravu, železnice, leteckú a vodnú dopravu.

Hlavné mesto Bratislava leží v Bratislavskom kraji a priamo sa dotýka hranice s Rakúskom a Maďarskom. Mesto zaberá 18 % z rozlohy Bratislavského kraja a žije v ňom 72 % z obyvateľov kraja. Mesto plní významné celoštátne a medzinárodné funkcie. Vzhľadom na svoju polohu a socio-ekonomický potenciál má veľký predpoklad naberať ďalšie funkcie zo stredoeurópskeho aj celoeurópskeho pohľadu.

Predkladaná dokumentácia sa zaoberá časťou územia mestskej časti Podunajské Biskupice, v okolí Lieskovskej a Ulice Svornosti.

Je to územie v súčasnosti:

- patriace do hlavného mesta SR Bratislavy,
- ležiace na juho-východnej strane mesta,
- patriace do okresu Bratislava II., do mestskej Podunajské Biskupice, v jeho priemyselnej časti,
- situované v susedstve areálu Slovnaft,
- jedná sa o územie v blízkom kontakte s diaľnicou D4 a rýchlostnou cestou R7, s dobrým napojením prostredníctvom existujúcej mimoúrovňovej križovatky s D4 „MUK Rovinka".

Hlavné mesto Bratislava leží v Bratislavskom kraji a priamo sa dotýka hranice s Rakúskom a Maďarskom. Mesto zaberá 18 % z rozlohy Bratislavského kraja a žije v ňom 72 % z obyvateľov kraja. Mesto plní významné celoštátne a medzinárodné funkcie. Vzhľadom na svoju polohu a socio-ekonomický potenciál má veľký predpoklad naberať ďalšie funkcie zo stredoeurópskeho aj celoeurópskeho pohľadu.

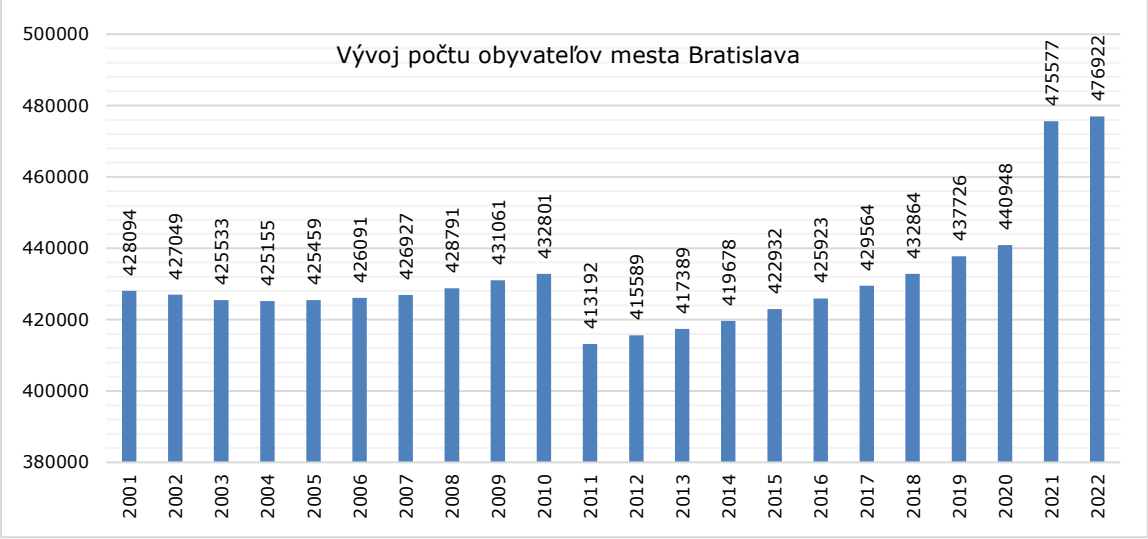
Zákonom SNR č.377/1990 Zb. sa územie hlavného mesta člení na 17 mestských častí, kedy zákonom č.258/1996 Z.z. bolo vytvorených 5 okresov.

Základné charakteristiky okresov Bratislavy

	Rozloha v km^2	Obyvateľstvo rok 2022	Hust. osídlenia obyv/km^2	Počet MČ	Stupeň urbanizácie
Bratislava spolu	368	476 922	1 295	17	100,0
Bratislava I.	10	46 680	4 868	1	100,0
Bratislava II.	92	125 307	1 355	3	100,0
Bratislava III.	75	76 831	1 028	3	100,0
Bratislava IV.	97	105 199	1 087	6	100,0
Bratislava V.	94	122 322	1 298	4	100,0

Obyvateľstvo

V nasledujúcom grafe je zaznamenaný vývoj počtu obyvateľov Bratislavy v období rokov 2001 – 2022. Po stagnácii až poklese v období rokov 2001 – 2010 má počet obyvateľov mierne rastúcu tendenciu. Vyšší nárast v roku 2021 oproti predchádzajúcim rokom bol spôsobený prepočtom po sčítaní obyvateľov domov a bytov. Z dlhodobého hľadiska sa predpokladá stagnujúci vývoj počtu obyvateľov mesta.



Obyvateľstvo mesta Bratislava patrí k najstarším na Slovensku (v roku 2022 bol podiel osôb v poproduktívnom veku SR 19,72%), proces populačného starnutia bude však v hlavnom meste prebiehať relatívne málo intenzívne a zastaví sa relatívne skoro. Najintenzívnejšie starnutie obyvateľstva sa v Bratislave očakáva do roku 2035.

Demografické charakteristiky okresov Bratislavy za rok 2022

Demografické charakteristiky	Predproduktívny vek (%)	Produktívny vek (%)	Poproduktívny vek (%)	Typ populácie
Bratislava spolu	15,70	64,58	19,72	Regresívny
Bratislava I.	15,36	63,26	21,38	Regresívny
Bratislava II.	15,43	65,23	19,34	Regresívny
Bratislava III.	16,49	65,20	18,31	Regresívny
Bratislava IV.	15,84	65,77	18,40	Regresívny
Bratislava V.	15,36	63,03	21,49	Regresívny

Podľa štúdie Infostat sa v demografickom vývoji prírastkov obyvateľstva neočakáva v Bratislave do roku 2050 výraznejšia zmena počtu obyvateľov. Pravdepodobné je mierne zvýšenie počtu obyvateľov. V prípade menej priaznivého demografického vývoja a nižšej imigrácii by sa dokonca po roku 2025 mohol počet obyvateľov Bratislavy znížiť. V roku 2050 by sa počet obyvateľov mal teda pohybovať v rozpätí od 420 tis. do 490 tis., najpravdepodobnejšie tesne pod hranicou 460 tis. osôb. Na území Bratislavy už od 70-80-tych rokov minulého storočia s niekoľkými výkyvmi dochádza k trvalému migračnému prírastku. Zhruba od roku 2001 pribudol v populačnom vývoji výrazný faktor suburbanizácie. Najvyššie zisky z migrácie na úkor Bratislavy majú obce okresov Senec, Pezinok, Malacky a Dunajská Streda. Napriek tomu migračné saldo Bratislavy je kladné, počet vysťahovaní rastie, je však kompenzovaný ešte vyšším počtom prisťahovaných do Bratislavy.

Ekonomická aktivita

Vysoká miera hospodárskej výkonnosti sa odráža aj v najnižšej miere nezamestnanosti v rámci celého Slovenska. Miera nezamestnanosti v Bratislave je dlhodobo najnižšia na Slovensku.

V dôsledku rozvinutej infraštruktúry sa kraj vyznačuje najvyššou zamestnanosťou, najvyššou priemernou mzdou a najnižšou mierou nezamestnanosti na Slovensku. Z ekonomických činností dominujú služby (75,9 % pracujúcich) a priemysel a stavebníctvo (22,5 % pracujúcich). Na tvorbe pridanej hodnoty za SR sa kraj podieľa viac ako štvrtinou.

K uvedeným charakteristikám, dopĺňame ešte niekoľko východísk, ktoré dokladujú rozdielnu evidenciu základných demografických charakteristík, ktoré je dobré mať na zreteli pri celkovom hodnotení územia.

Bratislava – s doplnením informácii v zmysle platného ÚP:

Súčasný stav -	Počet trvalo bývajúcich obyvateľov	476 922
	Počet pracovných príležitostí	314 000
	Počet denne dochádzajúcich	180 000 – 215 000
	Počet prechodne ubytovaných osôb	87 500
	Počet denne prítomných osôb	605 000 – 640 000
	Počet trvalo bývajúcich v zmysle ŠÚ SR	475 577 (2021)
	Počet trvalo bývajúcich v zmysle REGOB	472 966 (r.2016)

Predpoklad počtu denne dochádzajúcich osôb	230 000 – 300 000 (2018/2020)
Predpoklad počtu denne prítomných osôb	660 000 – 730 000 (2018/2020)

Počet denne prítomných osôb v Bratislave sa v súčasnosti pohybuje od 660 000 do 730 000.

Uvedené základné charakteristiky územia sú významné z hľadiska hodnotenia funkcií plnených v území, ich predpokladaného vývoja a predpokladaných zmien štruktúry dopravnej obsluhy územia a nárokov na dostupnosť územia a jej kvalitu.

Samotný mestský systém napĺňania dopytu po dopravnej službe bol v minulosti realizovaný najmä prostredníctvom MHD. V deľbe dopravnej práce prevažoval podiel MHD oproti IAD. Toto riešenie je priaznivé pre ochranu životného prostredia, ale zároveň náročné na prevádzku a financovanie.

V posledných rokoch v súvislosti s nárastom stupňa automobilizácie a využívania osobných automobilov klesá podiel hromadnej dopravy a narastá podiel dopravy automobilovej v užívaní obyvateľov po území mesta. Nepriaznivé dopady pre využívanie hromadnej dopravy mali opatrenia súvisiace s pandémiou Covid-19 ale aj samotné ochorenie. Novým spôsobom života sú kladené čoraz vyššie požiadavky na komunikačný systém mesta, ale zároveň aj očakávania na zvýšenú ochranu životného prostredia. Z dlhodobého hľadiska má Bratislava stanovenú koncepciu rozvoja komunikačnej siete vo všetkých plánovacích a koncepčných dokumentoch. Napriek rozhodujúcemu cieľu dopravnej politiky mesta udržať väčšinový podiel MHD na preprave osôb v meste je potrebné vzhľadom na rozvojové aktivity po území mesta skvalitňovať súčasne aj komunikačný systém mesta.

Priority mesta však stále kladú najvyšší dôraz na rozvoj MHD a cyklodopravy.

Stupeň automobilizácie narástol z 226 OA/1000 obyv. v roku 1990 na 570 OA/1000 obyv. v súčasnosti.

Vyššie menované charakteristiky sa odrážajú aj v požiadavkách na štruktúru a kvalitu dopravnej obsluhy. Mení sa dopyt po službách MHD a rýchlo rastie dopyt po obsluhe automobilovou dopravou a po parkovacích miestach.

V súčasnosti deľba dopravnej práce
medzi MHD: IAD osciluje okolo pomeru 48 : 52.

Mesto Bratislava vykazuje vo všetkých smeroch výrazne iné ukazovatele ako priemer SR. V Bratislave bol zaznamenaný vysoký počet firemných vozidiel. V súčasnosti tvoria tieto viac ako 35 % z evidovaných osobných vozidiel v meste. Tieto vozidlá sú spravidla (cca 2,5 krát) viac využívané ako súkromné osobné vozidlá.

V súvislosti s veľkým počtom obyvateľov v Bratislave prechodne ubytovaných a denne dochádzajúcich za rozličnými účelmi je v súčasnosti denne prítomných obyvateľov v hlavnom meste Bratislava 660 000 až 730 000. Všetci títo sa pohybujú po meste a využívajú rôzne dopravné systémy.

Dopravné napojenie zámeru je navrhnuté na miestnu obslužnú komunikáciu Lieskovská. Pre dopravné napojenie investičného zámeru je rozhodujúce vyústenie obslužnej komunikácie na Ulicu Svornosti – miestna zberná komunikácia funkčnej triedy B1.

Bratislava je silným zdrojom a cieľom pre automobilovú dopravu. Takéto konštatovanie platí aj pre širšie zázemie riešeného územia. V súčasnosti Ulicou Svornosti prechádza okolo riešeného územia, aj doprava voči územiu tranzitná.

Pre potreby spracovania predkladanej dokumentácie boli aktuálne vykonané dopravné prieskumy smerovania dopravy. Na konci februára 2024 boli vykonané dopravné sčítania smerovania dopravy v križovatke Svornosti – Lieskovská – Mramorová (svetelne riadená štvorramenná križovatka). Prieskum bol vykonaný štandardnou metódou zachytávania vozidiel prechádzajúcich v jednotlivých dopravných smeroch v deľbe dopravnej práce. Dopravný prieskum bol vykonaný v priemerný pracovný deň (Utorok 27.2.).

Počas vykonania dopravných prieskumov neboli v území zistené žiadne významné udalosti, ktoré by mali dopad na zmenu štandardného dopravného správania sa vodičov.

Dopravné prieskumy dokladujú rannú špičkovú hodinu, ktorá bola zistená v čase 7:00 – 8:00 a popoludňajšiu špičkovú hodinu, ktorá bola zistená v čase 16:00 – 17:00. Zistené smerovanie dopravy ako aj priebeh intenzít s vyhodnotením špičkových hodín korešpondujú s ďalšími, v inom čase vykonanými prieskumami a analýzami v širšom území. Aktuálne zistené výsledky reflektujú sprevádzkovanie diaľnice D4 a rýchlostnej cesty R7 zatiaľ však bez priameho prepojenia D4 a D1.

Na obrázkoch č. 2 a 3 obrázkovej časti je dokladované smerovanie dopravy v dotknutých križovatkách v rannej a popoludňajšej špičkovej hodine.

Dopravný prieskum a špičkové hodiny zachytávajú súčasné dopravné správanie sa vodičov v území. Analýza súčasného stavu tvorí základné východisko pre spracovanie dopravnej prognózy.

3. Dopravná prognóza

Znalosť súčasného stavu je dôležitá pre analýzu príčin, aby navrhované technické riešenia umožnili plynulú, bezpečnú a kvalitnú dopravnú službu pre všetkých jej užívateľov. Nové spojenia by mali byť v súlade s trvalo udržateľnou automobilovou dopravou pre budúce generácie. Navrhované technické riešenia nesmú zhoršovať súčasný stav, naopak mali by v rámci územných a funkčných možností elimonovať nedostatky a optimálne zlepšovať podmienky pre dopravu nie len v blízkej budúcnosti, ale aj vo vzdialenejšom časovom horizonte. Zároveň je potrebné pripraviť také technické riešenia, ktoré nebudú zabraňovať ďalšiemu rozvoju širšieho územia. Tento aspekt je dôležitý najmä pre rozvojové územia. V takom sa pri hodnotenom zámere pohybujeme.

Dopravnú prognózu, ak má splniť svoj účel, je potrebné umiestniť do určitého časového rámca. Časové položenie prognózy je nevyhnutné vzhľadom na to, že nepracujeme iba s jednou investíciou, s jedným zámerom, ale na dopravný systém majú v riešenom území vplyv širšie dopravné vzťahy. Širšie dopravné vzťahy sa budú svojím predpokladaným životom rozvíjať v čase a pripravovaná investícia ich určitým spôsobom v čase ovplyvní spolu s inými investíciami rovnako plánovanými v čase.

Cestná osobná a nákladná doprava je zabezpečená dopravným napojením na miestnu obslužnú komunikáciu Lieskovská prostredníctvom stykovej neriadenej križovatky. Lieskovská vyúsťuje na miestnu zbernú komunikáciu Ulicu Svornosti. Územie je okrajovo obsluhované mestskou hromadnou. Najbližšie autobusové zastávky sú situované vo vzdialenosti 1,0 – 1,5 km, t.j. v pešej dostupnosti 15 – 20 min.

Uvedenie investičného zámeru LP Podunajské Biskupice do prevádzky sa predpokladá v roku 2025. Dopravná prognóza je spracovaná pre časový horizont rokov 2025 a 2035. Dopravná prognóza sa zaoberá vymedzeným územím, so zameraním na smerovanie dopravy v uvedených dvoch križovatkách zabezpečujúcich dopravné napojenie a vplyvom investície na širšie dopravné vzťahy. Pre potreby predikovania dopravného vývoja bola použitá metóda kombinácie prerozdelenia dopravy a nárastu dopravy vplyvom navrhovanej investície a ďalších investičných zámerov v širšom zázemí riešeného územia. Tento spôsob bol použitý vzhľadom k tomu, že sa jedná o novú, v čase spracovania dokumentácie neexistujúcu situáciu v území. Jedná sa o smerovanie dopravy v území po realizácii nového zámeru, ktorý bude ovplyvňovať dopravný systém v jeho širších vzťahoch.

Pre prognózu dopravy na miestnych zberných komunikáciách, ktoré zabezpečujú tranzit aj v rámci miestnych častí bol okrem koeficientov rastu dopravy zohľadnený aj predpokladaný vplyv po zrealizovaní diaľničnej križovatky D1/D4, ktorý sa mierne prejaví aj na miestnej komunikácii Ulici Svornosti. Koeficienty rastu intenzity dopravy sú prevzaté z prílohy č. 4 Metodiky dopravno-kapacitného posudzovania investičných projektov.

Koeficienty rastu intenzity dopravy

rok	2010	2020	2030
index rastu	**1,00**	**1,16**	**1,24**

Rozvoj okolitého širšieho územia predpokladá pomerne intenzívnu investičnú výstavbu. Prevládajúce funkcie, ktoré rozvojové územie bude plniť sú bývanie a služby. Doprava generovaná rôznymi, v čase spracovania známymi investíciami v území (aktuálne k 03/2024, v rôznych stupňoch prípravy a rôznej miere poznania) je súčasťou základnej dopravy. Pre priťaženie ostatných investícií boli použité časové horizonty sprevádzkovania, funkcie a rozsahu jednotlivých zámerov podľa dostupných informácií:

Lesný hon, DKP 09/2014	696 parkovacích stojísk
Domové role, DKP 07/2019	998 parkovacích stojísk
Retail park Podunajská brána, DKP 10/2019	255 parkovacích stojísk
Areál Svornosti, DKP 03/2023	60 parkovacích stojísk

Čierny les, DKP 04/2023	2051 parkovacích stojísk
Centrum energetického zhodnotenia odpadov	70 parkovacích stojísk + 67 NA/deň

Investičný zámer LP Podunajské Biskupice predpokladá vybudovať 385 PM pre osobné vozidlá. Potreba podľa výpočtu dokladovaného v prílohovej časti je 344 PM.

Zámer predpokladá 89 expedičných brán pre nákladnú dopravu.

Zámer predpokladá dvojzmennú prevádzku.

Podrobný výpočet statickej dopravy ako aj filozofia dopravnej obsluhy územia je popísaná v podklade, ktorý poskytol objednávateľ a dokladovaný je v prielohovej časti. Prevádzka nákladnej dopravy je pravidelne rozdelená počas obidvoch zmien.

Výpočet dynamickej dopravy je spracovaný na základe denných priebehov ciest podľa jednotlivých funkcií odporúčaných MG (Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, (aktualizácia 05/2014, MG hl.mesta SR Bratislavy). Výpočet je uvedený v nasledujúcich tabuľkách.

LP Podunajské Biskupice						
7:00-8:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Administratíva - zamestnanci		86	45	40	2	2
Návštevníci		41	10	4	5	2
Výroba - 2 zmeny		258	4	10	3	9
SPOLU		385		54		13

LP Podunajské Biskupice						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Administratíva - zamestnanci		86	1	2	35	31
Návštevníci		41	15	6	10	4
Výroba - 2 zmeny		258	4	10	3	8
SPOLU		385		18		43

Základné smerovanie dopravy generovanej LP Podunajské Biskupice je graficky znázornené na obrázku č. 4 obrázkovej časti.

Na základe uvedených podkladov predpokladáme hodinovo relatívne rovnomerne rozložený priebeh dopravy počas pracovného dňa. V časoch špičkových hodín zistených na existujúcich križovatkách sa nepredpokladá žiaden významný príjazd/striedanie/odjazd zamestnancov.

Všetky vyššie uvedené skutočnosti boli zavedené do ručne spracovaného modelu územia a podrobne boli rozpracované. Ručné spracovanie modelu sa v súvislosti so zložitosťou vzťahov v území,

širokým spektrom vstupných informácií a predpokladov a predpokladanými zmenami v správaní sa obyvateľov malo priblížiť reálnemu vývoju života v území. Model dopravnej ponuky pre roky 2025 a 2035 rešpektuje existujúce dopravné trasy a vzťahy a zohľadňuje aj pripravované dobudovanie diaľničnej križovatky D1/D4. Dopravný dopyt predstavuje nárast základnej dopravy vrátane priťaženia investičnými zámermi Lesný hon, Domové role, Retail park Podunajská brána, Areál Svornosti, Čierny les a Centrum energetického zhodnotenia odpadov. Zmeny vo výhľadovom stave dopravného dopytu predstavujú zmeny obvyklých trás, spôsobené dobudovaním dopravnej infraštruktúry.

Predpokladané smerovanie dopravy v rannej a popoludňajšej špičkovej hodine v roku 2025 je graficky znázornené na obrázkoch č. 5 a 6 v obrázkovej časti.

Výhľadové smerovanie dopravy v rannej a popoludňajšej špičkovej hodine v roku 2035 je dokladované na obrázkoch č. 7 a 8 v obrázkovej časti.

Základná doprava je na obrázkoch č. 5 – 8 znázornená čiernou farbou.

Doprava generovaná investičným zámerom LP Podunajské Biskupice je znázornená farbou červenou.

Doprava generovaná ostatnými investíciami je znázornená na obrázkoch zelenou farbou.

Smerovanie dopravy je podkladom pre posúdenie výkonnosti križovatiek v území.

4. Posúdenie výkonnosti križovatiek

Predkladaná dokumentácia vyhodnocuje kapacitu križovatiek ovplyvnených riešenými investičným zámerom LP Podunajské Biskupice. Dokumentácia na základe vykonaných dopravných prieskumov, analýzy a dopravnej prognózy hodnotí výkonnosť križovatiek:

4.1 K223 Ul. Svornosti – Mramorová

4.2 Lieskovská – LP Podunajské Biskupice

Kapacitné posúdenie je spracované v súlade s TP 102 Výpočet kapacít pozemných komunikácií a TP 117 Spoločné zásady používania dopravných značiek a dopravných zariadení v tabuľkovej forme, pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu súčasného stavu a prognózovaných rokov 2025 a 2035.

Posúdenie križovatiek je spracované v tabuľkovej forme. V jednotlivých tabuľkách sú uvedené všetky dôležité informácie v súvislosti s posúdením. V tabuľkách svetelne riadených križovatiek je použitý výpočet max. dĺžky kolóny (pre 90%-nú pravdepodobnosť neprekročenia maximálnej dĺžky kolóny) ako aj výpočet kvality dopravného prúdu QSV podľa TP 102. Skratky použité v tabuľkách sú nasledovné: t_f – dĺžka zelenej; t_U – dĺžka cyklu; C – kapacita; w – čas čakania; r – maximálny počet posúvajúcich procesov (počet zastavení pred stopčiarou počas čakania na prejdenie križovatkou); QSV – stupeň kvality dopravného prúdu.

Výpočtové tabuľky križovatiek sú súčasťou nepredkladanej dokumentácie, v nasledujúcich kapitolách sú uvedené rozhodujúce výsledky posúdenia.

4.1 K223 Ul. Svornosti – Mramorová

Križovatka je v súčasnosti riešená ako svetelne riadená priesečná. Pre odbočenia vľavo z hlavnej komunikácie (I/63 Ulica Svornosti) sú k dispozícii samostatné pruhy. Výjazd z Mramorovej je riešený na jednom pruhu, pričom v tesnej blízkosti križovatky je vytvorené mierne rozšírenie na vykonanie neriadeného odbočenia vpravo – signalizácia rieši iba smery priamo a vľavo. Toto osamostatnenie je približne v dĺžke pre 2-3 vozidlá (stojace na stopčiare). Výjazd od Lieskovskej cesty je riešený na združenom pruhu pre všetky smery.

Riadenie je v súčasnosti realizované zo samostatného staršieho radiča v pevných signálnych plánoch bez dynamických prvkov. Pre riadenie sú k dispozícii dve fázy v ktorých sú zaraďované protismery s podmienene nekolíznymi ľavými odbočeniami a príslušným peším priechodom.

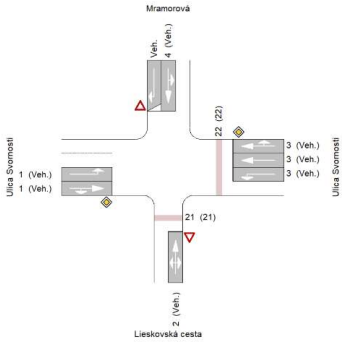
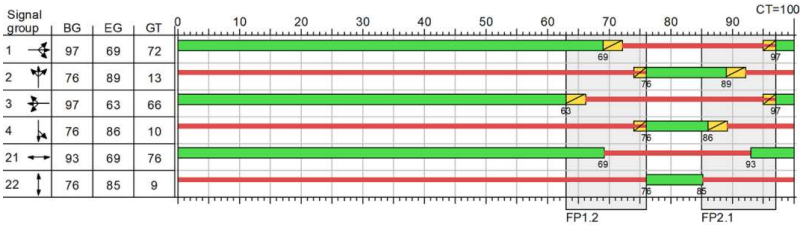


Schéma križovatky



Signálny plán SP2 (ranná a popoludňajšia špička)

V tabuľkách nižšie sú pri výjazde z Mramorovej uvedené teoretické hodnoty, ak by pruhy boli v dostatočnej dĺžke a následne je uvedené posúdenie pre spoločný pruh za predpokladu, že sa ani jedno vozidlo vpravo nedostane neriadene mimo fázu výjazdu z Mramorovej. Následne sú uvedené tabuľky posúdení jednotlivých podmienene nekolíznych ľavých odbočení pre výhľadové roky a dopravné špičky.

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2024 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	72		1345	355	0	0	355	10	990	74	0	4	29	0	0:00:05	A
	vľavo	1	72		1275	40	0	0	40	2	1235	97	0	1	7	0	0:00:04	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		664	180	0	0	180	5	484	73	0	6	35	0	0:00:24	B
	priamo+vľavo	4	10		187	98	0	0	98	3	89	48	0	4	33	0	0:00:43	C
	* spolu	4	10	100	219	278	0	0	278	8	-59	-27	29	44	296	6	0:08:49	F
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	66		1293	423	0	0	423	12	870	67	0	6	38	0	0:00:07	A
	priamo	3	66		1293	423	0	0	423	12	870	67	0	6	38	0	0:00:07	A
	vľavo	3	66		994	42	0	0	42	2	952	96	0	1	9	0	0:00:06	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		229	77	0	0	77	3	152	66	0	4	26	0	0:00:40	C

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2024 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	72		1417	755	0	0	755	21	662	47	0	8	49	0	0:00:06	A
	vľavo	1	72		1401	53	0	0	53	2	1348	96	0	1	7	0	0:00:04	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		554	22	0	0	22	1	532	96	0	1	9	0	0:00:22	B
	priamo+vľavo	4	10		234	116	0	0	116	4	118	50	0	5	32	0	0:00:43	C
	* spolu	4	10	100	231	138	0	0	138	4	93	40	0	6	37	0	0:00:43	C
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	66		1269	212	0	0	212	6	1057	83	0	4	23	0	0:00:06	A
	priamo	3	66		1269	212	0	0	212	6	1057	83	0	4	23	0	0:00:06	A
	vľavo	3	66		1246	11	0	0	11	1	1235	99	0	1	3	0	0:00:06	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		272	148	0	0	148	5	124	46	0	6	38	0	0:00:41	C

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2025 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	72		1275	359	0	25	384	11	891	70	0	5	31	0	0:00:05	A
	vľavo	1	72		1275	40	0	0	40	2	1235	97	0	1	7	0	0:00:04	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		664	182	0	0	182	6	482	73	0	6	35	0	0:00:24	B
	priamo+vľavo	4	10		191	99	0	8	107	3	84	44	0	5	34	0	0:00:43	C
	* spolu	4	10	100	221	281	0	8	289	9	-68	-31	34	50	333	7	0:10:05	F
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	66		1293	426	0	0	426	12	867	67	0	6	38	0	0:00:07	A
	priamo	3	66		1293	426	0	0	426	12	867	67	0	6	38	0	0:00:07	A
	vľavo	3	66		999	42	0	28	70	2	929	93	0	2	12	0	0:00:06	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		215	77	0	22	99	3	116	54	0	4	33	0	0:00:40	C

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2025 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	72		1415	762	0	11	773	22	642	45	0	8	50	0	0:00:06	A
	vľavo	1	72		1402	54	0	0	54	2	1348	96	0	1	7	0	0:00:04	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		554	22	0	0	22	1	532	96	0	1	9	0	0:00:22	B
	priamo+vľavo	4	10		234	117	0	3	120	4	114	49	0	5	33	0	0:00:43	C
	* spolu	4	10	100	231	139	0	3	142	4	89	39	0	6	38	0	0:00:43	C
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	66		1270	214	0	0	214	6	1056	83	0	4	23	0	0:00:07	A
	priamo	3	66		1270	214	0	0	214	6	1056	83	0	4	23	0	0:00:07	A
	vľavo	3	66		943	11	0	14	25	1	918	97	0	1	7	0	0:00:06	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		264	149	0	51	200	6	64	24	1	9	62	0	0:01:02	D

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2035 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	72		1351	386	29	25	440	13	911	67	0	5	34	0	0:00:05	A
	vľavo	1	72		1231	44	0	0	44	2	1187	96	0	1	7	0	0:00:04	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		664	196	0	0	196	6	468	70	0	6	37	0	0:00:24	B
	priamo+vľavo	4	10		190	106	0	8	114	4	76	40	0	5	36	0	0:00:43	C
	* spolu	4	10	100	220	302	0	8	310	9	-90	-41	47	64	428	9	0:13:30	F
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	66		1294	460	24	0	484	14	810	63	0	7	42	0	0:00:08	A
	priamo	3	66		1294	460	24	0	484	14	810	63	0	7	42	0	0:00:08	A
	vľavo	3	66		962	46	10	28	84	3	878	91	0	2	14	0	0:00:06	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		213	82	5	22	109	4	104	49	0	5	35	0	0:00:41	C

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2035 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	72		1417	820	70	10	900	25	517	36	0	9	57	0	0:00:07	A
	vľavo	1	72		1404	57	0	0	57	2	1347	96	0	1	8	0	0:00:04	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		563	24	0	0	24	1	539	96	0	1	9	0	0:00:22	B
	priamo+vľavo	4	10		235	126	0	3	129	4	106	45	0	6	35	0	0:00:43	C
	* spolu	4	10	100	232	150	0	3	153	5	79	34	0	6	41	0	0:00:45	C
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	66		1275	230	17	0	247	7	1028	81	0	4	25	0	0:00:07	A
	priamo	3	66		1275	230	17	0	247	7	1028	81	0	4	25	0	0:00:07	A
	vľavo	3	66		914	12	5	14	31	1	883	97	0	1	8	0	0:00:06	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		264	159	5	51	215	6	49	19	2	11	71	1	0:01:12	E

Rok	Špička	Signálna skupina	Intenzita vľavo	Protiprúd	Protiprúd pruhov	Dĺžka cyklu	Zelená spolu	Zelená samostatne	Priestor v križovatke	Podiel zelenej	Cd	Cpw	Cz	Cla	Porovnanie
2024	dopoludňajšia	1	40	845	2	100	66	6	1	0,66	178	36	108	286	OK
		2	34	217	1	100	9	3	1	0,09	0	36	54	54	OK
		3	42	455	1	100	66	0	1	0,66	257	36	0	293	OK
		4	61	43	1	100	9	0	1	0,09	54	36	0	90	OK
	popoludňajšia	1	53	423	2	100	66	6	1	0,66	375	36	108	483	OK
		2	42	92	1	100	9	3	1	0,09	13	36	54	67	OK
		3	11	755	1	100	66	0	1	0,66	57	36	0	93	OK
		4	46	106	1	100	9	0	1	0,09	7	36	0	43	Fx!

Rok	Špička	Signálna skupina	Intenzita vľavo	Protiprúd	Protiprúd pruhov	Dĺžka cyklu	Zelená spolu	Zelená samostatne	Priestor v križovatke	Podiel zelenej	Cd	Cpw	Cz	Cla	Porovnanie
2025	dopoludňajšia	1	40	852	2	100	66	6	1	0,66	176	36	108	284	OK
		2	42	227	1	100	9	3	1	0,09	0	36	54	54	OK
		3	70	384	1	100	66	0	1	0,66	325	36	0	361	OK
		4	62	57	1	100	9	0	1	0,09	40	36	0	76	OK
	popoludňajšia	1	54	427	2	100	66	6	1	0,66	372	36	108	480	OK
		2	63	96	1	100	9	3	1	0,09	11	36	54	65	OK
		3	25	772	1	100	66	0	1	0,66	50	36	0	86	OK
		4	46	137	1	100	9	0	1	0,09	0	36	0	36	Fx!

Rok	Špička	Signálna skupina	Intenzita vľavo	Protiprúd	Protiprúd pruhov	Dĺžka cyklu	Zelená spolu	Zelená samostatne	Priestor v križovatke	Podiel zelenej	Cd	Cpw	Cz	Cla	Porovnanie
2035	dopoludňajšia	1	44	967	2	100	66	6	1	0,66	143	36	108	251	OK
		2	44	244	1	100	9	3	1	0,09	0	36	54	54	OK
		3	84	440	1	100	66	0	1	0,66	271	36	0	307	OK
		4	66	65	1	100	9	0	1	0,09	32	36	0	68	OK
	popoludňajšia	1	57	494	2	100	66	6	1	0,66	331	36	108	439	OK
		2	67	129	1	100	9	3	1	0,09	1	36	54	55	Fx!
		3	31	900	1	100	66	0	1	0,66	14	36	0	50	OK
		4	50	148	1	100	9	0	1	0,09	0	36	0	36	Fx!

Z vyššie uvedených posúdení vyplýva, že v rannej dopravnej špičke vychádza veľké množstvo vozidiel vpravo z Mramorovej, čo spôsobuje na tomto vstupe vzdutia (badateľné už v súčasnosti). V popoludňajšej špičke je zase problémom ľavé odbočenie, ktoré pri krátkej zelenej nemá dostatočnú kapacitu. Zároveň však konštatujeme, že priťaženie dopravou generovanou predkladaným zámerom v celej križovatke v rokoch 2025 a 2035 bude tvoriť približne 4,5%.

Za predpokladu úpravy riadenia na dynamické (prípadne pri zmene signálnych plánov), by posúdenie pre výhľadový rok 2035 vyzeralo nasledovne:

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2035 - dopoludňajšia špička - úprava riadenia		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	32		883	386	29	25	440	9	443	50	0	7	43	0	0:00:12	A
	vľavo	1	32		804	44	0	0	44	1	760	95	0	1	9	0	0:00:10	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	42		1205	196	0	0	196	4	1009	84	0	3	17	0	0:00:06	A
	priamo+vľavo	4	18		419	106	0	8	114	3	305	73	0	3	23	0	0:00:20	A
	* spolu	4	18	68	485	302	0	8	310	6	175	36	0	7	44	0	0:00:22	B
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	26		750	460	24	0	484	10	266	35	0	8	51	0	0:00:17	A
	priamo	3	26		750	460	24	0	484	10	266	35	0	8	51	0	0:00:17	A
	vľavo	3	26		557	46	10	28	84	2	473	85	0	2	17	0	0:00:14	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	21		468	82	5	22	109	3	359	77	0	3	22	0	0:00:18	A

K223 Ul. Svornosti - Mramorová - 2035 - popoludňajšia špička - úprava riadenia		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Ul. Svornosti (od centra)	vpravo+priamo	1	53		1288	820	70	10	900	21	388	30	0	10	60	0	0:00:10	A
	vľavo	1	53		1276	57	0	0	57	2	1219	96	0	1	8	0	0:00:05	A
Mramorová	vpravo (mini)	bli	34		695	24	0	0	24	1	671	97	0	1	7	0	0:00:14	A
	priamo+vľavo	4	10		290	126	0	3	129	3	161	55	0	5	28	0	0:00:33	B
	* spolu	4	10	81	287	150	0	3	153	4	134	47	0	5	33	0	0:00:33	B
Ul. Svornosti (od Rovinky)	vpravo+priamo	3	47		1121	230	17	0	247	6	874	78	0	4	25	0	0:00:08	A
	priamo	3	47		1121	230	17	0	247	6	874	78	0	4	25	0	0:00:08	A
	vľavo	3	47		804	12	5	14	31	1	773	96	0	1	8	0	0:00:07	A
Lieskovská cesta	všetky smery	2	13		326	159	5	51	215	5	111	34	0	7	44	0	0:00:33	B

Rok	Špička	Signálna skupina	Intenzita vľavo	Protiprúd	Protiprúd pruhov	Dĺžka cyklu	Zelená spolu	Zelená samostatne	Priestor v križovatke	Podiel zelenej	Cd	Cpw	Cz	Cla	Porovnanie
2035	dopoludňajšia	1	44	967	2	68	32	6	1	0,47059	51	53	159	210	OK
		2	44	244	1	68	21	3	1	0,30882	94	53	79	173	OK
		3	84	440	1	68	26	0	1	0,38235	32	53	0	85	OK
		4	66	65	1	68	18	0	1	0,26471	231	53	0	284	OK
	popoludňajšia	1	57	494	2	81	53	6	1	0,65432	325	44	133	459	OK
		2	67	129	1	81	13	3	1	0,16049	47	44	67	114	OK
		3	31	900	1	81	47	0	1	0,58025	2	44	0	46	OK
		4	50	148	1	81	10	0	1	0,12346	8	44	0	53	OK

4.2 Lieskovská – LP Podunajské Biskupice

Dopravné napojenie navrhovaného investičného zámeru je navrhnuté neriadenou stykovou križovatkou.

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia križovatky v rokoch 2028 a 2038:

2025						
dopravné napojenie LP Podunajské Biskupice	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	výjazd na Lieskovskú vľavo	**výjazd na Lieskovskú vpravo**	**združený výjazd na Lieskovskú**	**výjazd na Lieskovskú vľavo**	**výjazd na Lieskovskú vpravo**	**združený výjazd na Lieskovskú**
intenzita dopravy(voz/h)	22	1	23	51	2	53
kapacita (j.v./h)	675	774	700	660	826	683
rezerva kapacity (j.v./h)	648	773	672	604	824	625
dĺžka kolóny (m)	0,7	0,0	0,8	0,0	0,0	1,7
priemerný čas čakania (s)	5,5	4,6	5,3	5,9	4,3	5,7
funkčná úroveň	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**

2035						
dopravné napojenie LP Podunajské Biskupice	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	výjazd na Lieskovskú vľavo	**výjazd na Lieskovskú vpravo**	**združený výjazd na Lieskovskú**	**výjazd na Lieskovskú vľavo**	**výjazd na Lieskovskú vpravo**	**združený výjazd na Lieskovskú**
intenzita dopravy(voz/h)	22	1	23	51	2	53
kapacita (j.v./h)	646	750	669	635	811	658
rezerva kapacity (j.v./h)	619	749	641	579	809	600
dĺžka kolóny (m)	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	1,8
priemerný čas čakania (s)	5,8	4,8	5,6	6,2	4,4	6,0
funkčná úroveň	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**

Kapacita križovatky je vyhovujúca s vysokými rezervami.

5. Záver

Predkladané dopravno-kapacitné posúdenie pracovalo s údajmi o rozvoji časti územia mestskej časti Podunajské Biskupice. Toto územie je významne dotknuté vybudovaním rýchlostnej cesty R7 a diaľnice D4. Zároveň blízkosťou napojenia na diaľnicu a rýchlostnú cestu narástla atraktivita územia a efektivita jeho napojenia na nadradený komunikačný systém mesta.

Dokumentácia pracuje s údajmi známymi k termínu 03/2024. Údaje boli použité pre dopravnú prognózu, následne pre spracovanie smerovania dopravy v dimenzačnej špičkovej hodine rannej a popoludňajšej a pre posúdenie kapacity dopravného napojenia nového zámeru.

V dokumentácii sú kapacitne posúdené dve križovatky, prostredníctvom ktorých je napojený pripravovaný zámer LP Podunajské Biskupice na existujúce komunikácie. Dokumentácia zohľadňuje vybudovanie rýchlostnej cesty R7 aj diaľnice D4 zistené aktuálne zrealizovaným prieskumom smerovania dopravy a pripravované vybudovanie diaľničnej križovatky D1/D4.

Rozvoj územia, zmeny v spôsobe využívania osobných automobilov a stále rastúce požiadavky na plynulosť a bezpečnosť cestnej premávky prinášajú so sebou nové požiadavky na dopravný systém mesta.

Dokumentácia dokladuje dopravnú prognózu v dvoch časových horizontoch rokov 2025 a 2035.

V dokumentácii je zohľadnený aj predpokladaný rozvoj širšieho zázemia zámeru. Dopravno-kapacitné posúdenie križovatiek bolo spracované pre výhľadové roky 2025 a 2035.

Na základe výsledkov posúdenia konštatujeme, že:

Križovatka 223 Ul. Svornosti – Mramorová

- v križovatke je nevyhovujúci výjazd z Mramorovej
- za predpokladu vytvorenia samostatného pruhu pre odbočenie vpravo z Mramorovej by križovatka na celé výhľadové obdobie bola vyhovujúca
- k zvýšeniu kapacity križovatky by dopomohlo okrem vytvorenia samostatného pruhu pre odbočenie vpravo z Mramorovej aj úprava riadenia zo statického režimu na dynamický
- priťaženie od posudzovanej investície je na nevyhovujúcom vstupe minimálne a má takmer nulový vplyv na nevyhovujúci stav na výjazde z Mramorovej

Križovatka Lieskovská – LP Podunajské Biskupice je kapacitne vyhovujúca v celom výhľadovom období s vysokými rezervami.

Po zvážení účelu, lokalizácie a významu hodnoteného investičného zámeru LP Podunajské Biskupice uvádzame nasledujúce zhrnutie:

- **Investičný zámer je veľmi vhodne umiestnený do územia ktoré neslúži na funkciu bývanie, ani rekreácia, ani služby a vybavenosť. Minimálne teda zaťažuje obyvateľov v ich každodennom živote.**
- **Dopravné napojenie obsluhy zámeru automobilovou dopravou využíva optimálne napojenie na nadradený komunikačný systém – diaľnicu D4 a rýchlostnú cestu R7, ktoré vykazujú vysokú kapacitu.**
- **Priťaženie dopravy rozhodujúcej križovatky Ulica Svornosti – Mramorová – Lieskovská novo generovanej investičným zámerom LP Podunajské Biskupice je minimálne, nepresahuje 4,5%, pričom najmenej výkonný smer tento zámer nepriťažuje vôbec.**
- **Kapacitu najviac priťaženej križovatky je možno hodnotiť ako akceptovateľnú.**
- **Navrhované dopravné napojenie investičného zámeru je realizovateľné bez zásahu do existujúcich dopravných zariadení a bez zvyšovania záberu priestoru pre život a pritom do budúcnosti nebude brániť prípadnému ďalšiemu rozvoju.**

V Bratislave, apríl 2024

AFRY CZ PhDr. Mária Kocianová
Ing. Janette Antalová
Gabriela Kubáňová
PROJ-SIG, s.r.o. Ing. Martin Zeleník

Prílohová časť

VÝPOČET STATICKEJ DOPRAVY

ARGUS - Ing. Igor Ševčík, projektovanie dopravných stavieb
adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín,** tel.: **032 658 36 31,** mobil: **0905 322 789,** email: **argus@argus-ds.sk**

PRÍSPEVOK DO TECHNICKEJ SPRÁVY DUR

DOPRAVA

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín
IČO: **44 343 311**
DIČ: **2022674412**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

Riešené územie sa nachádza na východnom okraji hlavného mesta Bratislava v m.č. Podunajské Biskupice pri miestnej ceste (ul.Lieskovská cesta) v katastrálnom území Podunajské Biskupice. Miesto stavby je situované v priemyselnej časti m.č. Podunajské Biskupice. Z dopravného hľadiska sa územie nachádza v intraviláne obce. Záujmom investora je vybudovanie areálu primárne poskytujúceho logistické služby.

Miesto stavby je z východnej strany ohraničené miestnou cestou (ul.Lieskovská cesta). Z ostatných strán v priamom styku sú voľné parcely iných vlastníkov. Vo vzdialenosti cca. 500m západne sa nachádza areál rafinérie Slovnaft.

Dopravný systém a usporiadanie cestnej siete riešeného územia nadväzuje na dopravné tepny hlavného mesta. Hlavnou dopravnou osou v riešenom území je diaľnica D4 a štátna cesta I/63, ktoré sú nadradenými komunikáciami s neobmedzeným prístupom. Medzi sebou sú prepojené mimoúrovňovou križovatkou. Celý dopravný systém je doplnený cestami nižšej kategórie.

Navrhovaný areál bude dopravne napojený v novej stykovej križovatke na miestnu cestu (ul. lieskovská cesta). Miestna cesta je napojená na nadradený dopravný systém reprezentovaný cestou I/63 v priľahlej priesečnej križovatke vzdialenej od bodu napojenia cca. 400m.

Miestna cesta je asfaltová komunikácia kategórie MOK 8,5/50. Komunikácia so strechový tým priečnym sklonom odvodená do postranného zemného rigola resp. do postrannej zelene.

Súčasťou navrhovaného areálu je dopravné napojenie na miestnu cestu (ul. Lieskovská cesta), vybudovanie vstupného kontrolného bodu s automatickými závorami a uzatvárateľnou bránou a parkovísk pre osobné vozidlá zamestnancov a návštevníkov. Ďalej bude vybudovaný verejný chodník pre peších pozdĺž miestnej cesty s prepojením navrhovaného areálu s autobusovou zastávkou nachádzajúcej sa v dostupnej vzdialenosti na miestnej ceste.

Plocha staveniska je v súčasnosti tvorená poľnohospodársky obrábanou pôdou.
Ochrana a preložky inžinierskych sietí sú predmetom samostatnej časti projektovej dokumentácie.

Ochranné pásma

Navrhovaná stavba je umiestnená v intraviláne v styku s komunikáciami pre, ktoré sú určené ochranné pásma.

<u>Železničná vlečka – ochranné pásmo 30m</u>
-do ochranného pásma zasahujú navrhované spevnené plochy

<u>Štátna cesta I/63 – ochranné pásmo 50m</u>
- Navrhovaná stavba rešpektuje ochranné pásmo 50m

<u>VTL plynovod – ochranné pásmo 5m</u>
- Navrhovaná stavba rešpektuje ochranné pásmo (styk so stavbou je len pri križovaní navrhovaných spevnených plôch)

<u>Ropovod DN500:</u>
<u>– ochranné pásmo 150m</u>
-do ochranného pásma nezasahuje navrhované pozemno-stavebné objekty
<u>– ochranné pásmo 300m</u>
-do ochranného pásma zasahujú navrhované spevnené plochy

<u>VVN nadzemné vedenie – ochranné pásmo 15m od krajného vodiča</u>
- Navrhovaná stavba rešpektuje ochranné pásmo (styk so stavbou je len pri križovaní navrhovaných spevnených plôch)

<u>VN nadzemné vedenie – ochranné pásmo 10 m od krajného vodiča</u>
- Navrhovaná stavba rešpektuje ochranné pásmo (styk so stavbou je len pri križovaní navrhovaných spevnených plôch)

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín
č.tel.: **032 658 36 31**
e-mail: **argus@argus-ds.sk**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

Zdroj dopravy

Výstavba je navrhnutá s funkciou poskytovania logistických služieb. Hlavným zdrojom dopravy navrhovanej investície je osobná motorová doprava zamestnancov a nákladná automobilová doprava pre navrhovanú funkciu.

Osobná doprava

Hlavnou funkciou navrhovanej stavby je poskytovania logistických služieb. Hlavná činnosť bude zabezpečená vlastnými pracovníkmi v dvoch pracovných zmenách. Výpočet potrebného počtu parkovacích miest uvažuje s pokrytím potreby p.m. v čase striedania pracovných zmien.

Pre účely odstavovania a parkovania vozidiel zamestnancov budú vybudované odstavné a parkovacie miesta na parkoviskových plochách na teréne.

Podkladom pre výpočet statickej dopravy sú základné údaje o kapacitách objektu:

Kapacita objektu:

Hala A:
1.Zmena:
Výrobní zamestnanci – 100
Administratívni zamestnanci - 60

2.Zmena:
Výrobní zamestnanci – 50

Hala B:
1.Zmena:
Výrobní zamestnanci – 150
Administratívni zamestnanci - 120

2.Zmena:
Výrobní zamestnanci – 100

SPOLU PRE OBE ZMENY:
Výrobní zamestnanci - 400
Administratívni zamestnaci - 180

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín
č.tel.: **032 658 36 31**
e-mail: **argus@argus-ds.sk**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

Výpočet základného počtu parkovacích miest podľa STN 73 6110:2024

Parkovacie stojiská :

P.č.	Objekt / funkcia	hodnota	druh objektu	účelová jednotka	1 stojisko pripadá na jednotku	krátko-dobých [%]	dlho-dobých [%]	doba využitia	redukcia / zástupnosť [%]	krátko-dobých [p.m.]	dlho-dobých [p.m.]	počet stojísk
	Názov stavby											
1	Hala A - zamestnanci (výroba) - 1.zmena	100	Primyselné podniky	zam.	4	0	100	Po-Ned 6:00 - 14:00	100	0,0	25,0	25
2	Hala A - zamestnanci (administratíva) - 1.zmena	60	Primyselné podniky	zam.	4	0	100	Po-Ned 6:00 - 14:00	100	0,0	15,0	15
3	Hala A - zamestnanci (výroba) - 2.zmena	50	Primyselné podniky	zam.	4	0	100	Po-Ned 14:00 - 22:00	100	0,0	12,5	13
4	Hala B - zamestnanci (výroba) - 1.zmena	150	Primyselné podniky	zam.	4	0	100	Po-Ned 6:00 - 14:00	100	0,0	37,5	38
5	Hala B - zamestnanci (administratíva) - 1.zmena	120	Primyselné podniky	zam.	4	0	100	Po-Ned 6:00 - 14:00	100	0,0	30,0	30
6	Hala B - zamestnanci (výroba) - 2.zmena	100	Primyselné podniky	zam.	4	0	100	Po-Ned 14:00 - 22:00	100	0,0	25,0	25
P_o	***Potrebný počet parkovacích miest - spolu***									0,0	145,0	**145,0**

O_o= základný počet odstavných stojísk pre obytné okrsky		0,0	0,0	0,0
P_o= základný počet parkovacích stojísk		0,0	145,0	145,0
k_{mp}= koeficient mestskej polohy	ostatné			1,0
k_d= koeficient delby prepravnej práce	55:45			1,3

$$N = 1,1 * O_o * k_{mp} * k_d + 1,1 * P_o * k_{mp} * k_d$$

Celkový počet stojísk N = 0,0 + 207,4 = **208,0** p.m.

Z výpočtu statickej dopravy vyplýva potreba 208 p.m. Navrhnutých je celkovo 343 p.m. Návrh vyhovuje požiadavkám normy STN736110/Z2.

Z celkového počtu budú 4% čo predstavuje 14 parkovacích státí vyhradených pre ZŤP. 12 parkovacích stojísk bude vybavených nabíjacou stanicou pre elektromobily (2 p.m. pre jeden vstavok) a 20% z celkového počtu parkovacích stojísk bude vybavených infraštruktúrov pre osadenie nabíjacích staníc vo výhľadovom období. Parkovacie miesta budú s kolmým radením v parkovacích pásoch popri vnútroareálových komunikáciách.

Šírka parkovacích miest je 2,5 m. Dĺžka parkovacích miest je 4,8 m s možnosťou presahu vozidla do zelene resp.chodníka. Pre ZŤP budú mať parkovacie státia rozmery 2,5 x 4,8 m s postrannou voľnou plochou š.1,0m.

Parkoviskové plochy budú s povrchom zo zámkovej dlažby, odvodnené samostatnou dažďovou kanalizáciou doplnenou o odlučovač ropných látok. Riešenie kanalizácie tvorí samostatný stavebný objekt. Na parkovisku pred halou A s počtom 43 parkovacích stojísk bude povrch tvorený drenážnou zámkovou dlažbou, ktorá umožní zadržanie vody v území a jej priesak do podložia.

Pri vstupe do areálu bude na hlavnej prístupovej komunikácii vybudovaná vstupná brána s automatickou závorou. Vstup do areálu bude ovládaný automaticky.

Nákladná doprava

Obsluha objektu bude vykonávaná nákladnými zásobovacími vozidlami skupiny N1, N2 a N3 (návesová súprava). Haly obsahujú expedičné brány pri rampe s prevýšením -1,1 m v celkovom počte 89 a vjazdy typu drive-in. Zásobovanie bude vykonávané po spevnených plochách a komunikáciách areálu. Manipulačné plochy

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín
č.tel.: **032 658 36 31**
e-mail: **argus@argus-ds.sk**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

sú navrhnuté v dostatočnej šírke na manévrovanie zásobovacích vozidiel. Na krátkodobé odstavovanie nákladných vozidiel je možné využiť spevnené plochy v areáli. Odstavovanie vozidiel na komunikáciách mimo areál je zakázané.

Pojazdné plochy vozoviek komunikácií a spevnených plôch zaťažené nákladnou dopravou budú s povrchom z cementobetónového krytu, odvodnené samostatnou dažďovou kanalizáciou. Betónové vozovky budú vyhotovené z cestného betónu CBIII s protišmykovou metličkovou úpravou. Riešenie kanalizácie tvorí samostatný stavebný objekt.

Skupina	
N1	*10 x*
N2	*10 x*
N3	*133 x*

Priemerný denný počet zásobovacích vozidiel je 153.

Pri vstupe do areálu bude na hlavnej prístupovej komunikácii vybudovaná vstupná brána s automatickou závorou. Odstup brány (závory) od okraja vozovky miestnej cesty (ul. Lieskovská cesta) je cca. 60m čo predstavuje dĺžku minimálne 3 zásobovacích vozidiel kategórie N3.

Pešia doprava

Pohyb chodcov v areáli je riešený po samostatných peších komunikáciách. V území sa v súčasnosti nenachádzajú verejné pešie komunikácie. Napojenie na autobusovú zastávku, ktorá sa nachádza v dostupnej vzdialenosti na miestnej ceste bude riešené vybudovaním samostatného chodníka š.2,0m.

Vzhľadom na to, že sa jedná o priemyselný areál kde sa nepredpokladá pohyb osôb zrakovým postihnutím nie sú na chodníkoch aplikované zásady pre pohyb nevidiacich a slabozrakých. V miestach predpokladaných vstupov do vozovky bude na chodníkoch realizované bezbariérové napojenie.

Cyklistická doprava

V navrhovanom areáli sú navrhované spoločné cestičky pre cyklistov a chodcov pre bezpečný pohyb cyklistov od verejnej miestnej cesty k jednotlivým navrhovaným cyklistickým prístreškom. Šírka spoločnej cestičky pre cyklistov a chodcov je min.2,5m vo voľnom teréne a min.3,0m v styku s vozovkou.

V priestore parkoviska pred vstupmi do administratívnych častí navrhovaných hál budú na odkladanie bicyklov osadené stojany na bicykle.

Hromadná autobusová doprava

Určitý podiel na preprave zamestnancov bude mať autobusová preprava. K tomuto účelu budú využívané najmä verejné linky (SAD). Autobusové zastávky sa nachádzajú v dostupnej vzdialenosti 20m od navrhovaného areálu pri miestnej ceste (ul. Lieskovská cesta). Súčasťou PD je návrh chodníka, ktorý sprístupní tieto zastávky pre zamestnancov navrhovaného areálu.

Prístup požiarnych vozidiel

Pre prístup požiarnych vozidiel budú slúžiť verejné komunikácie a navrhované komunikácie areálu. Komunikácie a spevnené plochy sú navrhnuté i na občasný prístup požiarnych vozidiel. Minimálna prejazdná šírka komunikácií je 3,5 m, minimálna prejazdná výška je 4,5 m. Únosnosť vozoviek je min. 80 KN na jednu nápravu.

Prejazdné parametre navrhovaných komunikácií a plôch zodpovedajú požiadavkám na prejazd požiarnych vozidiel.

Technické riešenie

Tento stavebný objekt obsahuje riešenie dopravného napojenia, vnútroareálových komunikácií, parkovacích a spevnených plôch.

Areál bude dopravne napojený na miestnu cestu (ul.Lieskovská cesta). Napojenie bude realizované prostredníctvom novej stykovej križovatky s polomermi napojovacích oblúkov R=15,0m. Pohyb vozidiel vo vnútri areálu je po navrhovaných komunikáciách:

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín

č.tel.: **032 658 36 31**
e-mail: **argus@argus-ds.sk**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

Vetva 01 (hlavná prístupová komunikácia): je to vnútroareálová neverejná, obojsmerná dvojpruhová účelová komunikácia funkčnej triedy C3, kategórie MO 8,0/30. Šírka komunikácie je 7,0m. V mieste napojenia na miestnu cestu (ul. Lieskovská cesta) a v mieste vstupných závor bude rozšírená na 9,0m. Dĺžka komunikácie je 855,27m. Vo vzdialenosti cca.60m od napojenia na miestnu cestu (ul.Lieskovská cesta) sa nachádza kontrolný bod tvorený automatickými elektronickými závorami a vstupnou bránou.

Vetva 02 (účelová komunikácia): je to vnútroareálová neverejná, obojsmerná dvojpruhová účelová komunikácia funkčnej triedy C3, kategórie MO 8,0/30. Základná šírka komunikácie je 7,0m. V časti parkovacích stojísk je komunikácia zúžená na 6,0m. Napojená je pod uhlom 90° na hlavnú prístupovú komunikáciu vetvu 01. Polomery napojenia sú R=15,0m. Dĺžka komunikácie je 425,65m. Táto vetva tvorí obsluhu haly B.

V km 0,02400-0,22900 vpravo je komunikácia lemovaná manipulačnými plochami s nakladacími dokmi s prevýšením -1,1m a dvomi vjazdami typu drive-in.

V km 0,25800-0,41700 v parkoviskovej časti je komunikácia lemovaná po oboch stranách kolmými parkovacími stojiskami v počte 125 z toho 4 pre ZŤP.

Vetva 03 (účelová komunikácia): je to vnútroareálová neverejná, obojsmerná dvojpruhová účelová komunikácia funkčnej triedy C3, kategórie MO 8,0/30. Základná šírka komunikácie je 7,0m. V časti parkovacích stojísk je komunikácia zúžená na 6,0m. Napojená je pod uhlom 90° na hlavnú prístupovú komunikáciu vetvu 01. Polomery napojenia sú R=15,0m. Dĺžka komunikácie je 233,93m. Táto vetva tvorí obsluhu haly A.

V km 0,03500-0,11100 vľavo je komunikácia lemovaná manipulačnými plochami s nakladacími dokmi s prevýšením -1,1m a dvomi vjazdami typu drive-in. V tom istom staničení vpravo je komunikácia lemovaná kolmými parkovacími státiami pre nákladné vozidlá v počte 13.

V km 0,15800-KÚ je vetva vedená v parkoviskovej časti, kde sa nachádzajú parkovacie stojiská pre osobné vozidlá v počte 43 z toho 4 pre ZŤP.

Vetva 04 (parkovisková komunikácia pri hale A): je to vnútroareálová, obojsmerná dvojpruhová účelová komunikácie funkčnej triedy C3, kategórie MO 7,0/30. Šírka komunikácie je 6,0m. Napojené je pod uhlom 90° na vetvu 03. Na konci úseku je napojená na vetvu 01. Polomery napojenia sú R=4,0m. Dĺžka komunikácie je 176,58m. Komunikácia je lemovaná po oboch stranách 125 kolmými parkovacími státiami z toho 4 pre ZŤP.

Vetva 05 (parkovisková komunikácia pri hale B): je to vnútroareálová, obojsmerná dvojpruhová účelová komunikácie funkčnej triedy C3, kategórie MO 7,0/30. Šírka komunikácie je 6,0m. Napojené je pod uhlom 90° na vetvu 01. Polomery napojenia sú R=3,0m. Dĺžka komunikácie je 132,0m. Komunikácia je lemovaná po oboch stranách 92 kolmými parkovacími státiami.

Parkoviská pre zamestnancov a návštevy budú umiestnené na parkoviskových plochách vo vnútri areálu súbežne s vetvami 02,03,04 a 05. Všetky parkoviská budú s kolmým radením. Rozmery parkovacích miest sú 2,5x4,8m s možnosťou presahu vozidla do zelene / chodníka. Rozmery parkovacích miest pre ZŤP sú 2,5 x 4,8 m s postrannou voľnou plochou š.1,0m. Celkový počet parkovacích mieste v areáli je 385. Z celkového počtu je 16 parkovacích miest vyhradených pre ZŤP.

Komunikácie budú lemované cestným obrubníkom s prevýšením 150 mm. Parkovacie státia budú lemované cestným obrubníkom s prevýšením 100 mm. Plochy parkovísk budú polotuhej konštrukcie s krytom zo zámkovej dlažby. Areálové komunikácie budú s povrchom z cementového betónu. Chodníky pre peších sú funkčnej triedy D3, šírky min. 2,0 m. Prepojovať budú vstupy do objektu budovy s plochami parkovísk a vstupnými bodmi do areálu. Chodníky budú zo zámkovej dlažby, lemované záhonovým obrubníkom. Spoločná cestička pre cyklistov a chodcov je navrhnutá v šírke min. 2,5m vo voľnom teréne, v styku s komunikáciou bude mať šírku min. 3,0m. Spoločná cestička pre cyklistov a chodcov bude s krytom z jemnozrnného asfaltového betónu.

Odstup jazdných pruhov od pevných prekážok bude min. 0,5 m. Rozhľadové trojuholníky v križovatkách budú vyprázdnené.

Odvodnenie

Povrchové vody z komunikácie, parkovísk a spevnených plôch budú odvádzané pozdĺžnym a priečnym sklonom do uličných vpustov. Manipulačné plochy budú odvodnené do podpovrchových odvodňovacích žľabov.

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín

č.tel.: **032 658 36 31**
e-mail: **argus@argus-ds.sk**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

Uličné vpusty na parkoviskách budú zaústené do dažďovej kanalizácie s odlučovačom ropných látok. Kanalizácia tvorí samostatný objekt dokumentácie. Pláň vozovky bude odvodnená drenážnymi ryhami.

Odvodnenie vnútroareálových chodníkov je navrhnuté na priľahlé komunikácie a do priľahlej zelene.

Zemné práce, postup výstavby, realizácia stavby

V prvej fáze budú vykonané búracie a zemné práce v súvislosti s výstavbou inžinierskych sietí. Spätný zásyp a úprava rýh budú vykonané tak, aby bola pláň dostatočne únosná a plocha vozoviek sa nedeformovala postupným sadaním. Návrh vozovky s uvedením parametrov podložia bude súčasťou ďalšieho stupňa PD.

Počas vykonávania stavebných prác pri napojovaní komunikácií bude stavenisko od verejnej premávky oddelené dočasným dopravným značením. Hlavný prístup na stavenisko bude z miestnej cesty (ul.Lieskovská cesta) a nadväzujúcich verejne prístupných komunikácií. Všetky jestvujúce komunikácie vyhovujú pohybu navrhovanej staveniskovej dopravy.

Pred zahájením výstavby budú vytýčené všetky inžinierske siete ich správcami. Stavenisko bude vytýčené zodpovedným geodetom.

Pred vypracovaním ďalšieho stupňa PD bude doplnené polohopisné a výškopisné zameranie územia. Počas výstavby bude v napojení na verejnú komunikáciu zriadená panelová plocha na očistenie náprav vozidiel. Komunikácia nesmie byť znečisťovaná prebiehajúcou stavebnou činnosťou. Za udržiavanie poriadku na stavenisku a čistotu priľahlej komunikácie bude zodpovedať dodávateľ stavby.

Stavebný odpad

Výstavbou vznikne stavebný odpad – betón, asfalt a kamenivo z vybúraných vrstiev vozovky pri napojovaní komunikácií na jestvujúci stav. Zatriedenie stavebných odpadov v zmysle Vyhlášky č. 365/2015 Z.z. :

17 03 02 *Bitúmenové zmesi iné ako uvedené v 170301*
Kategória „O“
Množstvo : 4 t
Spôsob zhodnotenia : Vybúraný asfalt z komunikácií bude vzhľadom na malé množstvo uložený na riadenej skládke odpadov

17 01 01 *Betón*
Kategória „O“
Množstvo : 4 t
Spôsob zhodnotenia : Vybúraný betón z komunikácií bude vzhľadom na malé množstvo uložený na riadenej skládke odpadov

Za vzniknuté stavebné odpady je zodpovedný stavebník. Plnením povinností, vyplývajúcich zo Zákona o odpadoch (č.79/2015Zb.) môže stavebník poveriť dodávateľskú organizáciu.

Stavebník (dodávateľ stavby) je povinný viesť evidenciu odpadov od ich vzniku až po likvidáciu. Doklady o likvidácii odpadu je povinný predložiť pri kolaudácii. Počas výstavby je stavebník povinný udržovať na stavbe poriadok, dbať na zamedzenie prašnosti kropením a zabrániť úkapom ropných látok zo stavebných strojov a dopravných prostriedkov do podložia stavby.

sídlo firmy:
ARGUS-Ing. Igor Ševčík, Puškinova 2646/23, 911 01 Trenčín
č.tel.: **032 658 36 31**
e-mail: **argus@argus-ds.sk**
korešpondenčná adresa: **Dolný Šianec 1, 911 01 Trenčín**

Obrázková časť

ZOZNAM OBRÁZKOV

1. Prehľadná situácia
2. Smerovanie dopravy v križovatkách - výsledky prieskumu, ranná špičková hodina
3. Smerovanie dopravy v križovatkách - výsledky prieskumu, popol. špičková hodina
4. Základné smerovanie dopravy
5. Smerovanie dopravy v križovatkách - rok 2025, ranná špičková hodina
6. Smerovanie dopravy v križovatkách - rok 2025, popoludňajšia špičková hodina
7. Smerovanie dopravy v križovatkách - rok 2035, ranná špičková hodina
8. Smerovanie dopravy v križovatkách - rok 2035, popoludňajšia špičková hodina

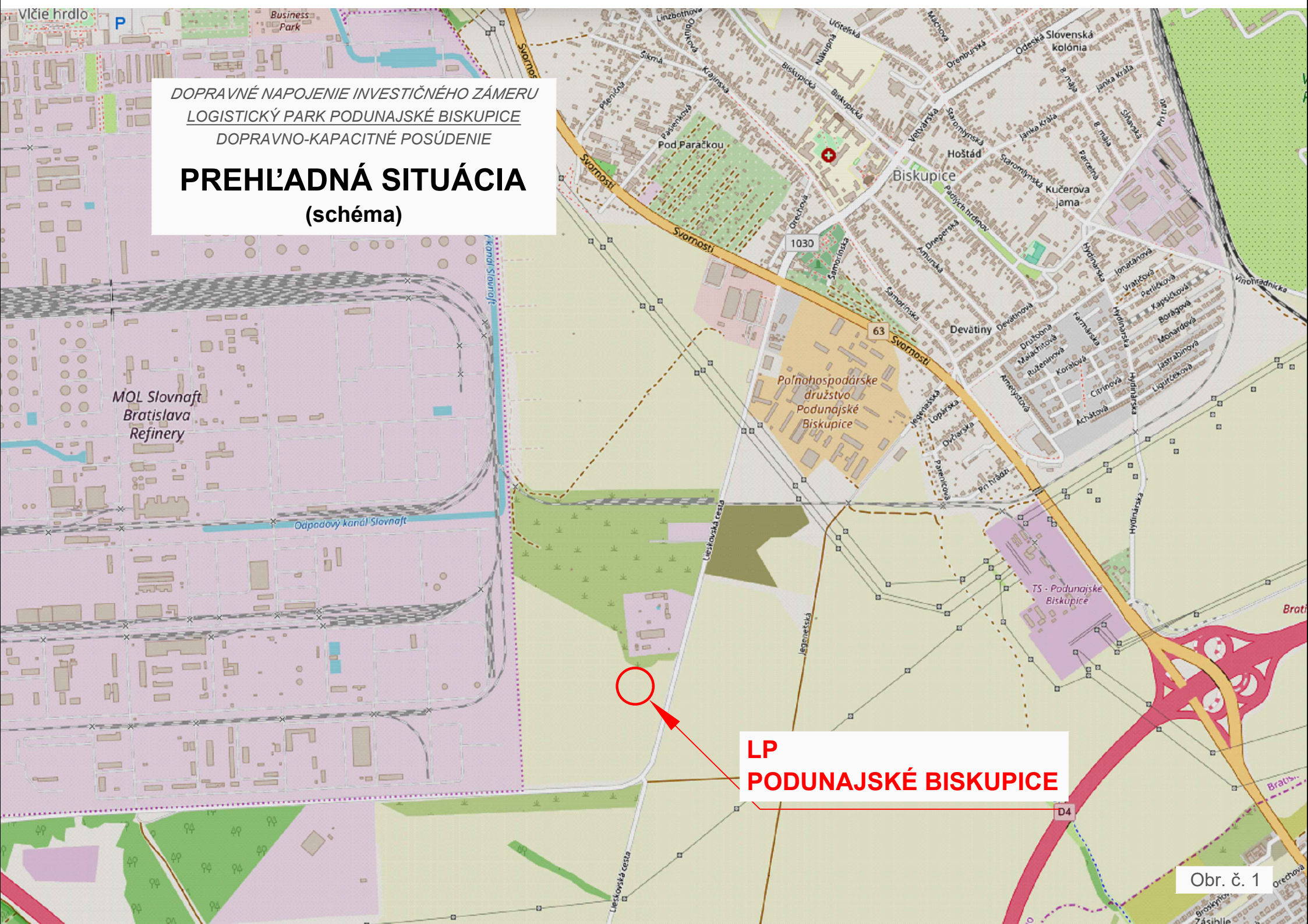
DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

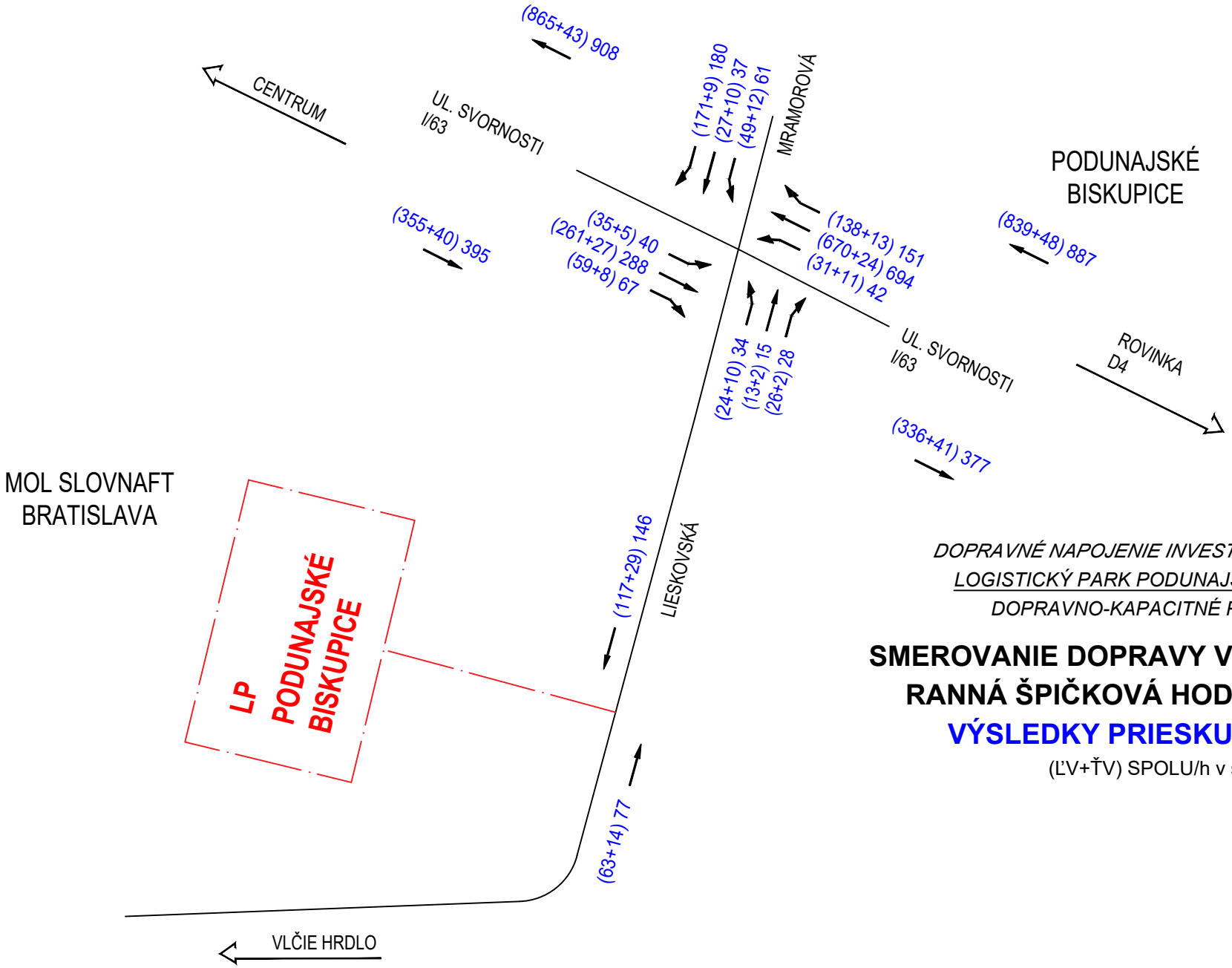
DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

PREHĽADNÁ SITUÁCIA

(schéma)



Obr. č. 1



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

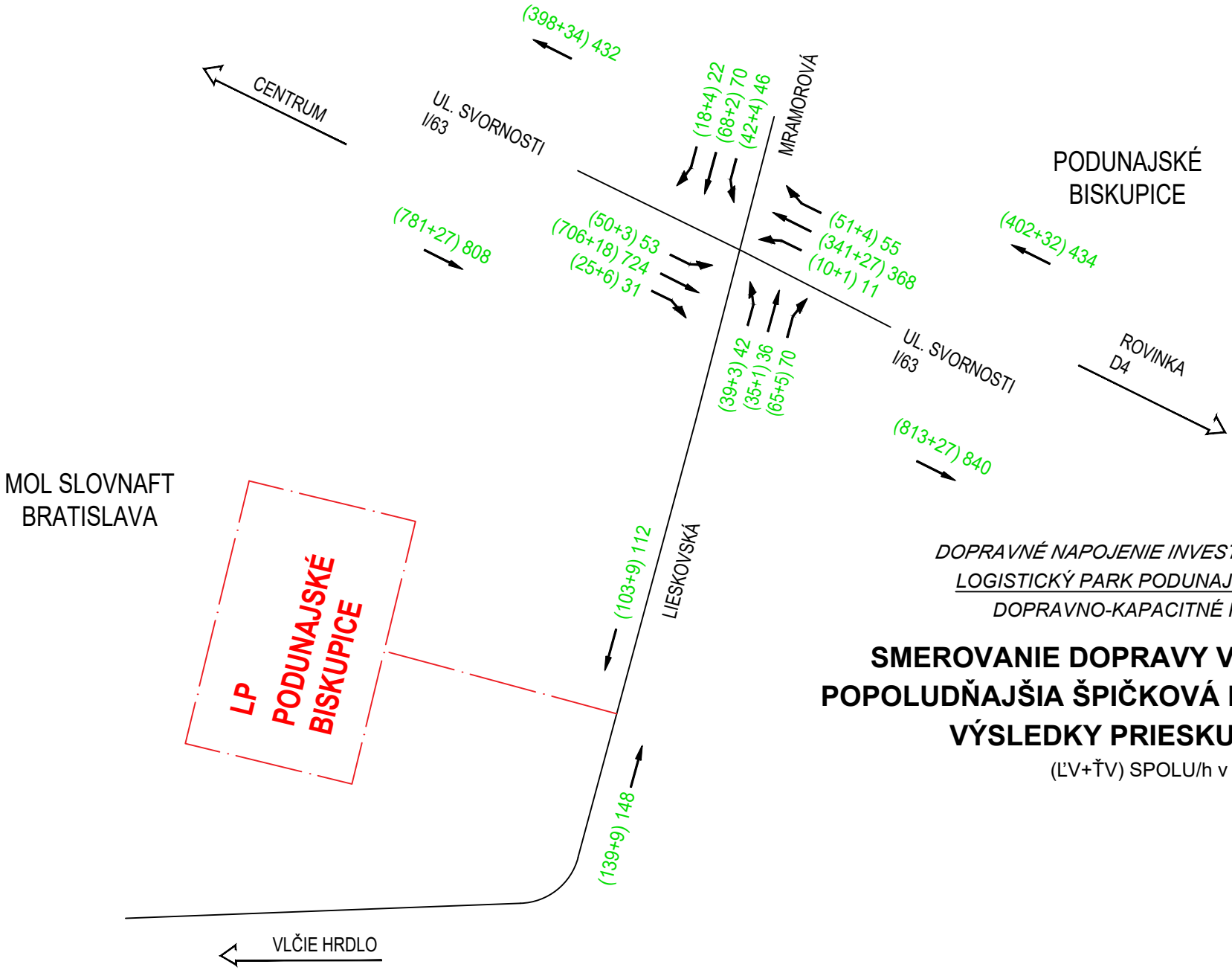
LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA (7.00-8.00)
VÝSLEDKY PRIESKUMU 03/2024

(ĽV+ŤV) SPOLU/h v smere

Obr. č. 2



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA (15.00-16.00)
VÝSLEDKY PRIESKUMU 03/2024

(ĽV+ŤV) SPOLU/h v smere

Obr. č. 3

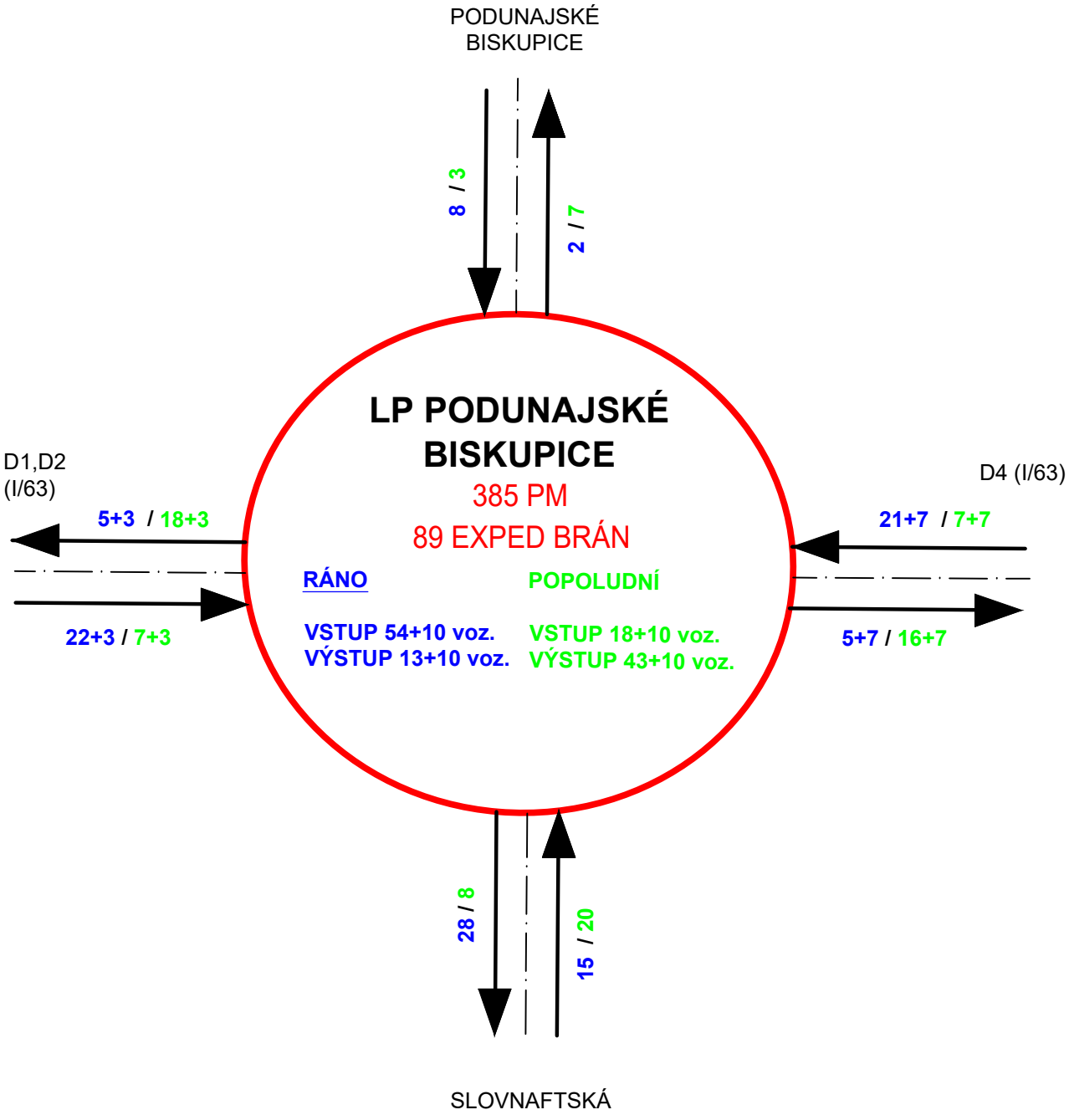
DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

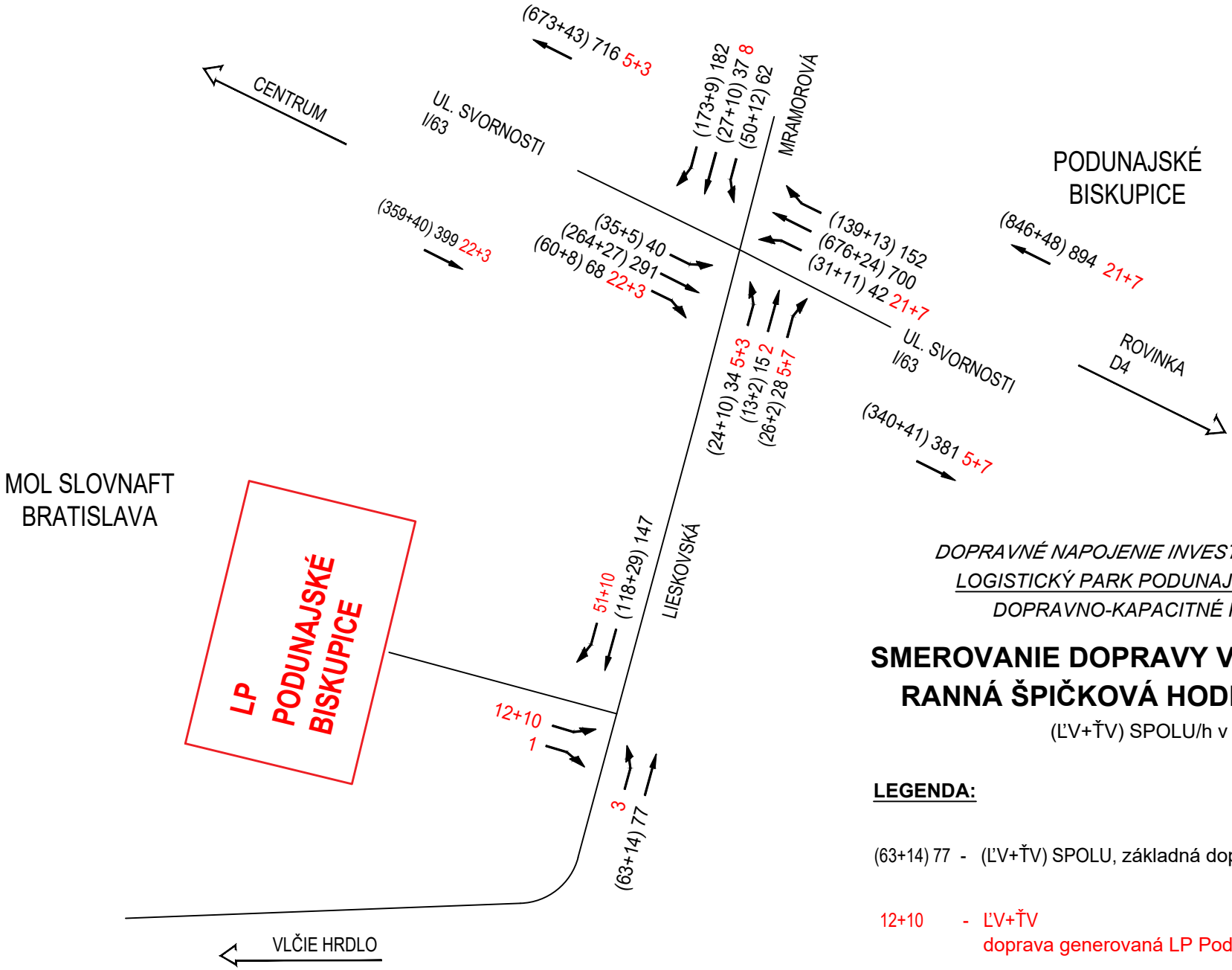
DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY LP PODUNAJSKÉ BISKUPICE

voz./h v smere



Obr. č. 4



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA - ROK 2025

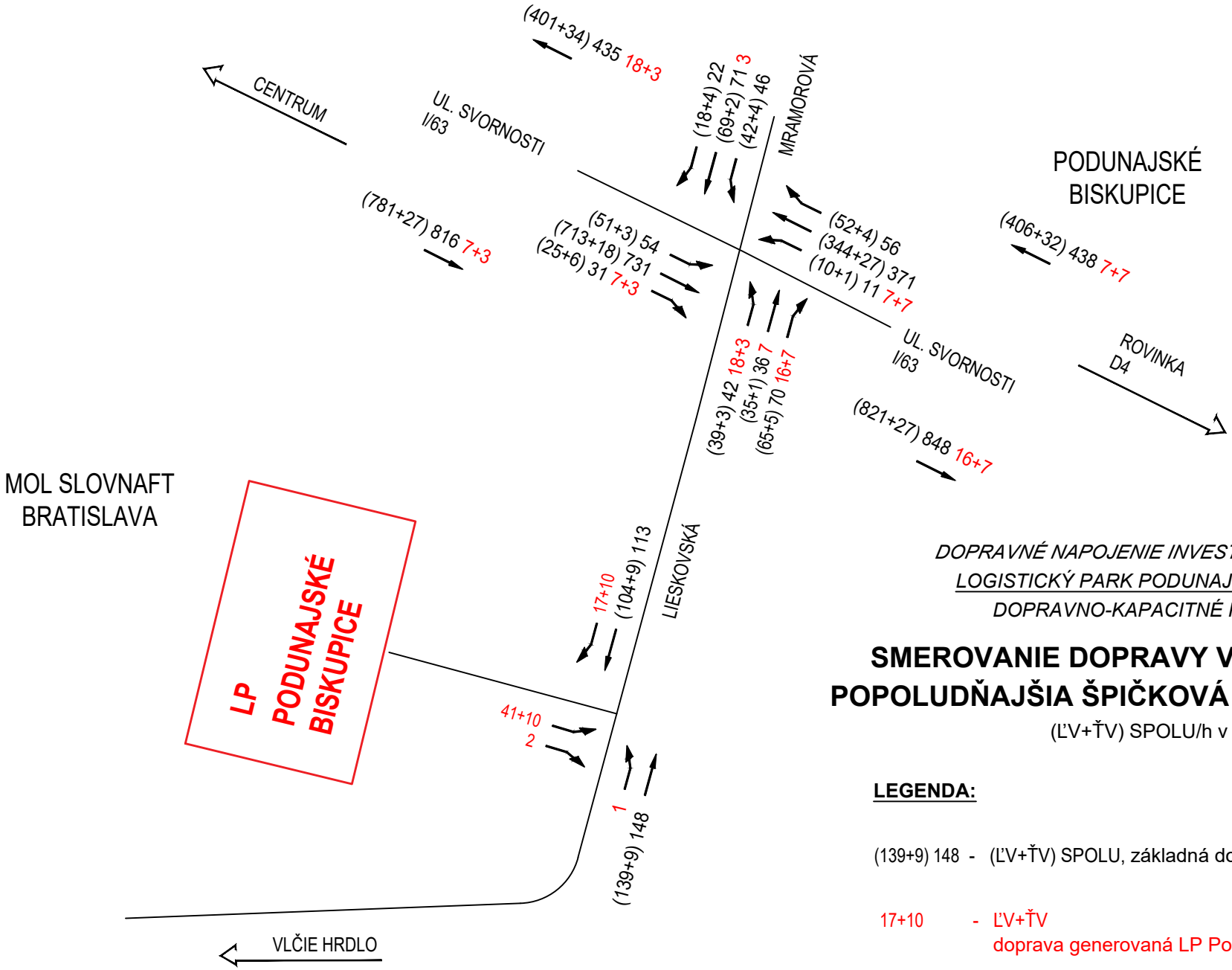
(ĽV+ŤV) SPOLU/h v smere

LEGENDA:

(63+14) 77 - (ĽV+ŤV) SPOLU, základná doprava

12+10 - ĽV+ŤV
doprava generovaná LP Podunajské Biskupice

Obr. č. 5



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA - ROK 2025

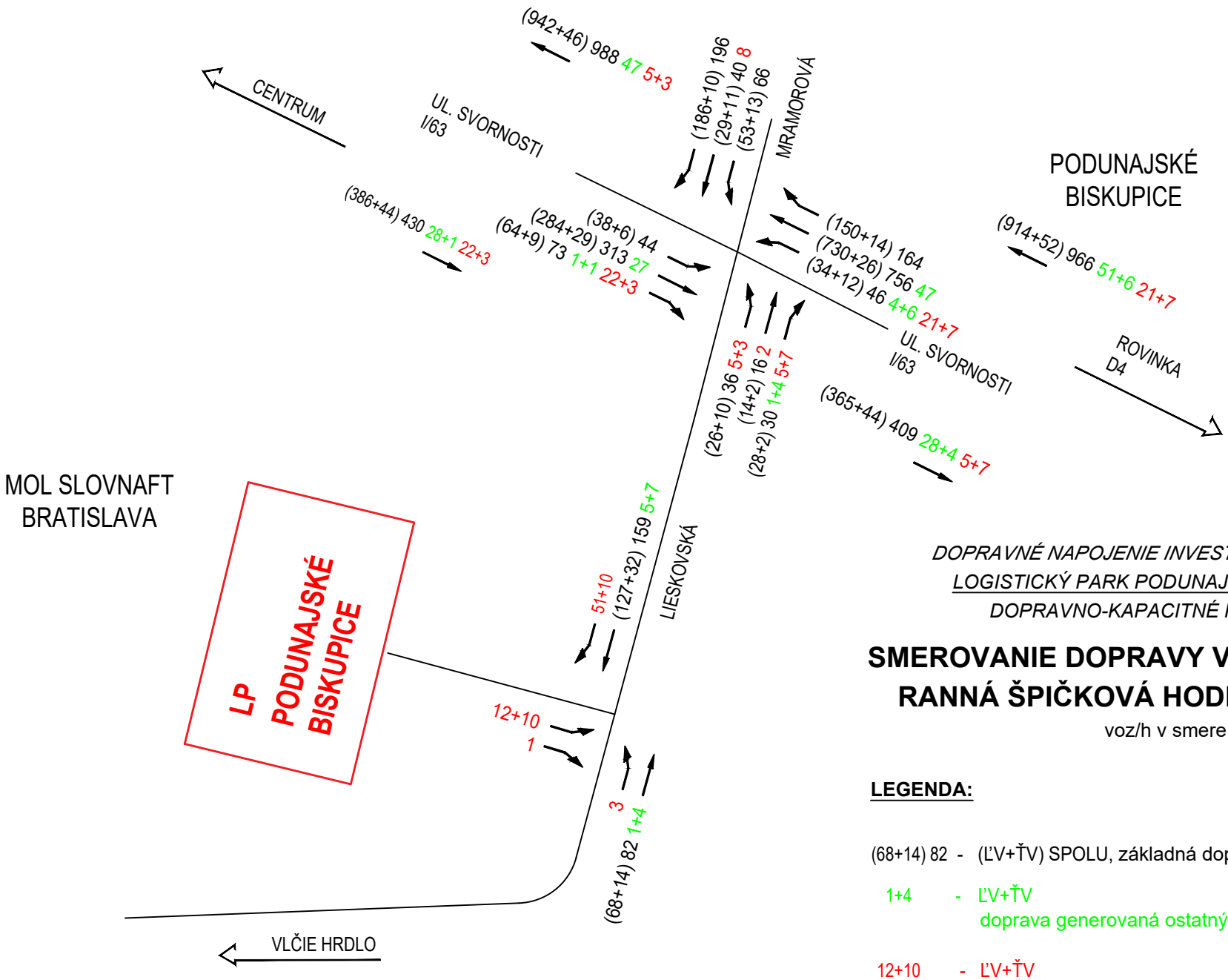
(ĽV+ŤV) SPOLU/h v smere

LEGENDA:

(139+9) 148 - (ĽV+ŤV) SPOLU, základná doprava

17+10 - ĽV+ŤV
doprava generovaná LP Podunajské Biskupice

Obr. č. 6



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA - ROK 2035

voz/h v smere

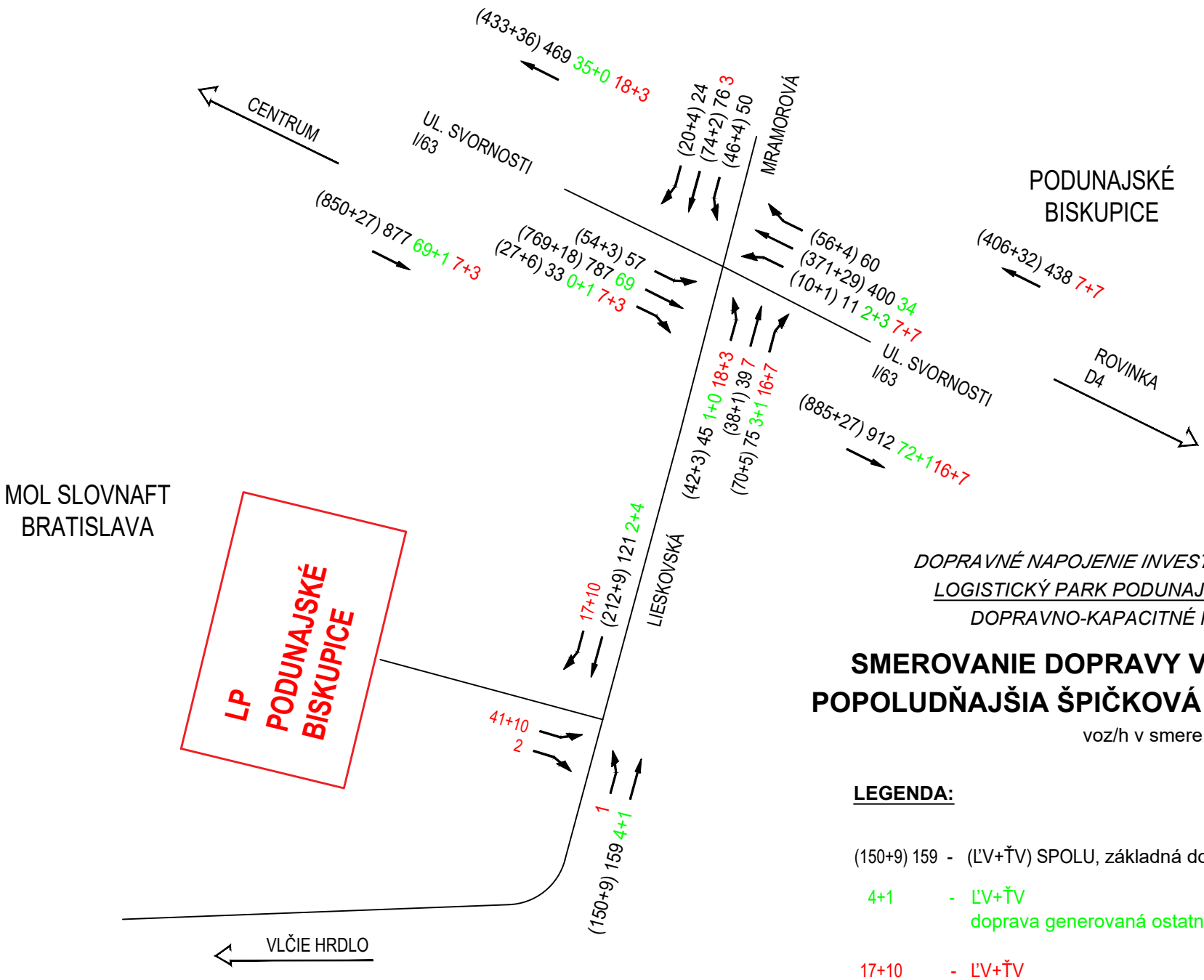
LEGENDA:

(68+14) 82 - (ĽV+ŤV) SPOLU, základná doprava

1+4 - ĽV+ŤV
doprava generovaná ostatnými investíciami

12+10 - ĽV+ŤV
doprava generovaná LP Podunajské Biskupice

Obr. č. 7



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU

LOGISTICKÝ PARK PODUNAJSKÉ BISKUPICE

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA - ROK 2035

voz/h v smere

LEGENDA:

(150+9) 159 - (ĽV+ŤV) SPOLU, základná doprava

4+1 - ĽV+ŤV
doprava generovaná ostatnými investíciami

17+10 - ĽV+ŤV
doprava generovaná LP Podunajské Biskupice

Obr. č. 8

Príloha č. 5

Inžiniersko-geologický prieskum

AG audit, s.r.o.

Hraničná 17, 821 05, Bratislava

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

Hydrogeologický posudok

Názov geologickej úlohy:	**LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu dažďových vôd**
Etapa geologických prác:	**hydrogeologický posudok**
Číslo geologickej úlohy:	**650022024HG**
Zhotoviteľ:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**
Objednávateľ:	**FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**
Dátum vyhotovenia:	**10.3.2024**
Zodpovedný riešiteľ: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Peter Dobrovoda** **MŽP SR č. 420/93** *Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia*
Spoluriešiteľ geologickej úlohy: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Dalibor Dobrovoda** **MŽP SR č. 15/2018** *Inžinierska geológia*

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

.....
konateľ spoločnosti zhotoviteľa

telefón 0911 430 748, 0911 273 912
http://agaudit.meu.zoznam.sk/
e-mail: dobrovoda@agaudit.sk,

O B S A H

1. Úvod 2
2. Predmet a problematika prieskumu 2
3. Preskúmanosť územia 2
4. Prírodné pomery 2
5. Hydrogeologické vyhodnotenie 4
   a) Geologická stavba lokality 4
   b) Priepustnosti zemín 7
   c) Orientačný výpočet rýchlosti vsakovania 9
   d) Návrh na vypúšťanie dažďových vôd 10
   e) Charakteristika vypúšťaných dažďových vôd 10
   f) Legislatívne požiadavky na vypúšťanie dažďových vôd do vsaku 10
   g) Záverečné hodnotenie 11
6. Záver 11
7. Zoznam použitej literatúry 12

Prílohy:

Príloha 1 Prehľadná situácia 13
Príloha 2 Podrobná situácia 14
Príloha 3 Hydrogeologické profily 15
Príloha 4 Klasifikačné rozbory zemín s výpočtom k_f 21

1. Úvod

V súlade s cenovou ponukou zo dňa 22.1.2024 a objednávkou prác je spracovaný hydrogeologický posudok k vypúšťaniu dažďových vôd do vsaku v mieste pripravovanej výstavby „LGC Podunajské Biskupice“.

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

Miesto prieskumu:

Parcela č.:	6191/22, 6191/85, 6191/86, 6191/87, 6191/88
Číselný kód a názov katastrálneho územia:	847755 – Podunajské Biskupice
Číselný kód a obce:	529311 – Bratislava-Podunajské Biskupice
Číselný kód a názov okresu:	102 – Bratislava 2
Kraj:	1 – Bratislava

Lokalita je vyznačená na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 48-24-08 (viď. príloha č. 1).

2. Predmet a problematika prieskumu

Pre potreby spracovania hydrogeologického posudku sa využije zrealizovaný inžinierskogeologický prieskum lokality (AG audit s.r.o., 2024) a prehodnotia sa staršie prieskumné diela v blízkom okolí:

- V rámci lokality sa posúdi výskyt vhodných polôh pre vsakovanie dažďových vôd zo zastavaných plôch.
- Na základe litológie a zrnitosti sa odhadne priepustnosť podložia
- Predmetom posudku sa následne zhodnotí vplyv a zabezpečenie odvádzaných zrážkových vôd na kvalitu podzemnej vody, v súlade s § 37 Zákona o vodách č. 364/2004 Z.z., s návrhom na ich ochranu pred znečistením.

3. Preskúmanosť územia

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

Spracovaniu hydrogeologického posúdenia predchádzal podrobný inžinierskogeologický prieskum územia budúceho areálu „LGC Podunajské Biskupice“. Prieskumné práce vykonala spoločnosť AG audit, s.r.o. a z týchto výsledkov pri hodnotení čerpáme. Technické práce sú pre posúdenie dostatočné.

Režim kolísania hladín podzemnej vody v rámci územia Veľkej Bratislavy je podrobne spracovaný v mnohoúčelovej mape pre inžiniersku geológiu a zakladanie stavieb (Vojtaška I, Dobrovoda P., 1993). Závery a zistenia z hodnoteného územia zohľadňujem aj pri spracovávaní záverečnej správy.

4. Prírodné pomery

Klimatické pomery celej Podunajskej nížiny sú dané ich polohou a nadmorskou výškou. Môžeme ich po stránke klimatickej zaradiť do oblasti teplej, so znakom zvýšenej kontinentality podnebia. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie Podunajských Biskupíc do teplej oblasti T, podoblasť T 2, charakterizovanou veľmi dlhým, veľmi teplým letom, prechodným obdobím veľmi krátkym s teplou jarou a teplou jeseňou a miernou zimou.

Zrážkový úhrn vo vegetačnom období je 300 - 350 mm, v zimnom období 200 - 300 mm. Priemerná ročná teplota pre širšiu oblasť Bratislavy je 9,5 - 10,1°C. Územie patrí do oblasti s 80 - 90 mrazovými dňami v roku. Maximálna hĺbka premŕzania je 90 - 95 cm. Hodnota teplotného gradientu je 0,3°C na 100 m výšky.

Záujmové územie sa nachádza na severozápadnom okraji Žitného ostrova. V zmysle geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1987) je súčasťou Podunajskej nížiny, celku Podunajská rovina.

Povrch lokality je rovinatý s nepatrnými rozdielmi výšok do niekoľko desiatok cm. Nadmorská výška terénu sa pohybuje na úrovni cca 132 - 135 m n.m.

Z geologického hľadiska záujmové územie zaraďujeme do Podunajskej panvy (T. BUDAY a kol., 1967). Podunajská panva má tvar zložitého synklinória, vyplneného neogénnymi a kvartérnymi sedimentmi. Základy panvy sa datujú už od vrchného tortónu, terajší tvar Podunajskej panvy však vznikol ako jednotná superponovaná depresia až v pliocéne, po poklese predneoidného medzihorského masívu na juhu a po anexii starších dielčích paniev.

Podložie kvartérnych sedimentov je v skúmanom území tvorené neogénnymi sedimentmi vo vývoji štrkov, pieskov a ílov.

Ílovitý vývoj je reprezentovaný panónskym súvrstvím v litologickom vývoji pestrých ílov, rôzne piesčitých, prípadne siltových ílov, s podradnými vložkami pieskov a drobnozrnných štrkov. Najvyššie vrstvy neogénneho súvrstvia reprezentujú tzv. uholnú modrú sériu. V spodnej sú sivé, zelené a žltosivé, vyššie sivomodré vápnité íly s nízkym obsahom piesku. V rámci širšieho okolia Slovnaftu neogén začína aj polohami pieskov. Neogénne piesky sú jemnozrnné, miestami ílovité alebo stmelené železitým tmelom. Ich priepustnosť je asi o tri rády nižšia ako priepustnosť kvartérnych vrstiev a môžeme ich z toho hľadiska považovať za relatívne málo priepustné.

Kvartér je zastúpený mohutným náplavovým kužeľom dunajských fluviálnych štrkopiesčitých sedimentov s premenlivým obsahom piesčitej prímesí s veľmi nepravidelným plošným vývojom, čo má za následok veľkú nerovnorodosť sedimentov vo vertikálnom i horizontálnom smere. Na predmetnej lokalite sú štrkovité zeminy zastúpené piesčitými, zle zrnitými štrkmi s veľkosťou valúnov 0,5-1-3-6 cm, menej 6-8-10 cm. Na báze kvartéru sa vyskytujú polohy balvanitých štrkov s veľkosťou balvanov 15-25-30 cm. Vo valúnoch sú zastúpené kremeň, kremence, vápence, ruly, dolomity, rohovce, granity a pegmatity. Valúny sú veľmi dobre opracované. Obsah piesčitej frakcie sa pohybuje v rozmedzí 15 - 45 %. Štrkovité zeminy sú stredne uľahlé až uľahlé. Na väčšine územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté nesúvislou vrstvou fluviálnych hlín a pieskov, ktoré dosahujú mocnosť 2 - 4 m. V starých ramenách sa vyskytujú sedimenty charakteru bahnitých ílov až pieskov, ktoré dosahujú mocnosť niekoľko metrov.

Územie hornej časti CHVO Žitného ostrova, ktorá v priestore od Vlčieho hrdla po Gabčíkovo, spadá do oblasti trvalého doplňovania zásob podzemnej vody z Dunaja. V tomto území tečie Dunaj vyvýšene nad hladinou podzemnej vody a doplňuje zásoby podzemnej vody po celý rok. Voda z neho infiltruje do náplavov po oboch stranách koryta (do nami sledovanej časti Žitného ostrova z neho infiltruje cca 20 - 70 $m^3 s^{-1}$ vody, A. PORUBSKÝ a kol., 1971).

Malý Dunaj v hornej časti Žitného ostrova je zakolmatovaný a nemá hydraulickú spojitosť s podzemnou vodou a preto netvorí prirodzenú severnú hydrogeologickú hranicu Žitného ostrova.

Najčastejší výskyt hladiny podzemnej vody v hornej časti Žitného ostrova je v úrovni cca 7-10 m pod terénom. V okolí areálu Slovnaftu nemôžeme hovoriť o prírodnom režime podzemných vôd, nakoľko je už dlhšiu dobu ovplyvňovaný ľudskou činnosťou. V areáli závodu je úroveň hladiny podzemnej vody znižovaná čerpacími studňami hydraulickej ochrany podzemných vôd Slovnaftu, t.j. v hornej časti Žitného ostrova.

Pred vybudovaním hydraulickej clony, v období maximálnych vodných stavov Dunaja, dosahovala hladina podzemnej vody kótu 130 m n.m. Po vybudovaní hydraulickej clony ostáva hladina podzemnej vody v areáli Slovnaftu a jeho okolí (s priemerným stavom v úrovni cca 122-125 m n.m.) prakticky bez akýchkoľvek výrazných zmien. Funkcia hydraulickej ochrany podzemných vôd ostáva aj pri extrémnych vodných stavoch na Dunaji zachovaná.

5. Hydrogeologické vyhodnotenie

a) Geologická stavba lokality

Povrch terénu je pôvodný, využívaný na pestovanie poľnohospodárskych plodín.

Pôvodná sedimentácia začína nepravidelne zachovanou kvartérnou nivnou sedimentáciou, ktorá je zastúpená polohami siltov so strednou plasticitou F5/Ml, ktoré prechádzajú do polôh siltov piesčitých F3/MS až jemnozrnných pieskov siltovitých S4/SM. Mocnosť nivnej sedimentácie je v rámci pozemku rozdielna. V blízkosti vrtov S-6, S-10 a S-12 dosahuje mocnosti 0,6-0,9 m p.t. a smerom k vrtom S-1, S-3, S-7 mocnosť nivnej sedimentácie narastá a dosahuje až 2,8-3,4 m p.t.

Pod vrstvou nivnej sedimentácie sa nachádza hrubozrnná sedimentácia Dunaja, ktorá je zastúpená riečnymi štrkmi a pieskami (pliocén – pleistocén). Riečna štrková sedimentácia dosahuje viac ako 12 m p.t.

Štrkové súvrstvie začína vrstvou štrkov s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F až štrkov siltovitých G4/GM. Tieto štrky postupne prechádzajú do štrkov zle zrnených G2/GP, miestami do štrkov dobre zrnených G1/GW, s 25-40% podielom piesku. V miestach s vyšším podielom piesku sú tieto štrky Dunajskej sedimentácie klasifikačne zaradené už ako piesok zle zrnený S2/SC, alebo piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F, s 20-40% podielom štrkovej frakcie. Štrkovú frakciu tvoria dobre opracované valúny štrku s veľkosťou Ø 0,5-1-3-5 cm, ojedinele 7-8 cm. Približne od hĺbky 9-10 m p.t. sú štrky drobnejšie, zaradené ako štrk zle zrnený G2/GP, štrk dobre zrnený G1/GW, menej štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F. Štrky sú od 9,5-10,5 m p.t. zvodnené.

Všetky zdokumentované zeminy v tejto lokalite sú čisté, bez makroskopicky postihnuteľnej prítomnosti ropného znečistenia pochádzajúceho zo Slovnaftu.

Podzemnú vodu sme pri vŕtaní odhadli podľa vlhkosti vrtných špirál. Hladina podzemnej vody sa nachádzala v hĺbke 9,4-10,3 m pod terénom, čo zodpovedá približne kóte ±123 m n.m.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame aj podrobnú písomnú dokumentáciu zrealizovaných inžinierskogeologických vrtov pre charakteristiku geologického podložia v blízkosti budúcich vsakov (viď. tabuľka č. 1).

Tabuľka 1 Písomná dokumentácia vŕtaných sond (AG audit, s.r.o., 2024)

Litologický popis sondy S-1					**132,780**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,380
0,40 - 2,00	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	130,780
2,00 - 3,40	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, svetlohnedý	Ml	F5	129,380
3,40 - 5,00	m p. t.	- štrk siltovitý, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 35 %, kyprý, sivohnedý	GM	G4	127,780
5,00 - 5,80	m p. t.	- piesok zle zrnený, s valúnmi štrku do 2-3 cm, kyprý, sivohnedý	SP	S2	126,980
5,80 - 10,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 30-35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	122,580
10,20 - 12,00	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 3 cm, podiel piesku cca 35 %, kyprý, tmavohnedý	G-F	G3	120,780
		orientačná hladina podzemnej vody: -10,0 m p.t.			122,780

Litologický popis sondy S-2					**132,250**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	131,950
0,30 - 1,60	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	130,650
1,60 - 2,80	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlosivý	MS	F3	129,450
2,80 - 5,00	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, sivohnedý	G-F	G3	127,250
5,00 - 7,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	125,250
7,00 - 9,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	GP	G2	123,250
9,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, tmavosivý	GP	G2	120,250
		orientačná hladina podzemnej vody: -9,4 m p.t.			122,850

Litologický popis sondy S-3					**132,790**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,390

0,40 - 1,40	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,390
1,40 - 2,70	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, žltohnedý	MS	F3	130,090
2,70 - 3,30	m p. t.	- piesok siltovitý, kyprý, svetlosivý	SM	S4	129,490
3,30 - 5,30	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G-F	G3	127,490
5,30 - 6,00	m p. t.	- piesok zle zrnený, s valúnmi štrku do 2-3 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý	SP	S2	126,790
6,00 - 9,70	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 25-30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,090
9,70 - 11,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, kyprý, tmavosivý	GP	G2	121,790
11,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 25-30 %, stredne uľahnutý, tmavosivý	GP	G2	120,790

orientačná hladina podzemnej vody: -9,4 m p.t. 123,090

Litologický popis sondy S-4 — 132,860

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,660
0,20 - 0,50	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	132,360
0,50 - 1,60	m p. t.	- piesok siltovitý, kyprý, svetlohnedý	SM	S4	131,260
1,60 - 3,00	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 1-3 cm, podiel piesku cca 40 %, sivohnedý	G-F	G3	129,860
3,00 - 5,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	127,660
5,20 - 10,00	m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	GW	G1	122,860
10,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, tmavosivý	GP	G2	120,860

orientačná hladina podzemnej vody: -9,5 m p.t. 123,360

Litologický popis sondy S-5 — 132,500

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,50	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,000
0,50 - 1,00	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,500
1,00 - 1,60	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, žltohnedý	MS	F3	130,900
1,60 - 2,70	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, sivohnedý	G-F	G3	129,800
2,70 - 5,00	m p. t.	- piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s 25-40 % podielom valúnov štrku do 0,5-1-2 cm, sivohnedý	S-F	S3	127,500
5,00 - 8,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	124,500
8,00 - 10,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	122,500
10,00 - 11,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 25 %, sivohnedý	GP	G2	121,500
11,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	GP	G2	120,500

orientačná hladina podzemnej vody: -9,3 m p.t. 123,200

Litologický popis sondy S-6 — 132,490

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,090
0,40 - 0,70	m p. t.	- štrk siltovitý, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 35 %, stredne uľahnutý, tmavosivý	GM	G4	131,790
0,70 - 5,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	127,490
5,00 - 9,00	m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GW	G1	123,490
9,00 - 10,50	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	121,990
10,50 - 12,00	m p. t.	- piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prímesou valúnov štrku do 1-2 cm, tmavosivý	S-F	S3	120,490

orientačná hladina podzemnej vody: -9,5 m p.t. 122,990

Litologický popis sondy S-7 — 132,680

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,280
0,40 - 1,00	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,680
1,00 - 1,60	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý	Ml	F5	131,080
1,60 - 2,10	m p. t.	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	130,580
2,10 - 2,70	m p. t.	- piesok siltovitý, stredne uľahnutý, svetlosivý	SM	S4	129,980
2,70 - 3,70	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G-F	G3	128,980
3,70 - 9,10	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,580

9,10 - 10,50 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GW	G1	122,180
10,50 - 12,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, kyprý, sivohnedý	GP	G2	120,680

orientačná hladina podzemnej vody: -9,6 m p.t. 123,080

Litologický popis sondy S-8				133,210
hĺbka pod terénom	litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40 m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,810
0,40 - 0,70 m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	132,510
0,70 - 1,70 m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	131,510
1,70 - 3,00 m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	G-F	G3	130,210
3,00 - 9,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GW	G1	124,210
9,00 - 10,10 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	123,110
10,10 - 12,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, hnedý	GP	G2	121,210

orientačná hladina podzemnej vody: -10,3 m p.t. 122,910

Litologický popis sondy S-9				133,310
hĺbka pod terénom	litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	133,010
0,30 - 1,00 m p. t.	- silt so strednou plasticitou, mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	132,310
1,00 - 1,60 m p. t.	- silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	131,710
1,60 - 2,40 m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, kyprý, sivohnedý	G-F	G3	130,910
2,40 - 3,70 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GP	G2	129,610
3,70 - 10,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,310
10,00 - 12,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	GW	G1	121,310

orientačná hladina podzemnej vody: -10,3 m p.t. 123,010

Litologický popis sondy S-10				132,570
hĺbka pod terénom	litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,270
0,30 - 0,60 m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,970
0,60 - 2,40 m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G-F	G3	130,170
2,40 - 5,60 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GW	G1	126,970
5,60 - 9,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,570
9,00 - 9,90 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GP	G2	121,670
9,90 - 11,20 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	GW	G1	121,370
11,20 - 12,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	GW	G1	120,570

orientačná hladina podzemnej vody: -9,7 m p.t. 122,870

Litologický popis sondy S-11				132,950
hĺbka pod terénom	litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,650
0,30 - 1,00 m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,950
1,00 - 1,40 m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	131,550
1,40 - 2,30 m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, sivohnedý	G-F	G3	130,650
2,30 - 8,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GW	G1	124,950
8,00 - 10,20 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	122,750
10,20 - 12,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, hnedý	GW	G1	120,950

orientačná hladina podzemnej vody: -9,9 m p.t. 123,050

Litologický popis sondy S-12				133,010
hĺbka pod terénom	litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,710
0,30 - 0,90 m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	132,110
0,90 - 2,00 m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, sivohnedý	G-F	G3	131,010
2,00 - 4,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 5 cm, podiel	GP	G2	129,010

		piesku cca 35 %, sivohnedý			
4,00 - 10,10	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	122,910
10,10 - 12,00	m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, hnedý	GW	G1	121,010
		orientačná hladina podzemnej vody: -10,0 m p.t.			123,010

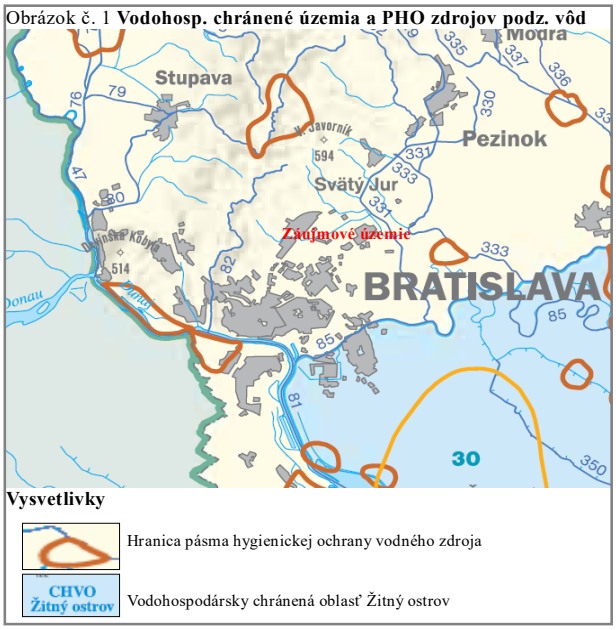
Pre dimenzovanie vsakov odporúčam prihliadať na zdokumentovaný geologický profil a koeficienty filtrácie štrkov získané z kriviek zrnitosti v tabuľke č. 2.

Hladiny podzemnej vody sú získané meraním pomocou hladinomeru, v nezabudovaných vrtoch a vlhkosti špirál. Ustálená hladina podzemnej vody sa v čase vŕtania nachádzala na úrovni cca 9,4-10,3 m p.t., čo zodpovedá kóte približne ±123 m n.m.

Lokalita sa nenachádza v žiadnom inundačnom pásme povrchového toku, je však situovaná v mieste trvalého doplňania podzemných vôd brehovou infiltráciou povrchových vôd z Dunaja. Dunaj tak formuje prirodzený režim prúdenia podzemných vôd celého Žitného ostrova.

Z pohľadu vodohospodárskeho posudzovaná lokalita nie je súčasťou žiadneho pásma hygienickej ochrany vodárensky využívaného zdroja pitných vôd. Leží však v hornom okraji CHVO Žitný Ostrov vyznačený na modro (viď. obr. č. 1). Kvalita podzemnej vody v tejto časti Žitného ostrova bola v šesťdesiatych rokoch 20 storočia znehodnotená únikmi ropných látok z rafinérie Slovnaft. V rámci dočasnej sanácie a ochrany vôd Žitného ostrova, bola navrhnutá bezbariérová hydraulická ochrana, ktorá až doteraz umelo znižuje hladinu podzemných vôd v areáli Slovnaftu a tým bráni rozptylu ropných látok do okolia. Z tohto dôvodu sú podzemné vody z tejto časti Žitného ostrova trvalo odčerpávané hydraulickou clonou Slovnaftu a následne vypúšťané do Malého Dunaja. Pôsobením hydraulickej clony tak dochádza k zníženiu hladiny podzemnej vody v okolí Slovnaftu z úrovne ±130 m n.m. až na súčasnú úroveň ±123 m n.m.

Obrázok č. 1 **Vodohosp. chránené územia a PHO zdrojov podz. vôd**



b) Priepustnosti zemín

Na základe laboratórne získaných kriviek zrnitosti sme následne, empirickým prepočtom odhadli koeficient filtrácie k_f. Koeficient filtrácie (k_f) je veličina, ktorá nám charakterizuje rýchlosť prúdenia podzemnej vody v pórovom horninovom prostredí. Z krivky zrnitosti môžeme orientačne odhadnúť k_f aj v suchom prostredí, t.j. nad hladinou podzemnej vody. Takto stanovená priepustnosť horninového prostredia je pre účely projektovania vsakovacích zariadení spravidla postačujúca.

Priepustnosti zemín sú stanovené výpočtom z odobratých vzoriek zemín z posudzovanej časti územia v rámci inžinierskogeologického prieskumu lokality na klasifikačný rozbor. Z priebehu kriviek zrnitosti sú následne vypočítané hodnoty koeficientov filtrácie, ktoré sú obsahom nasledujúcej tabuľky č. 2.

Tabuľka 2 Koeficient filtrácie z krivky zrnitosti

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-1	**S-1**	**S-1**	**S-2**	**S-2**	**S-2**	**S-3**
hĺbka odberu v (m)	3,0	4,8	11,2	1,5	2,6	11,0	2,8
Hazen Ic	2,26E-08	3,53E-06	2,26E-04	4,27E-08	1,41E-09	2,39E-03	1,63E-06
Hazen Ip	4,07E-08	6,35E-06	4,07E-04	7,69E-08	2,54E-09	4,30E-03	2,94E-06
Hazen IIp	6,40E-09	1,00E-06	6,40E-05	1,21E-08	4,00E-10	6,76E-04	4,62E-07
Jákyho	5,18E-09	2,25E-04	1,02E-03	1,96E-08	2,25E-08	3,60E-03	4,41E-06

Bayer-Schw.	6,68E-09	1,04E-06	6,68E-05	1,26E-08	4,18E-10	7,06E-04	4,83E-07
Schlichter	9,20E-10	5,32E-05	4,24E-04	3,48E-09	3,99E-09	1,49E-03	7,82E-07
Zamarin	1,34E-09	1,56E-04	5,75E-03	5,07E-09	5,82E-09	2,02E-02	1,14E-06
priemer	**1,20E-08**	**6,37E-05**	**1,14E-03**	**2,46E-08**	**5,30E-09**	**4,77E-03**	**1,69E-06**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-3	**S-3**	**S-4**	**S-4**	**S-4**	**S-5**	**S-5**
hĺbka odberu v (m)	5,2	9,9	1,4	7,3	10,0	1,5	4,2
Hazen Ic	4,83E-05	1,71E-03	8,48E-05	2,21E-03	2,97E-03	5,97E-08	2,32E-04
Hazen Ip	8,70E-05	3,08E-03	1,53E-04	3,97E-03	5,34E-03	1,07E-07	4,17E-04
Hazen IIp	1,37E-05	4,84E-04	2,40E-05	6,25E-04	8,41E-04	1,69E-08	6,56E-05
Jákyho	1,44E-04	3,72E-03	5,29E-06	3,60E-03	6,40E-03	1,16E-07	4,90E-05
Bayer-Schw.	1,43E-05	5,05E-04	2,51E-05	6,52E-04	8,78E-04	1,76E-08	6,85E-05
Schlichter	5,96E-05	1,54E-03	1,25E-06	1,49E-03	2,65E-03	2,05E-08	1,16E-05
Zamarin	8,09E-04	2,09E-02	3,66E-06	2,02E-02	3,59E-02	2,99E-08	3,39E-05
priemer	**1,68E-04**	**4,56E-03**	**4,24E-05**	**4,68E-03**	**7,86E-03**	**5,25E-08**	**1,25E-04**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-5	**S-6**	**S-6**	**S-6**	**S-7**	**S-7**	**S-7**
hĺbka odberu v (m)	10,6	1,7	6,1	10,7	3,0	6,5	10,2
Hazen Ic	2,97E-03	3,18E-03	5,97E-04	2,26E-04	2,57E-03	1,56E-03	2,39E-03
Hazen Ip	5,34E-03	5,72E-03	1,07E-03	4,07E-04	4,63E-03	2,80E-03	4,30E-03
Hazen IIp	8,41E-04	9,00E-04	1,69E-04	6,40E-05	7,29E-04	4,41E-04	6,76E-04
Jákyho	5,63E-03	3,72E-03	3,03E-03	9,61E-06	3,60E-03	6,08E-03	5,63E-03
Bayer-Schw.	8,78E-04	9,39E-04	1,76E-04	6,68E-05	7,61E-04	4,60E-04	7,06E-04
Schlichter	2,33E-03	1,54E-03	1,25E-03	2,27E-06	1,49E-03	2,52E-03	2,33E-03
Zamarin	3,16E-02	2,09E-02	1,70E-02	6,65E-06	2,02E-02	3,42E-02	3,16E-02
priemer	**7,08E-03**	**5,27E-03**	**3,33E-03**	**1,12E-04**	**4,86E-03**	**6,86E-03**	**6,80E-03**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-8	**S-8**	**S-8**	**S-9**	**S-9**	**S-9**	**S-10**
hĺbka odberu v (m)	1,6	7,3	11,1	1,5	5,8	10,4	2,5
Hazen Ic	3,18E-09	2,97E-03	2,97E-03	2,92E-08	2,97E-03	3,18E-03	3,39E-03
Hazen Ip	5,72E-09	5,34E-03	5,34E-03	5,26E-08	5,34E-03	5,72E-03	6,11E-03
Hazen IIp	9,00E-10	8,41E-04	8,41E-04	8,28E-09	8,41E-04	9,00E-04	9,61E-04
Jákyho	1,21E-08	4,23E-03	3,60E-03	1,60E-07	4,23E-03	5,33E-03	5,63E-03
Bayer-Schw.	9,39E-10	8,78E-04	8,78E-04	8,64E-09	8,78E-04	9,39E-04	1,00E-03
Schlichter	2,15E-09	1,75E-03	1,49E-03	2,84E-08	1,75E-03	2,21E-03	2,33E-03
Zamarin	3,13E-09	2,37E-02	2,02E-02	4,14E-08	2,37E-02	2,99E-02	3,16E-02
priemer	**4,02E-09**	**5,68E-03**	**5,05E-03**	**4,69E-08**	**5,68E-03**	**6,89E-03**	**7,29E-03**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-10	**S-10**	**S-11**	**S-11**	**S-11**	**S-12**	**S-12**
hĺbka odberu v (m)	6,0	10,1	1,0	4,5	12,0	1,0	6,2
Hazen Ic	1,23E-02	2,97E-03	3,53E-08	3,18E-03	3,61E-03	1,49E-04	2,77E-03
Hazen Ip	2,21E-02	5,34E-03	6,35E-08	5,72E-03	6,51E-03	2,68E-04	4,98E-03
Hazen IIp	3,48E-03	8,41E-04	1,00E-08	9,00E-04	1,02E-03	4,23E-05	7,84E-04
Jákyho	6,72E-03	3,60E-03	2,25E-08	5,04E-03	3,60E-03	3,36E-03	3,36E-03
Bayer-Schw.	3,63E-03	8,78E-04	1,04E-08	9,39E-04	1,07E-03	4,41E-05	8,18E-04
Schlichter	2,78E-03	1,49E-03	3,99E-09	2,09E-03	1,49E-03	1,39E-03	1,39E-03
Zamarin	3,78E-02	2,02E-02	5,82E-09	2,83E-02	2,02E-02	1,89E-02	1,89E-02
priemer	**1,27E-02**	**5,05E-03**	**2,17E-08**	**6,60E-03**	**5,36E-03**	**3,45E-03**	**4,71E-03**

Prepočtom z priebehu krivky zrnitosti odhadujeme vysokú priepustnosť štrkového súvrstvia na **$k_f = 1{,}27.10^{-2} – 1{,}68.10^{-4}$ m.s^{-1}.**

Priepustnosť ílov a siltov v nadloží štrkov je výrazne nižšia $\mathbf{k_f = 5{,}25.10^{-8} – 4{,}02.10^{-9}\ m.s^{-1}}$, preto tieto polohy nie sú vhodné pre intenzívne vsakovanie.

Pre dimenzovanie vsakovacích objektov v posudzovanej časti areálu odporúčam použiť priemernú hodnotu pre štrky $\mathbf{k_f = 3{,}33.10^{-3}\ m.s^{-1}}$.

c) Orientačný výpočet rýchlosti vsakovania

Pri orientačnom výpočte vsakovacej kapacity horninového prostredia, pre umiestnenie vsakovacich drenáží, vychádzam z všeobecnej platnosti Darcyho zákona pre pórové prostredie;

$$Q = k \cdot i \cdot F$$

kde; Q – celková výdatnosť (m^3/s)
F – potrebná minimálna filtračná plocha ($1 m^2$)
k– koeficient filtrácie (m/s)
i – hydraulický gradient ( )

hydraulický gradient, rozdiel hladín na vzdialenosť L

$$i = \frac{H - h}{L}$$

Platnosť Darcyho zákona je obmedzená lineárnym prúdením a zanedbáva medzizrnové kapilárne sily.

Vstupné údaje pre výpočet

Pre výpočet sme použili parametre horninového prostredia dunajských štrkov s vyšším podielom piesku. Výpočet je uskutočnený tabuľkovou formou pre predpokladané uloženie vsakovacích drenáži (2,5 m p.t. = kóta ±130 m n.m.), ktoré budú hydraulicky prepojené s polohami štrkov (G3/G-F, G1/GW a G2/GP) štrkovým podsypom.

Tabuľka 3 Hodnoty použité pre výpočet rýchlosti vsakovania

Výpočet minimálnej vsakovacej plochy pre vsaky			
koeficient filtrácie štrkov	k_f	3,33E-03	m/s
prítok vody	Q	1	l/s
	Q	0,001	m3/s
hydraulický gradient	i	0,85	
hĺbka výkopu		2,5	m p.t.
priemerná hladina podzemnej vody		9,5	m p.t.
nepriepustné podložie		20	m p.t.
povolené naplnenie - max.		0,5	m p.t.
plný vsak. systém	H	19,5	m
q výpočtová vsakovacia kapacita plochou 1 m^2	q	2,83	l/s
plocha potrebná na vsiaknutie Q = 1,0 (l/s)	Av	0,4946	m^2

Z tabuľky č. 3 vidieť, že vsakovacia kapacita prostredia je dostatočne vysoká, umožňujúca rýchle vsakovanie dažďových vôd. Na základe výpočtu predpokladám, že minimálna rýchlosť priebežného vsakovania v štrkoch bude Q = 1 l/s vsiakne plochou 0,495 m^2, alebo rýchlosť vsakovania plochou 1 m^2 bude 2,83 l/s.

Pri použití vsakovacích blokov, je možné voľný retenčný objem vsakovacej zostavy využiť na pozdržanie prívalových dažďov.

d) Návrh na vypúšťanie dažďových vôd

Vsakovanie dažďových vôd odporúčam riešiť vsakovacou zostavou zo vsakovacích blokov, ktoré vytvoria dostatočne veľkú retenčnú kapacitu aj na zachytenie prívalových zrážok.

Na lokalite bol v rámci celého posudzovaného areálu overený výskyt štrkových polôh. Takéto geologické podmienky umožňujú zakladanie a uloženie vsakovacích drenáži v ľubovoľnom mieste podľa potreby, v optimálnej hĺbke 2,5 m p.t. (±130 m n.m.). Pri ukladaní vsakovacích drenáži (blokov) je však potrebné zabezpečiť hydraulické prepojenie s polohami štrkov štrkovým podsypom, ktoré zabezpečia funkčnosť vsakovania aj v miestach väčších mocnosti nivných ílov (>2,5 m). Takto bude zabezpečené, že vsakovanie bude prebiehať pri všetkých vodných stavoch nepriamym vsakovaním s dostatočnou účinnosťou.

Maximálnu hladinu v danej lokalite môžeme očakávať do úrovne 123 m n.m., po odstavení hydraulickej clony Slovnaftu do 130 m n.m.

e) Charakteristika vypúšťaných dažďových vôd

Kvalitatívne charakterizujeme dažďové vody ako veľmi slabo mineralizované, s veľmi nízkym obsahom cudzorodých rozpustených látok, ktorých obsah závisí od čistoty ovzdušia. Celková mineralizácia je hlboko pod 100 mg/l a patria medzi vody „hladové“, s tendenciou rýchleho obohacovania sa o vodou rozpustné látky. Výsledná mineralizácia preto závisí od doby kontaktu s potenciálne rozpustným prostredím a jej výparom, čiže voda sa státím zdanlivo o cudzorodé látky obohacuje.

Porovnaním mineralizácie zrážkových vôd a vôd podzemných zistíme, že hodnoty mineralizácie a tým aj obsahy rozpustených látok sú rádovo vyššie u podzemnej vody a pohybujú sa v rozmedzí 300-500 mg/l (v blízkosti znečistenia aj vyššie do 700 mg/l). Z uvedeného preto vyplýva, že zrážkové vody neprichádzajúce počas svojho odtoku do kontaktu s nebezpečnými látkami, nemôžu pri vypúšťaní do kolektoru podzemnej vody negatívne znížiť jej kvalitu.

f) Legislatívne požiadavky na vypúšťanie dažďových vôd do vsaku

V zmysle legislatívnej terminológie „Vodný zákon č. 364/2004 Z. z.“ nezaraďujeme čisté dažďové vody ako vody odpadové a pri ich posudzovaní sa neriadi limitmi NV SR č. 491/2002 Zb. Keďže zrážkové vody budú vypúšťané do kolektoru podzemných vôd zo zastavaných plôch využívaných na rôzne účely, aj čisté dažďové vody môžu byť za určitých okolnosti nositeľom spláchnutej škodlivej látky. Preto je potrebné ich posudzovať ako osobitné vody a ako potenciálny zdroj znečistenia vôd.

V zmysle § 31-37 zákona č. 364/2004 Z.z. – Zákon o vodách je možné vypúšťať dažďové vody (osobitné vody) do podzemných vôd len na základe zhodnotenia hydrogeologických pomerov a preskúmania možných rizík zhoršenia kvality podzemnej vody. Na základe zistených rizík sa podľa potreby príjmu opatrenia na preventívnu ochranu vôd pred ich znečistením.

Vody z priestoru väčšieho počtu nezakrytých parkovísk (nad 30 parkovacích miest), musia byť, proti náhodným únikom ropných látok z motorových vozidiel, chránené odlučovačom RL s účinnosťou NEL = 0,1 mg/l. Cieľom je zabezpečiť, aby vsakované vody boli chránené pred ich náhodným znečistením.

Ostatné plochy, ktoré neprídu počas transportu do kontaktu so žiadnou potenciálne škodlivou látkou, môžu byť do vsaku vypúšťané bez ďalšieho zabezpečenia - strechy garáže, chodníky, obslužná príjazdová komunikácia k domom a pod.

Ak to geologické podmienky umožnia, dažďové vody je možné vypúšťať do recipientu podzemných vôd iba nepriamo, t.j. do suchého horninového prostredia nad hladinou podzemných vôd.

g) Záverečné hodnotenie

Vrtnými prácami a zrnitostnými rozbormi zemín sme zistili, že lokalita je vhodná na odvádzanie dažďových vôd vsakovaním. Odtokové možnosti dunajských štrkov sú dostatočne vysoké, schopné absorbovať celý objem dažďových vôd z novo zastavaných plôch, bez významného stúpnutia hladiny podzemnej vody v okolí vsakovania.

Počas vrtných prác sa hladina podzemných vôd nachádzala v hĺbke 9,4-10,3 m p.t., čo zodpovedá kóte približne ±123 m n.m. Maximálna hladina podzemnej vody v lokalite môže dosiahnuť až kótu 130 m n. m. (po odstavení hydraulickej clony). Túto hladinu odporúčam použiť ako maximálnu, pre dimenzovanie a umiestnenie vsakov.

Priepustnosť štrkov je odhadnutá z krivky zrnitosti v rozmedzí $k_f = 1{,}27.10^{-2} – 1{,}68.10^{-4}$ m.s^{-1}, pričom väčšiu priepustnosť majú hlbšie uložené štrky. Takúto priepustnosť považujeme za veľmi vhodnú pre vsakovanie. Pre vsakovanie odporúčam, napriek vysokej priepustnosti štrkov, uprednostniť vsakovacie zostavy, ktoré umožnia zachytenie prívalových zrážok a ich hydraulického prepojenia s polohami štrkov.

Vsakovanie dažďových vôd do horninového prostredia je pre danú lokalitu prirodzené a vsakovaním nepríde k merateľnej zmene prírodného režimu obehu vôd. Všetky zrážkové vody zo zastavaných plôch je preto prirodzené odvádzať nepriamym vsakovaním do kolektoru podzemných vôd.

Zastrešené časti budov, chodníky budúcich stavieb považujeme za miesta s veľmi nízkym rizikom kontaminácie pretekajúcich dažďových vôd prostredím. Zrážkovú vodu z týchto plôch je preto možné bezpečne odviesť priamo do recipientu podzemných vôd bez ďalšieho zabezpečenia.

Dažďové vody z nezakrytých parkovísk a obslužných ciest považujeme za miesto s potrebou posúdenia podľa pokynov „Usmernenia generálneho riaditeľa sekcie vôd Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o vodách z povrchového odtoku a pôsobnosti orgánov štátnej vodnej správy, čiastka 10/2021, článok 5“, podľa skutočného počtu parkovacích plôch a reálnej frekvencie prevádzky areálu;

Keďže sa jedná o lokalitu, ktorá je súčasťou CHVO Žitný ostrov, ktorý podlieha zvýšenej legislatívnej ochrane podzemných vôd odporúčam časť dažďových vôd z priestoru parkovísk a z ciest s intenzívnou prevádzkou motorových vozidiel, pred vsakovaním zabezpečiť ORL s účinnosťou 0,1 mg/l NEL (viď. obr. č. 2). Potrebu zabezpečenia dažďových vôd ORL upraví projekt k stavbe.

Zrážky spadnuté do priestoru ostatných nespevnených plôch (plochy s parkovou úpravou a chodníky) nie je potrebné odvádzať do zbernej dažďovej kanalizácie. Túto časť zrážok je najvhodnejšie nechať vsiaknuť v mieste spadu úpravou povrchu.

Z pohľadu ochrany podzemných vôd je možné odporučiť vydanie súhlasného stanoviska s vypúšťaním dažďových vôd do recipientu podzemných vôd a s navrhovaným spôsobom ich zabezpečenia, bez rizika zhoršenia vývoja kvality podzemných vôd v spádovej oblasti.

6. Záver

Predkladaným hydrogeologickým posudkom sme overili, že vsakovacie pomery horninového prostredia sú, v mieste pripravovanej výstavby nových objektov v areáli „LGC Podunajské Biskupice“, pre účel vsakovania dažďových vôd veľmi dobré.

Záverom môžeme hodnotenia zhrnúť nasledovne:

- Dažďové vody je možné vsakovať do horninového prostredia dunajských štrkov trvalo nad hladinou podzemnej vody.
- Priepustnosť dunajských štrkov vyhovuje na bezpečné odvedenie celého objemu dažďových vôd, s rýchlosťou vsakovania v rozmedzí $k_f = 1{,}27.10^{-2} – 1{,}68.10^{-4}$ m.s^{-1}. Pre dimenzovanie vsakovacích objektov v posudzovanej časti areálu odporúčam použiť priemernú hodnotu pre štrky , t.j. $k_f = 3{,}33.10^{-3}$ m.s^{-1}.
- Vypočítaná rýchlosť priebežného vsakovania v štrkoch bude Q = 1 l/s vsiakne plochou 0,495 m^2, alebo rýchlosť vsakovania plochou 1 m^2 bude 2,83 l/s.

- Vsakovanie dažďových vôd odporúčam realizovať prostredníctvom vsakovacích blokov, ktorých uloženie a rozmery odporúčam dopočítať podľa výsledkov tohto prieskumu.
- Pred vstupom zrážkových vôd do vsakovacieho systému je vhodné zbaviť ich všetkých mechanických nečistôt v prietokových sedimentačných nádržiach a tým predĺžiť životnosť vsakovacích blokov.
- Aktívnu vsakovaciu plochu odporúčam hydraulicky prepojiť s polohami štrkov G3/G-F, alebo G2/GP vhodným štrkovým podsypom.
- **Dno vsakovacích blokov sa nesmie obaľovať žiadnou geotextíliou** z dôvodu jej sekundárnej kolmatácie spláchnutým kalom z dažďových vôd. Geotextíliu je potrebné použiť iba na obalenie vrchných a bočných strán zostavy vsakovacích blokov.
- Dažďové vody zo striech, nádvorí a chodníkov považujeme za čisté, neohrozujúce kvalitu chránených zdrojov podzemných vôd a môžu byť vsakované priamo bez úpravy.
- Prístupové komunikácie s vyššou intenzitou premávky a väčší počet nezakrytých parkovacích plôch je potrebné opatriť ORL s účinnosťou 0,1 mg/l NEL. Potrebu použitia ORL upraví projekt zdravotechniky k stavbe (Usmernenie MŽP SR, čiastka 10/21).
- Dažďové vody z priestoru pochôdznych plôch a zatrávnených plôch odporúčam ponechať voľným vsakovaním povrchom s parkovou úpravou.
- Riziko znečistenia podzemných vôd bude, pri dodržaní týchto odporúčaných zásad bezpečnej prevádzky, veľmi nízke a účinnosť vsakovacích blokov dostatočne vysoká.

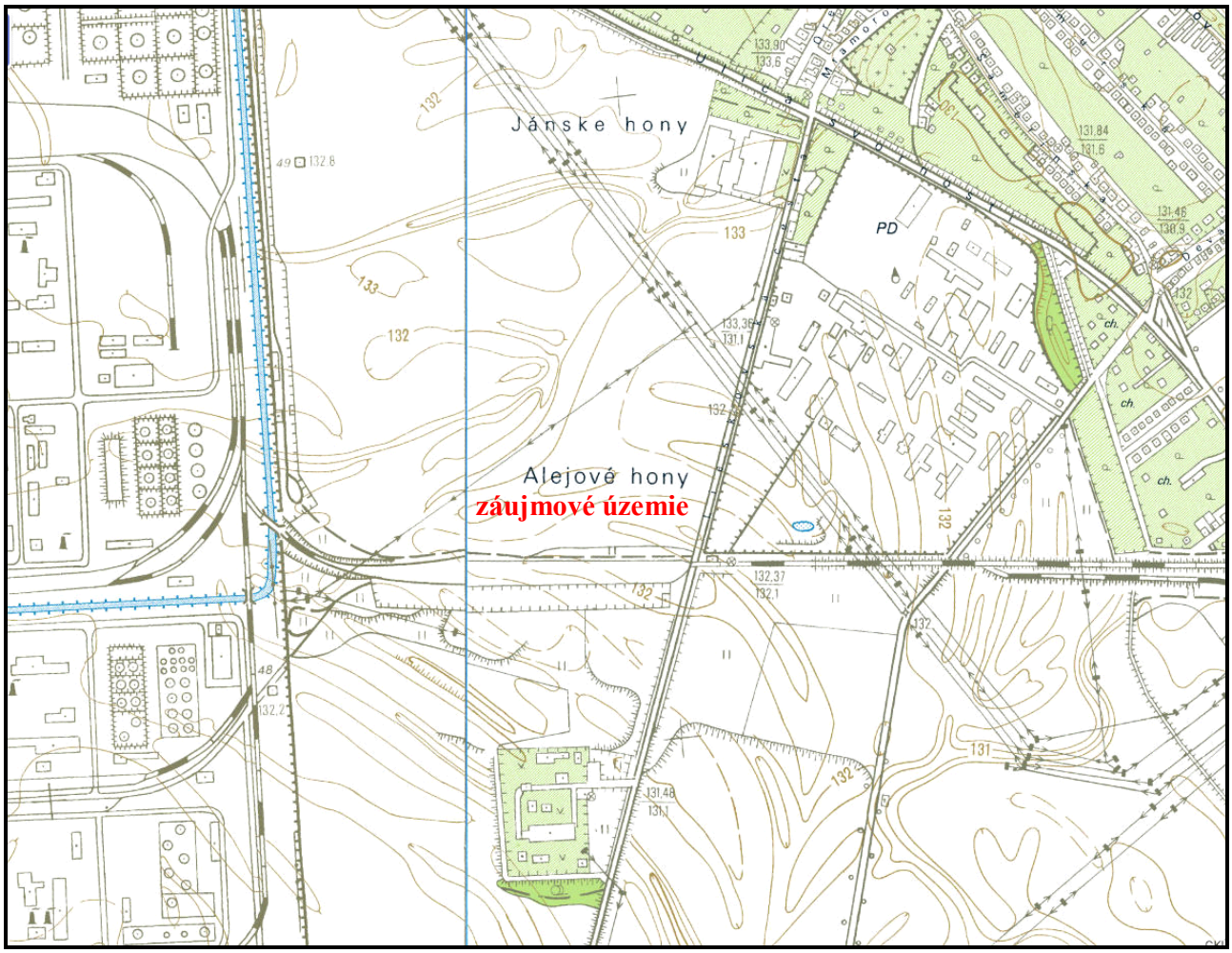
Pri spracovaní posudku som vychádzal z rozsahu § 37 zákona o vodách č. 364/2004 Zb. z. a vlastných vrtných a laboratórnych prác. V súlade s legislatívnymi požiadavkami a predpokladaným vplyvom zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd, odporúčam **vydať súhlasné stanovisko s navrhovaným spôsobom odvádzania a zabezpečenia dažďových vôd zo zastavaných plôch. Uvedený spôsob je pre danú oblasť prirodzený a nebude mať zhoršujúci vplyv na kvalitu podzemných vôd.**

7. Zoznam použitej literatúry

1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva - Enviroportál, http://globus.sazp.sk/atlassr/
2. Benková K., Švasta J., Marcin D., 2006; Hydrogeologická mapa, M=1:50 000, GÚDŠ Bratislava
3. Dobrovoda P., 1993; Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú mapu Bratislavy v M = 1:10 000, Geos a.s. Bratislava, manuskript
4. Dobrovoda P. - Dobrovoda D., 2023; Bratislava, Vajnory – inžinierskogeologický prieskum pre halu Panasystem, podrobný inžinierskogeologický prieskum, AG audit, s.r.o
5. Kolektív autorov, 1996: Geologická mapa SR M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava,
6. Mazúr E.- Lukniš M., 1986;Geomorfologické členenie Slovenska, Slovenská kartografia

Vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 *Prehľadná situácia*

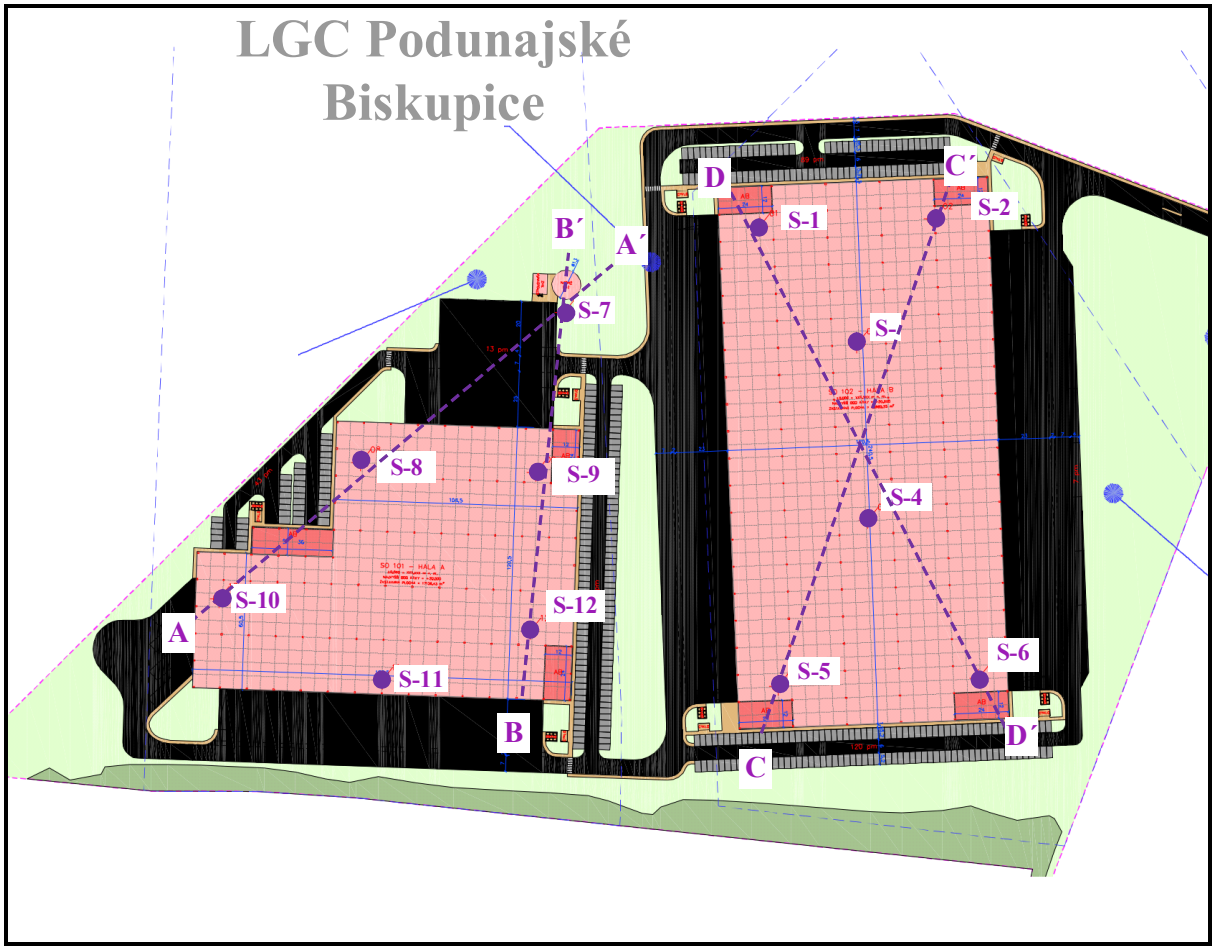


Vysvetlivky:

záujmové územie – umiestnenie stavby

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu dažďových vôd**	číslo úlohy: **650022024HG**	dátum vypracovania **10.3.2024**
názov prílohy: **Prehľadná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: kópia z **1:10 000**	číslo prílohy: **1.**	

***Príloha** 2 Podrobná situácia*



Vysvetlivky

S-3

● - prieskumná sonda S-3

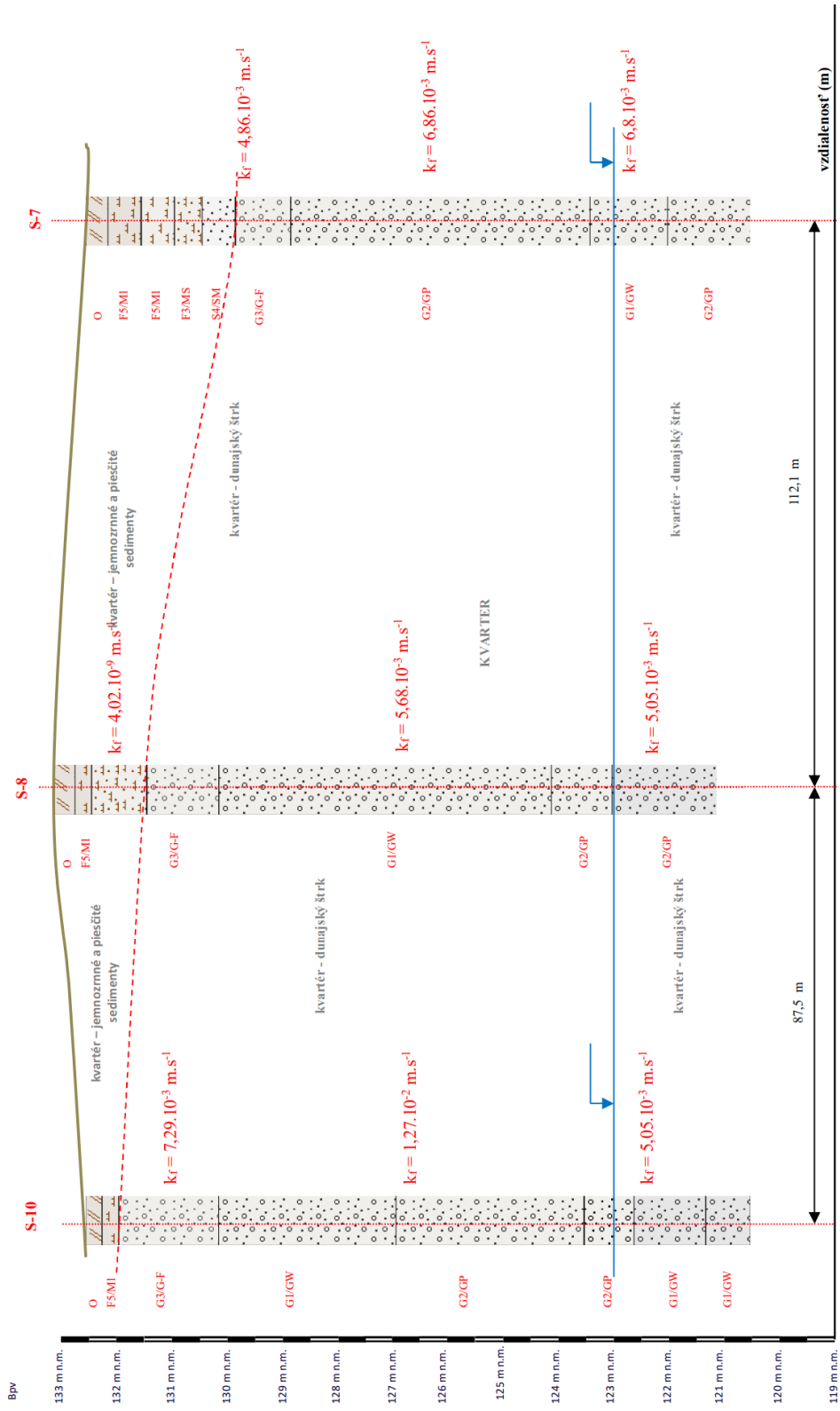
objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu dažďových vôd**	číslo úlohy: **650022024HG**	dátum vypracovania **10.3.2024**
názov prílohy: **Podrobná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **2.**	

Príloha 3 Hydrogeologické profily

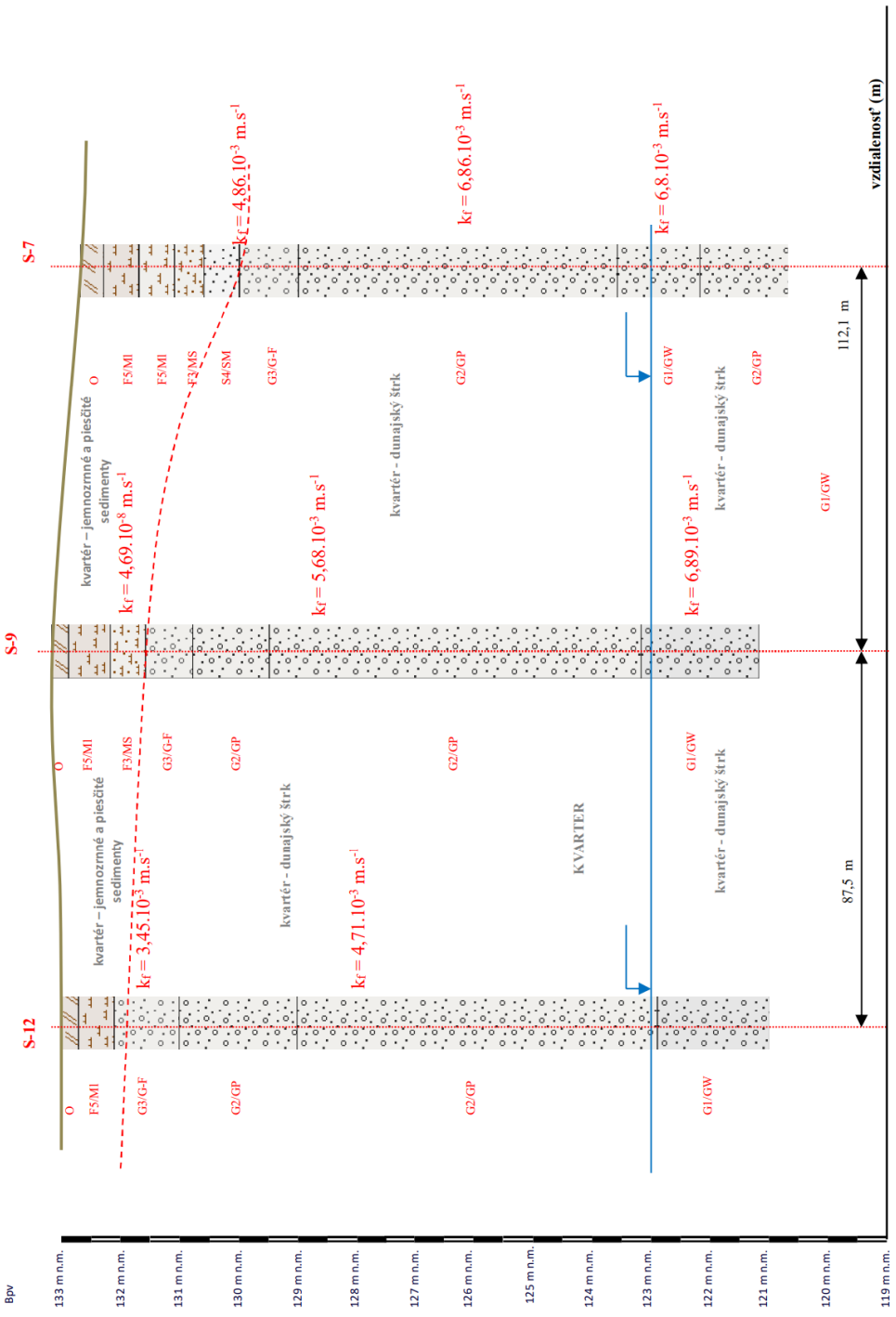
Hydrogeologické profily

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu dažďových vôd**	číslo úlohy: **650022024HG**	dátum vypracovania **10.3.2024**
názov prílohy: **Hydrogeologický profil**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **3.**	

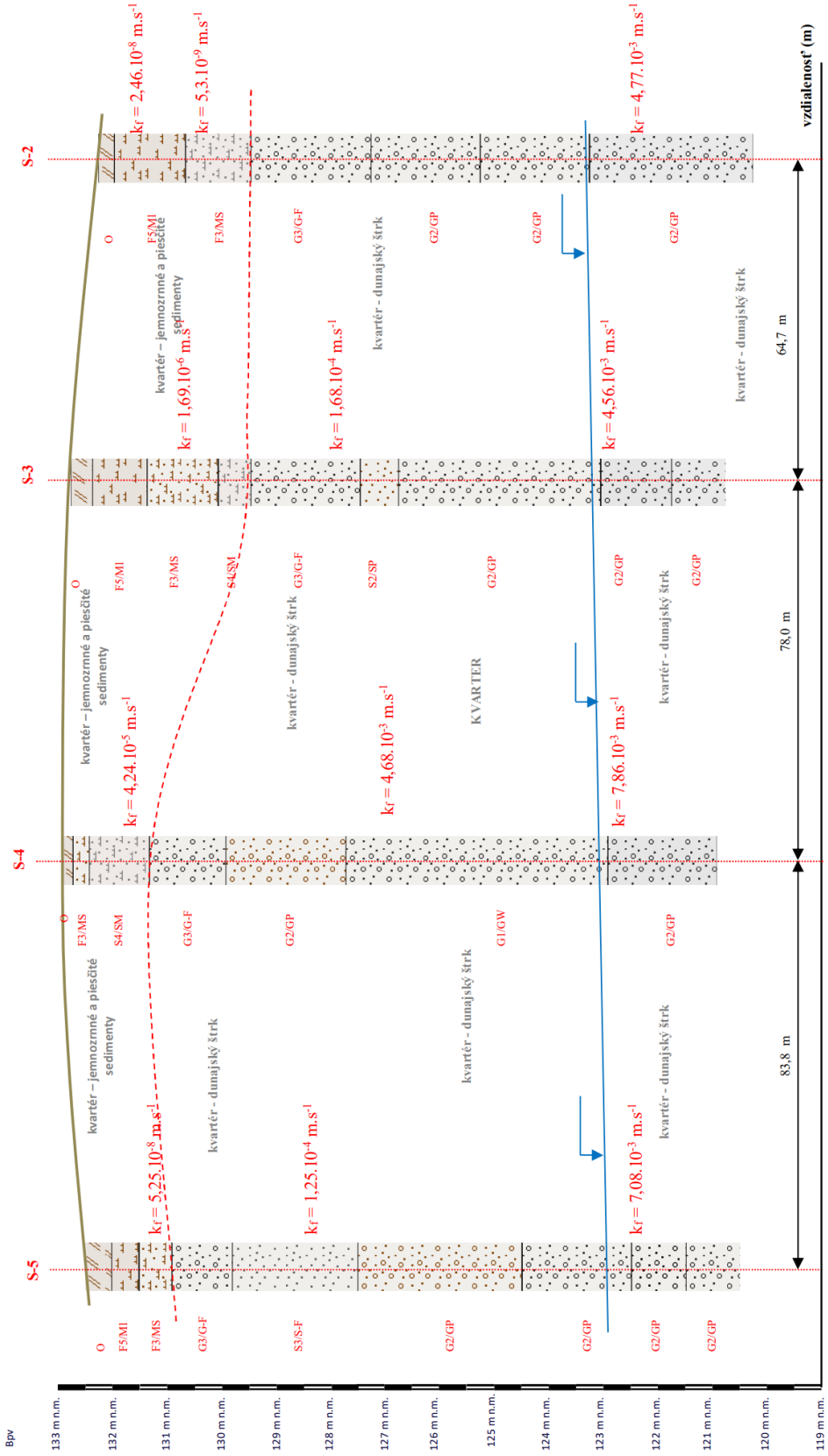
Hydrogeologický profil A-A´
LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu dažďových vôd M = 1:100/1100



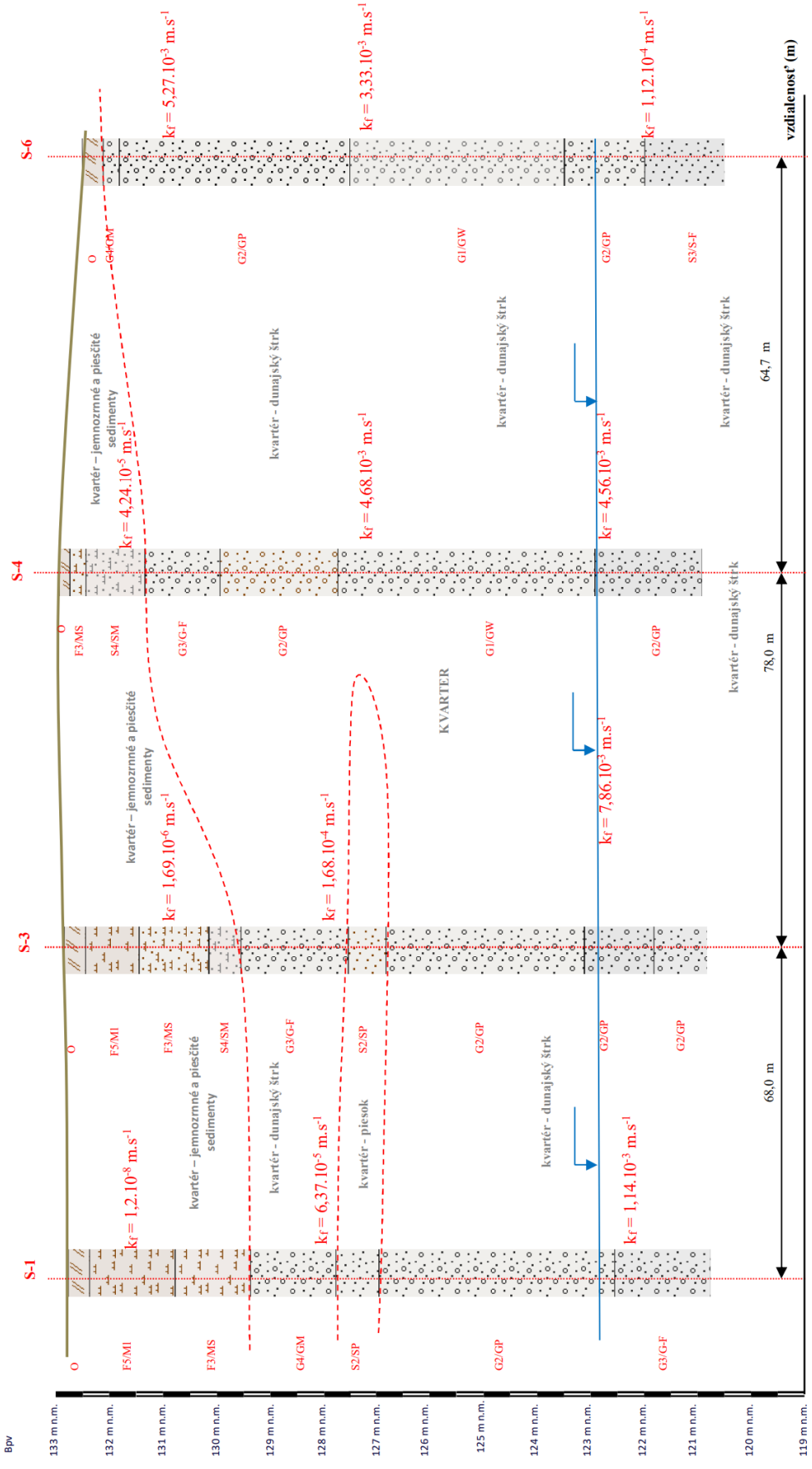
Hydrogeologický profil B-B´
LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu
M = 1:100/1100



Hydrogeologický profil C-C´
LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu
M = 1:100/1100



Hydrogeologický profil D-D´
LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu M = 1:100/1100



Vysvetlivky k hydrogeologickým rezom:

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

S-5 – profil vrtu S-5

 – povrch terénu

 – litologická hranica

 – hladina podzemnej vody

$k_f = 3{,}72.10^{-3}$ m.s^{-1} – koeficient filtrácie z krivky zrnitosti

Príloha 4 Klasifikačné rozbory zemín s výpočtom k_f

Klasifikačné rozbory zemín

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice – hydrogeologický posudok k vsakovaniu dažďových vôd**	číslo úlohy: **650022024HG**	dátum vypracovania **10.3.2024**
názov prílohy: **Klasifikačné rozbory zemín**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **4.**	

I. Úvod

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

Názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **S-1 až S-12** do igelitových sáčkov s popisom tak, aby sa zachovala ich prirodzená vlhkosť. Bezprostredne po doručení sme pristúpili k ich spracovaniu.

II. Počet a druh spracovaných vzoriek

sonda	číslo vzorky	hĺbka odberu	druh vzorky
S - 1	2024263	3	porušená
S - 1	2024264	4,8	porušená
S - 1	2024265	11,2	porušená
S - 2	2024266	1,5	porušená
S - 2	2024267	2,6	porušená
S - 2	2024268	11,0	porušená
S - 3	2024269	2,8	porušená
S - 3	2024270	5,2	porušená
S - 3	2024271	9,9	porušená
S - 4	2024272	1,4	porušená
S - 4	2024273	7,3	porušená
S - 4	2024274	10,0	porušená
S - 5	2024275	1,5	porušená
S - 5	2024276	4,2	porušená
S - 5	2024277	10,6	porušená
S - 6	2024278	1,7	porušená
S - 6	2024279	6,1	porušená
S - 6	2024280	10,7	porušená
S - 7	2024281	3,0	porušená
S - 7	2024282	6,5	porušená
S - 7	2024283	10,2	porušená
S - 8	2024284	1,6	porušená
S - 8	2024285	7,3	porušená
S - 8	2024286	11,1	porušená
S - 9	2024287	1,5	porušená
S - 9	2024288	5,8	porušená
S - 9	2024289	10,4	porušená
S - 10	2024290	2,5	porušená
S - 10	2024291	6,0	porušená
S - 10	2024292	10,1	porušená
S - 11	2024293	1,0	porušená
S - 11	2024294	4,5	porušená
S - 11	2024295	12,0	porušená
S - 12	2024296	1,0	porušená
S - 12	2024297	6,2	porušená
S - 12	2024298	10,6	porušená

III. Požadované rozbory

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

Počet a druh vykonaných skúšok

36 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

7 x hustomerná skúška

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

IV. Výsledky skúšok

Výsledky skúšok sú obsahom nasledujúcej tabuľky a krivky zrnitosti.

sonda	hĺbka	vlhkosť	konzistenčné medze			konzistencia	trieda	symbol	názov podľa 72 1001
		W %	WL %	WP %	Ip	Ic			
S - 1	3,0	8,85	47,30	27,60	19,70	1,95	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
S - 1	4,8	3,11					G4	GM	štrk siltovitý
S - 1	11,2	6,96					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 2	1,5	17,96	45,60	27,70	17,90	1,54	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
S - 2	2,6	2,78	46,20	27,90	18,30	2,37	F3	MS	silt piesčitý
S - 2	11,0	5,35					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 3	2,8	2,87					S4	SM	piesok siltovitý
S - 3	5,2	2,08					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 3	9,9	4,65					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 4	1,4	10,38					S4	SM	piesok siltovitý
S - 4	7,3	1,91					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 4	10,0	2,94					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 5	1,5	10,14	44,30	27,10	17,20	1,99	F3	MS	silt piesčitý
S - 5	4,2	3,47					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 5	10,6	4,27					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 6	1,7	2,30					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 6	6,1	2,39					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 6	10,7	20,49					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 7	3,0	0,86					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 7	6,5	1,97					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 7	10,2	3,51					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 8	1,6	8,85	46,10	26,80	19,30	1,93	F3	MS	silt piesčitý
S - 8	7,3	1,47					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 8	11,1	3,43					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 9	1,5	9,45	42,60	27,30	15,30	2,17	F3	MS	silt piesčitý
S - 9	5,8	1,77					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 9	10,4	3,77					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 10	2,5	2,34					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 10	6,0	2,05					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 10	10,1	4,80					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 11	1,0	16,92	47,30	28,30	19,00	1,64	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
S - 11	4,5	1,01					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 11	12,0	4,58					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 12	1,0	4,11					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 12	6,2	1,34					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 12	10,6	5,05					G1	GW	štrk dobre zrnený

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-1	**S-1**	**S-1**	**S-2**	**S-2**	**S-2**	**S-3**
hĺbka odberu v (m)	3,0	4,8	11,2	1,5	2,6	11,0	2,8
Hazen Ic	2,26E-08	3,53E-06	2,26E-04	4,27E-08	1,41E-09	2,39E-03	1,63E-06
Hazen Ip	4,07E-08	6,35E-06	4,07E-04	7,69E-08	2,54E-09	4,30E-03	2,94E-06
Hazen IIp	6,40E-09	1,00E-06	6,40E-05	1,21E-08	4,00E-10	6,76E-04	4,62E-07
Jákyho	5,18E-09	2,25E-04	1,02E-03	1,96E-08	2,25E-08	3,60E-03	4,41E-06
Bayer-Schw.	6,68E-09	1,04E-06	6,68E-05	1,26E-08	4,18E-10	7,06E-04	4,83E-07
Schlichter	9,20E-10	5,32E-05	4,24E-04	3,48E-09	3,99E-09	1,49E-03	7,82E-07
Zamarin	1,34E-09	1,56E-04	5,75E-03	5,07E-09	5,82E-09	2,02E-02	1,14E-06
priemer	**1,20E-08**	**6,37E-05**	**1,14E-03**	**2,46E-08**	**5,30E-09**	**4,77E-03**	**1,69E-06**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-3	**S-3**	**S-4**	**S-4**	**S-4**	**S-5**	**S-5**
hĺbka odberu v (m)	5,2	9,9	1,4	7,3	10,0	1,5	4,2
Hazen Ic	4,83E-05	1,71E-03	8,48E-05	2,21E-03	2,97E-03	5,97E-08	2,32E-04
Hazen Ip	8,70E-05	3,08E-03	1,53E-04	3,97E-03	5,34E-03	1,07E-07	4,17E-04
Hazen IIp	1,37E-05	4,84E-04	2,40E-05	6,25E-04	8,41E-04	1,69E-08	6,56E-05
Jákyho	1,44E-04	3,72E-03	5,29E-06	3,60E-03	6,40E-03	1,16E-07	4,90E-05
Bayer-Schw.	1,43E-05	5,05E-04	2,51E-05	6,52E-04	8,78E-04	1,76E-08	6,85E-05
Schlichter	5,96E-05	1,54E-03	1,25E-06	1,49E-03	2,65E-03	2,05E-08	1,16E-05
Zamarin	8,09E-04	2,09E-02	3,66E-06	2,02E-02	3,59E-02	2,99E-08	3,39E-05
priemer	**1,68E-04**	**4,56E-03**	**4,24E-05**	**4,68E-03**	**7,86E-03**	**5,25E-08**	**1,25E-04**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-5	**S-6**	**S-6**	**S-6**	**S-7**	**S-7**	**S-7**
hĺbka odberu v (m)	10,6	1,7	6,1	10,7	3,0	6,5	10,2
Hazen Ic	2,97E-03	3,18E-03	5,97E-04	2,26E-04	2,57E-03	1,56E-03	2,39E-03
Hazen Ip	5,34E-03	5,72E-03	1,07E-03	4,07E-04	4,63E-03	2,80E-03	4,30E-03
Hazen IIp	8,41E-04	9,00E-04	1,69E-04	6,40E-05	7,29E-04	4,41E-04	6,76E-04
Jákyho	5,63E-03	3,72E-03	3,03E-03	9,61E-06	3,60E-03	6,08E-03	5,63E-03
Bayer-Schw.	8,78E-04	9,39E-04	1,76E-04	6,68E-05	7,61E-04	4,60E-04	7,06E-04
Schlichter	2,33E-03	1,54E-03	1,25E-03	2,27E-06	1,49E-03	2,52E-03	2,33E-03
Zamarin	3,16E-02	2,09E-02	1,70E-02	6,65E-06	2,02E-02	3,42E-02	3,16E-02
priemer	**7,08E-03**	**5,27E-03**	**3,33E-03**	**1,12E-04**	**4,86E-03**	**6,86E-03**	**6,80E-03**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-8	**S-8**	**S-8**	**S-9**	**S-9**	**S-9**	**S-10**
hĺbka odberu v (m)	1,6	7,3	11,1	1,5	5,8	10,4	2,5
Hazen Ic	3,18E-09	2,97E-03	2,97E-03	2,92E-08	2,97E-03	3,18E-03	3,39E-03
Hazen Ip	5,72E-09	5,34E-03	5,34E-03	5,26E-08	5,34E-03	5,72E-03	6,11E-03
Hazen IIp	9,00E-10	8,41E-04	8,41E-04	8,28E-09	8,41E-04	9,00E-04	9,61E-04
Jákyho	1,21E-08	4,23E-03	3,60E-03	1,60E-07	4,23E-03	5,33E-03	5,63E-03
Bayer-Schw.	9,39E-10	8,78E-04	8,78E-04	8,64E-09	8,78E-04	9,39E-04	1,00E-03
Schlichter	2,15E-09	1,75E-03	1,49E-03	2,84E-08	1,75E-03	2,21E-03	2,33E-03
Zamarin	3,13E-09	2,37E-02	2,02E-02	4,14E-08	2,37E-02	2,99E-02	3,16E-02
priemer	**4,02E-09**	**5,68E-03**	**5,05E-03**	**4,69E-08**	**5,68E-03**	**6,89E-03**	**7,29E-03**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-10	**S-10**	**S-11**	**S-11**	**S-11**	**S-12**	**S-12**
hĺbka odberu v (m)	6,0	10,1	1,0	4,5	12,0	1,0	6,2
Hazen Ic	1,23E-02	2,97E-03	3,53E-08	3,18E-03	3,61E-03	1,49E-04	2,77E-03
Hazen Ip	2,21E-02	5,34E-03	6,35E-08	5,72E-03	6,51E-03	2,68E-04	4,98E-03
Hazen IIp	3,48E-03	8,41E-04	1,00E-08	9,00E-04	1,02E-03	4,23E-05	7,84E-04
Jákyho	6,72E-03	3,60E-03	2,25E-08	5,04E-03	3,60E-03	3,36E-03	3,36E-03

Bayer-Schw.	3,63E-03	8,78E-04	1,04E-08	9,39E-04	1,07E-03	4,41E-05	8,18E-04
Schlichter	2,78E-03	1,49E-03	3,99E-09	2,09E-03	1,49E-03	1,39E-03	1,39E-03
Zamarin	3,78E-02	2,02E-02	5,82E-09	2,83E-02	2,02E-02	1,89E-02	1,89E-02
priemer	**1,27E-02**	**5,05E-03**	**2,17E-08**	**6,60E-03**	**5,36E-03**	**3,45E-03**	**4,71E-03**

Vzorky boli po spracovaní skartované.

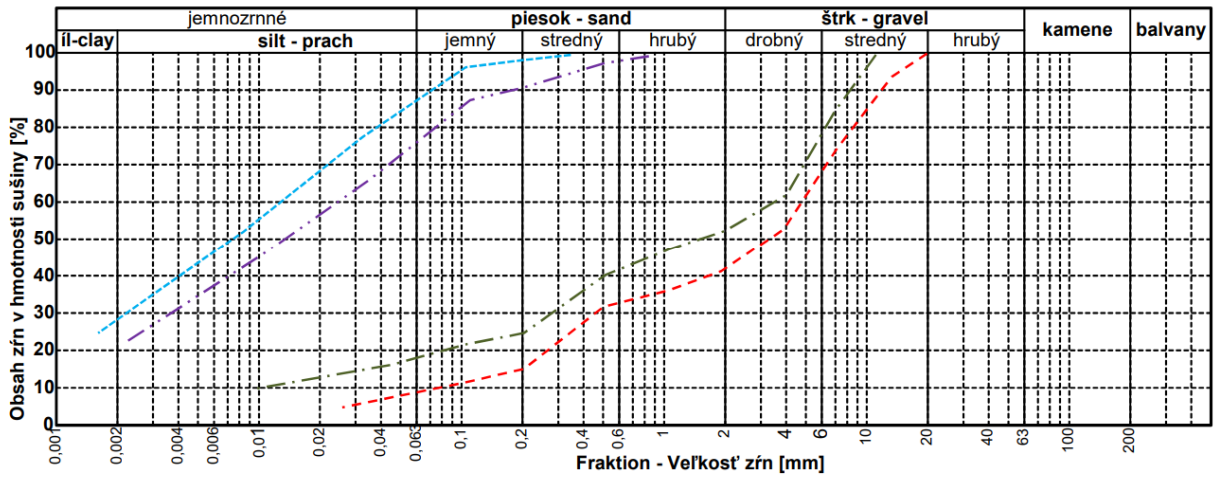
VI. Zoznam použitej literatúry

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

V Bratislave, spracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda

Krivky zrnitosti zemín

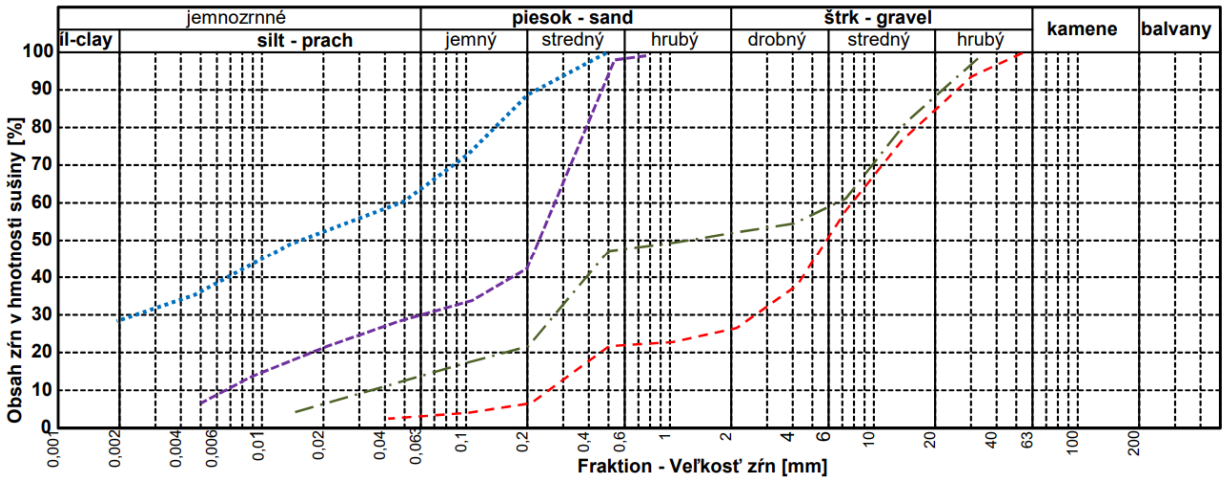
názov úlohy **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
1	S - 1	3				47,30	19,70	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
2	S - 1	4,8						G4	GM	štrk siltovitý
3	S - 1	11,2						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
4	S - 2	1,5				45,60	17,90	F5	Ml	silt so strednou plasticitou

Krivky zrnitosti zemín

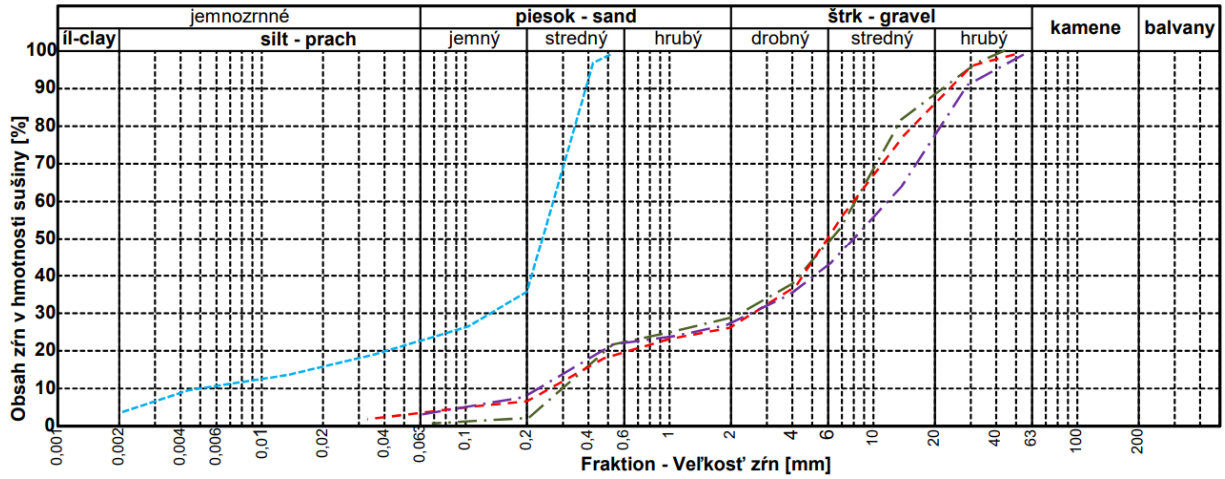
názov úlohy **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
5	S - 2	2,6				46,20	18,30	F3	MS	silt piesčitý
6	S - 2	11		31,20	3,47			G2	GP	štrk zle zrnený
7	S - 3	2,8						S4	SM	piesok siltovitý
8	S - 3	5,2						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy

Krivky zrnitosti zemín

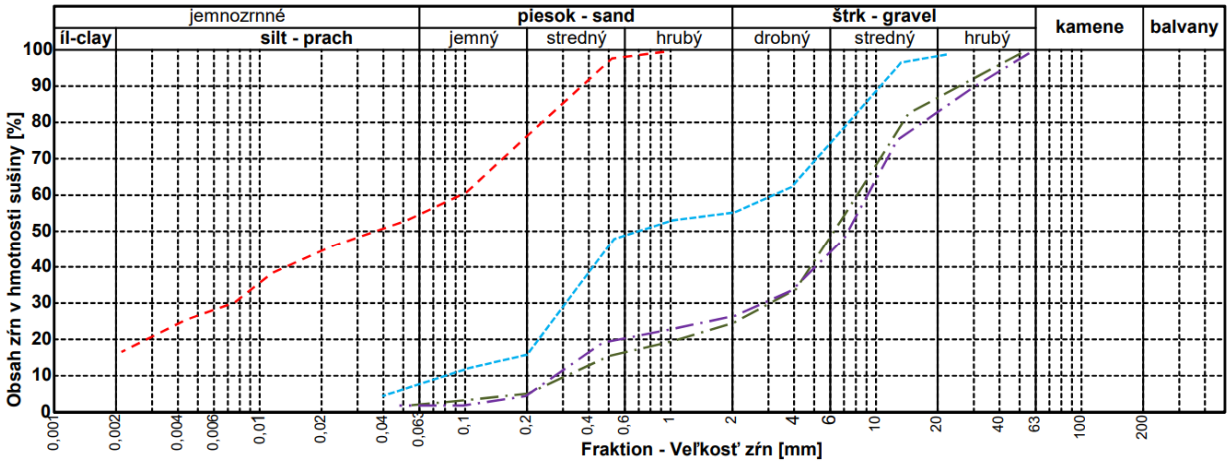
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
9	S - 3	9,9		29,29	3,06			G2	GP	štrk zle zrnený
10	S - 4	1,4						S4	SM	piesok siltovitý
11	S - 4	7,3		28,14	1,98			G1	GW	štrk dobre zrnený
12	S - 4	10		54,58	2,15			G1	GW	štrk dobre zrnený

Krivky zrnitosti zemín

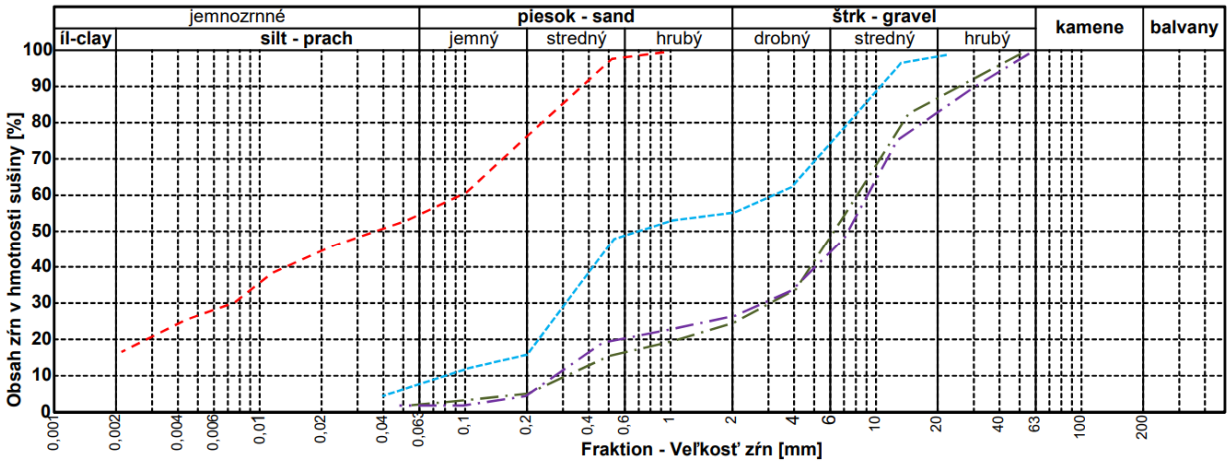
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
13	S - 5	1,5				44,30	17,20	F3	MS	silt piesčitý
14	S - 5	4,2						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
15	S - 5	10,6		25,94	3,74			G2	GP	štrk zle zrnený
16	S - 6	1,7		32,5	3,08			G2	GP	štrk zle zrnený

Krivky zrnitosti zemín

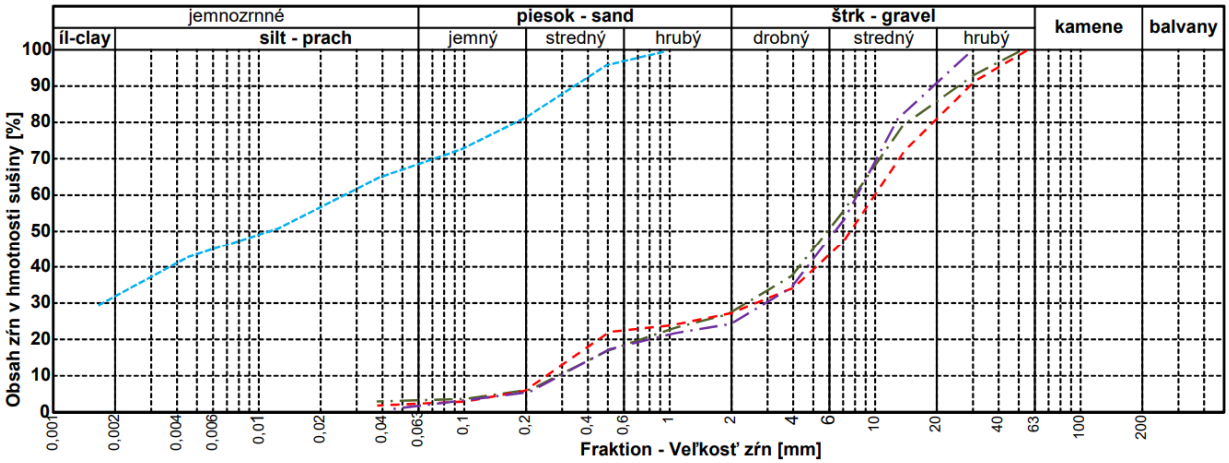
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
13	S - 5	1,5				44,30	17,20	F3	MS	silt piesčitý
14	S - 5	4,2						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
15	S - 5	10,6		25,94	3,74			G2	GP	štrk zle zrnený
16	S - 6	1,7		32,5	3,08			G2	GP	štrk zle zrnený

Krivky zrnitosti zemín

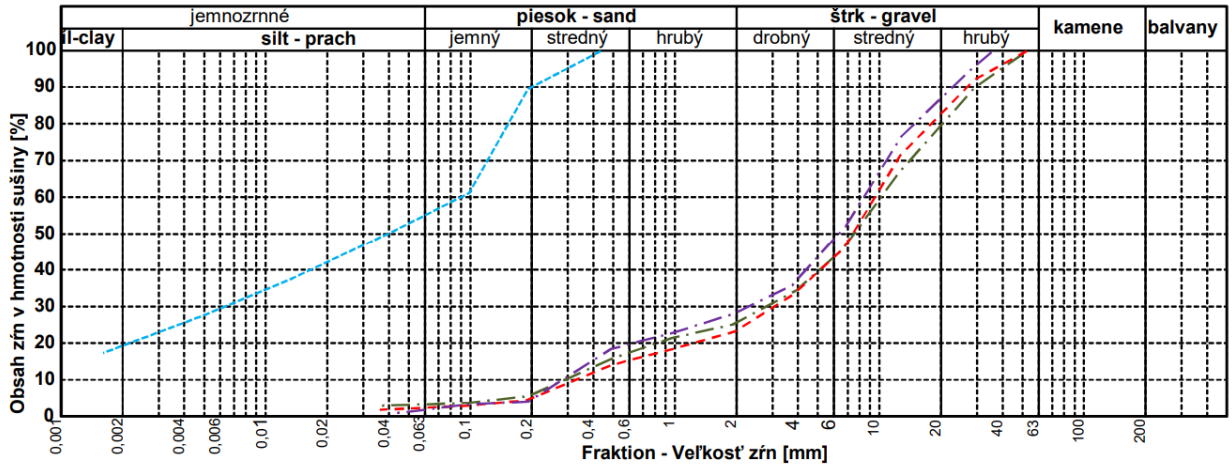
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
21	S - 7	10,2		39,22	2,75			G1	GW	štrk dobre zrnený
22	S - 8	1,6				46,10	19,30	F3	MS	silt piesčitý
23	S - 8	7,3		26,33	2,74			G1	GW	štrk dobre zrnený
24	S - 8	11,1		27,00	3,703			G2	GP	štrk zle zrnený

Krivky zrnitosti zemín

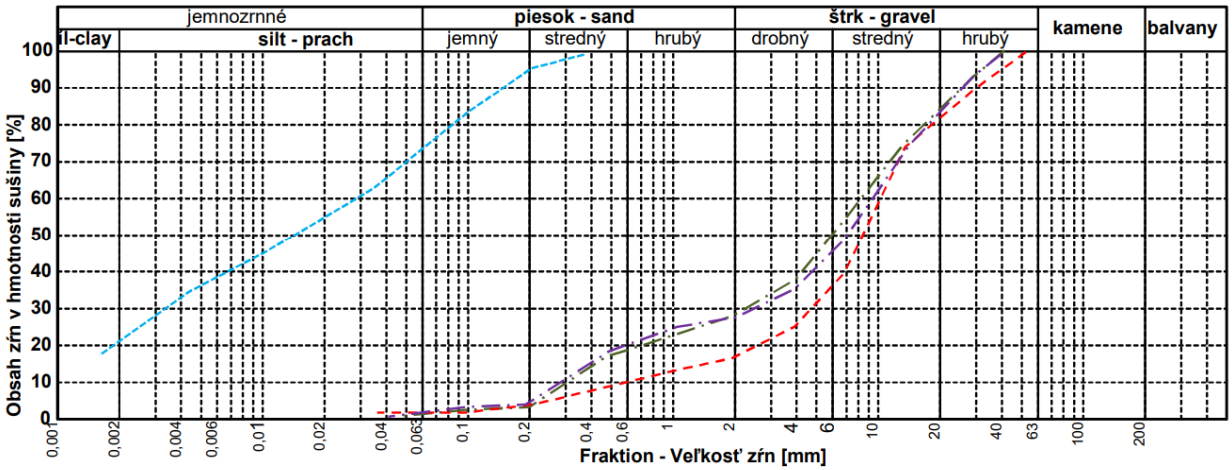
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
25	S - 9	1,5				42,60	15,30	F3	MS	silt piesčitý
26	S - 9	5,8		29,41	3,01			G2	GP	štrk zle zrnený
27	S - 9	10,4		34,84	2,69			G1	GW	štrk dobre zrnený
28	S - 10	2,5		28,00	2,19			G1	GW	štrk dobre zrnený

Krivky zrnitosti zemín

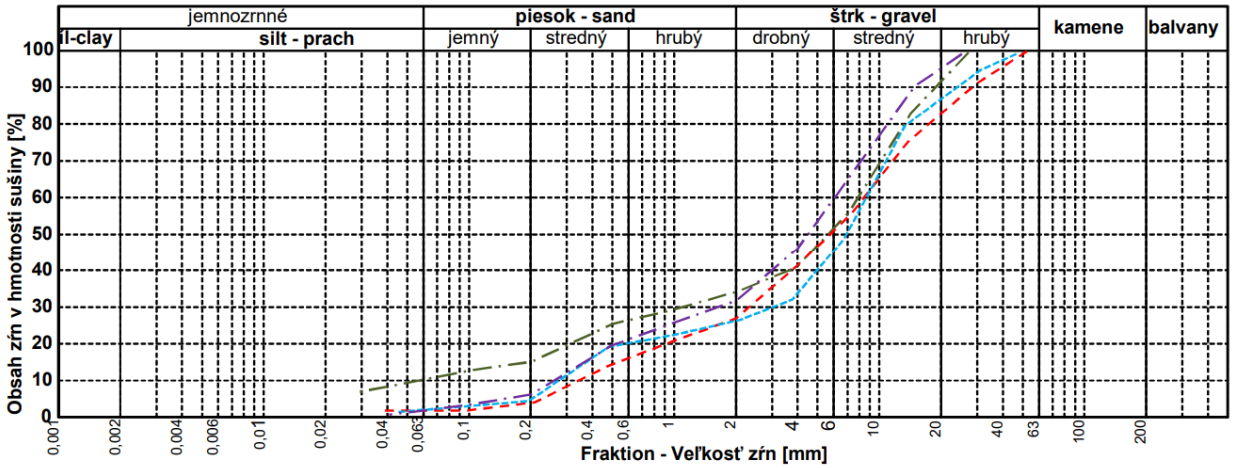
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
29	S - 10	6		17,00	3,76			G2	GP	štrk zle zrnený
30	S - 10	10,1		26,45	1,99			G1	GW	štrk dobre zrnený
31	S - 11	1				47,30	19,00	F5	MI	silt so strednou plasticitou
32	S - 11	4,5		31,67	2,19			G1	GW	štrk dobre zrnený

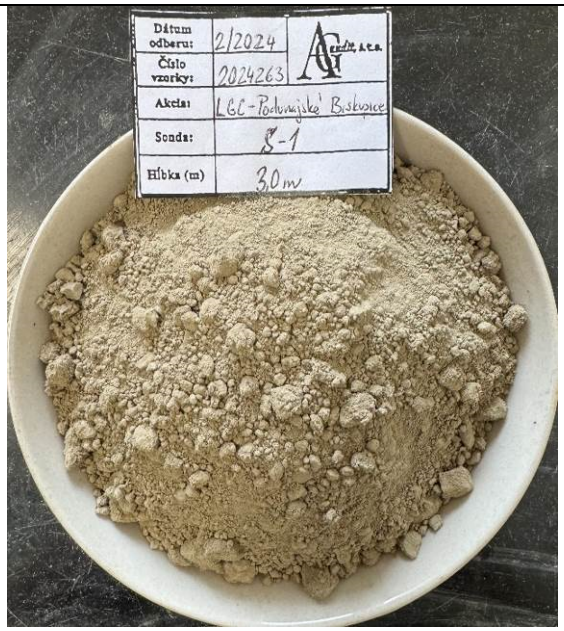
Krivky zrnitosti zemín

názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**

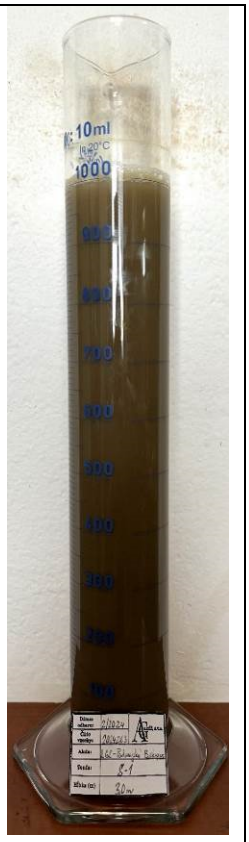


	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
33	S - 11	12		24,00	1,88			G1	GW	štrk dobre zrnený
34	S - 12	1						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
35	S - 12	6,2		31,43	3,78			G2	GP	štrk zle zrnený
36	S - 12	10,6		22,78	1,74			G1	GW	štrk dobre zrnený

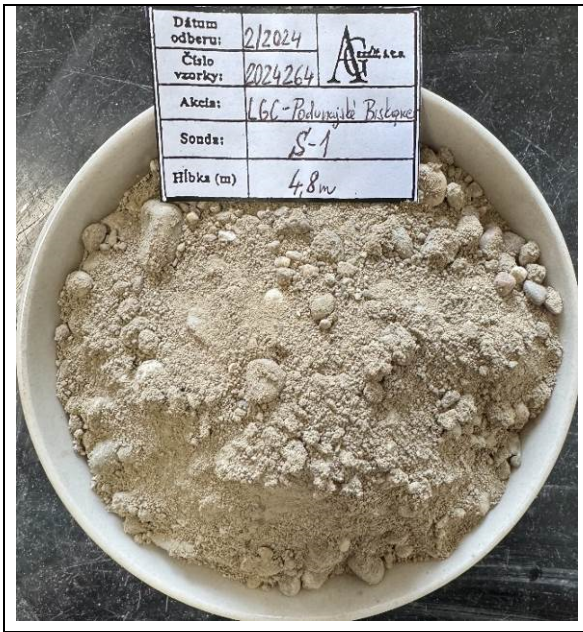
Fotodokumentácia zrnitostných rozborov





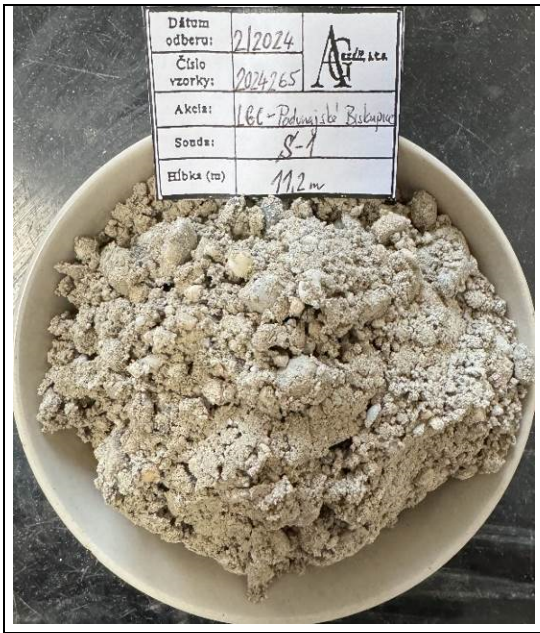


Číslo vzorky:	2024263
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	3,0 m



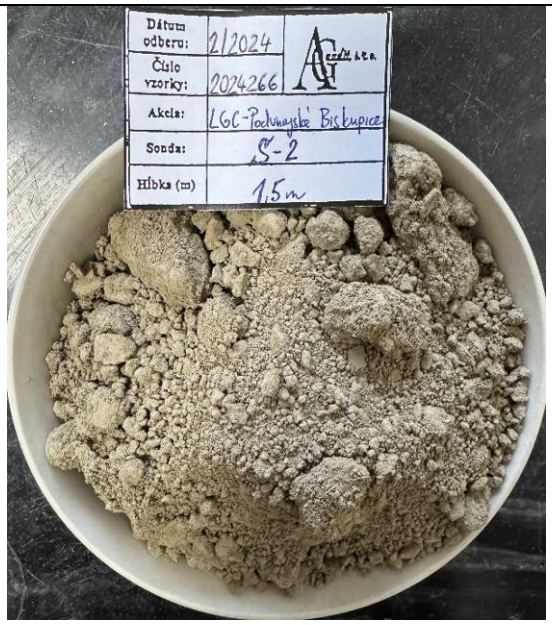


Číslo vzorky:	2024264
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	4,8 m

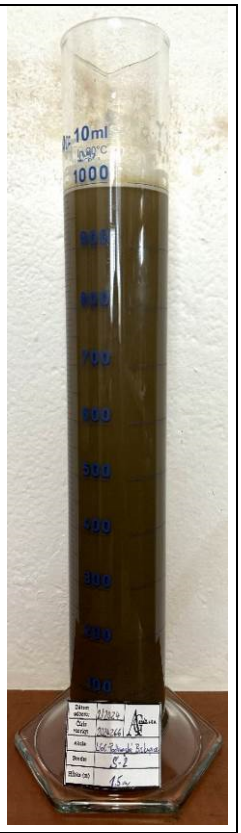




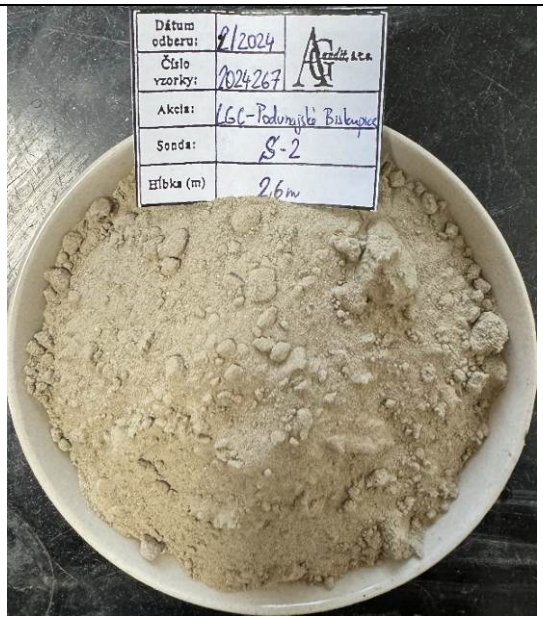
Číslo vzorky:	2024265
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	11,2 m







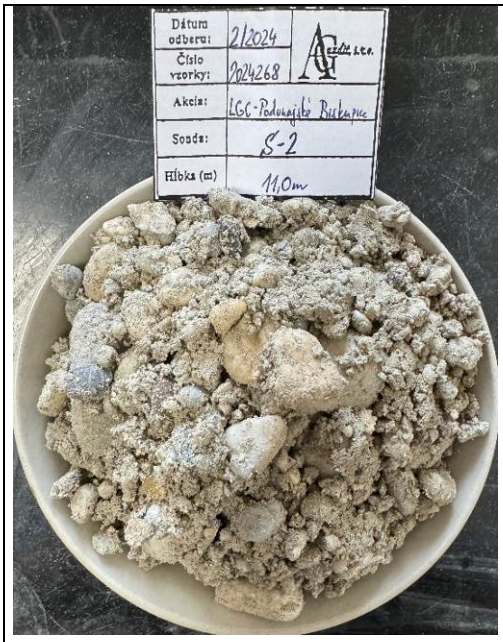
Číslo vzorky:	2024266
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 2
Hĺbka:	1,5 m





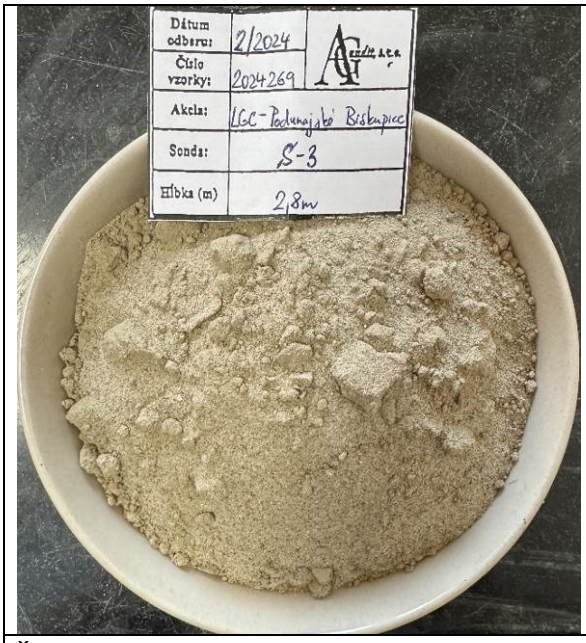


Číslo vzorky:	2024267
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 2
Hĺbka:	2,6 m



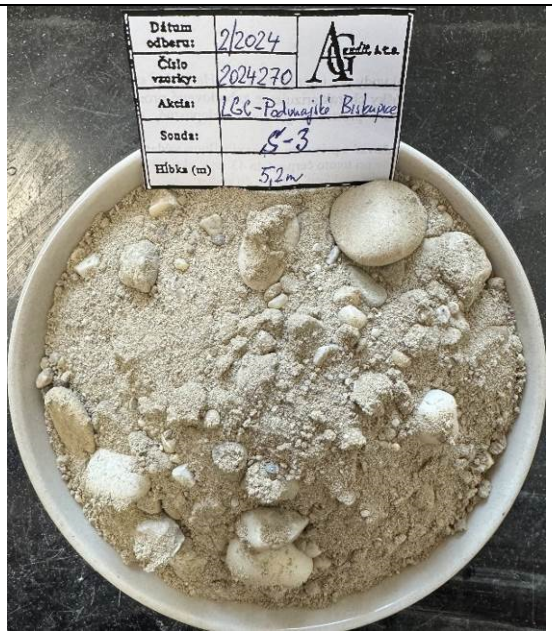


Číslo vzorky:	2024268
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	11,0 m



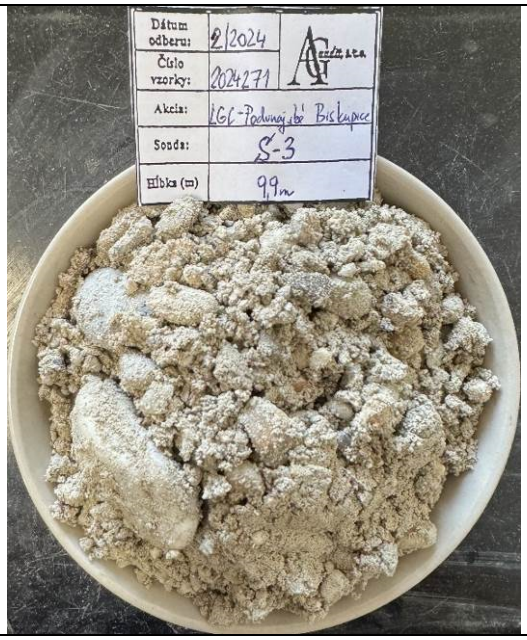


Číslo vzorky:	2024269
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	2,8 m



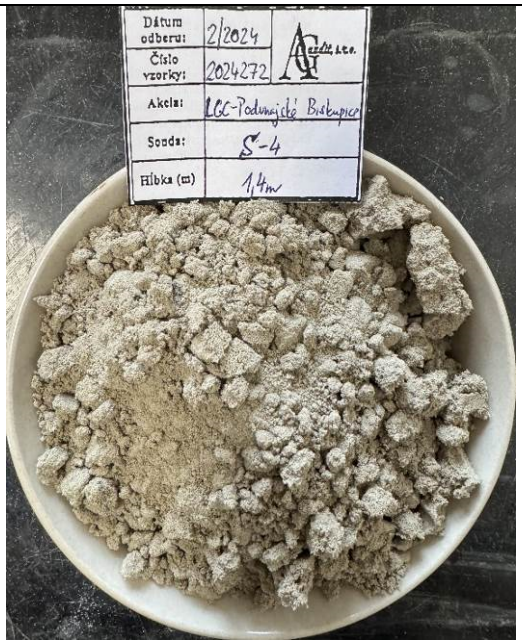


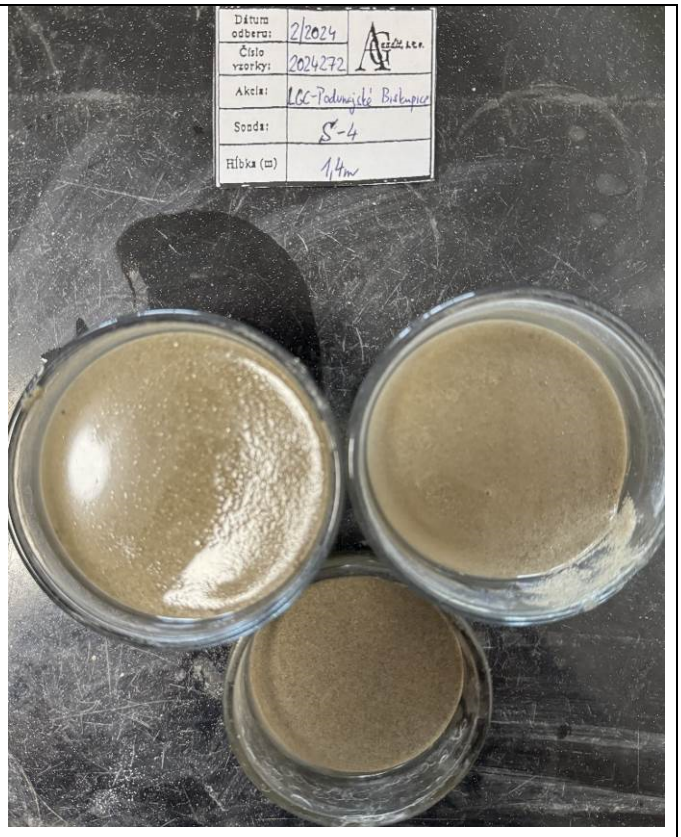
Číslo vzorky:	2024270
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	5,2 m



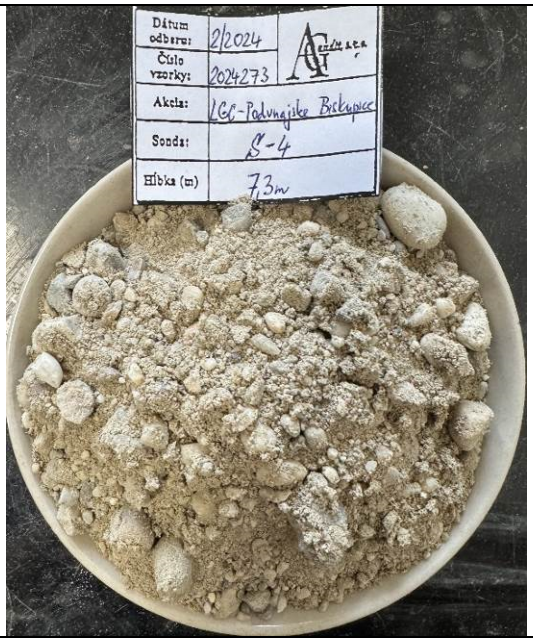


Číslo vzorky:	2024271
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	9,9 m



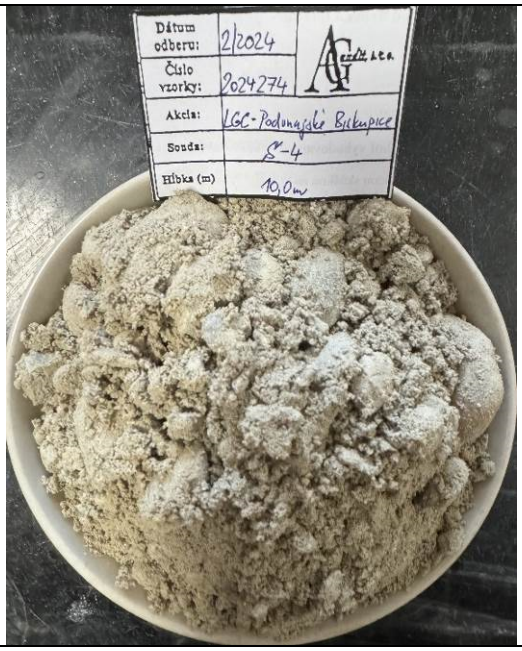


Číslo vzorky:	2024272
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	1,4 m



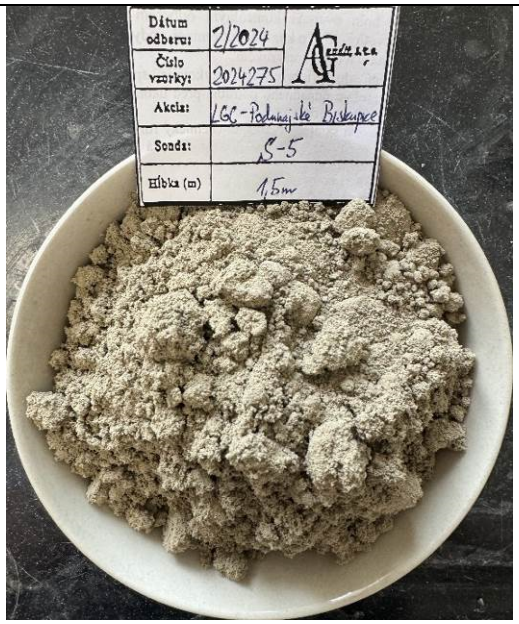


Číslo vzorky:	2024273
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	7,3 m





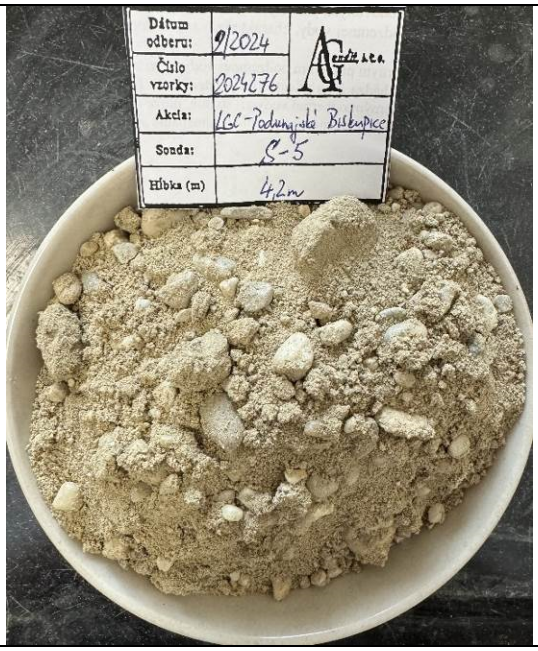
Číslo vzorky:	2024274
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	10,0 m





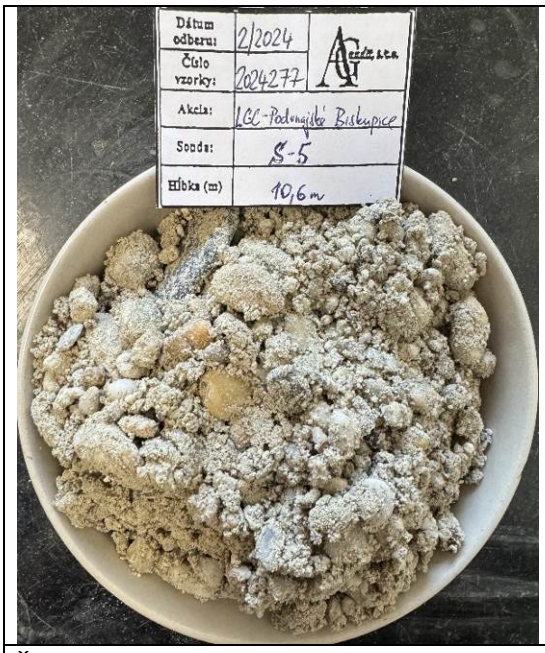


Číslo vzorky:	2024275
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	1,5 m



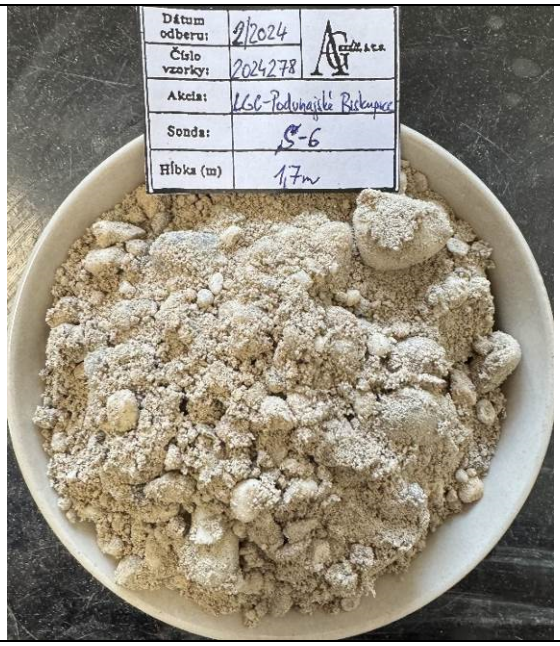


Číslo vzorky:	2024276
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	4,2 m



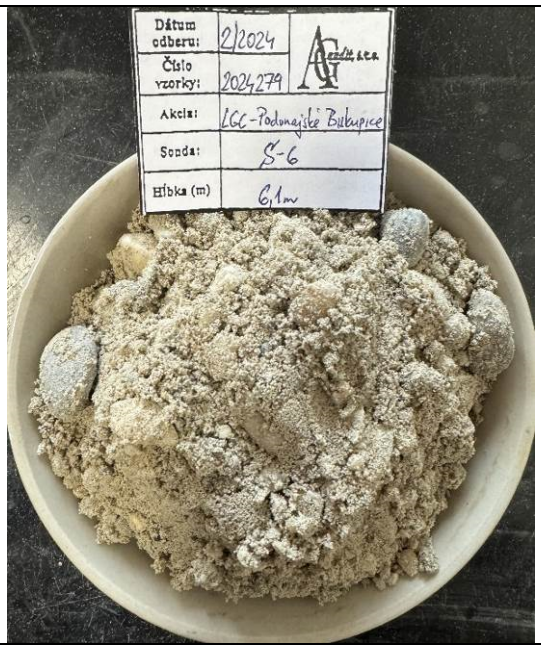


Číslo vzorky:	2024277
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	10,6 m



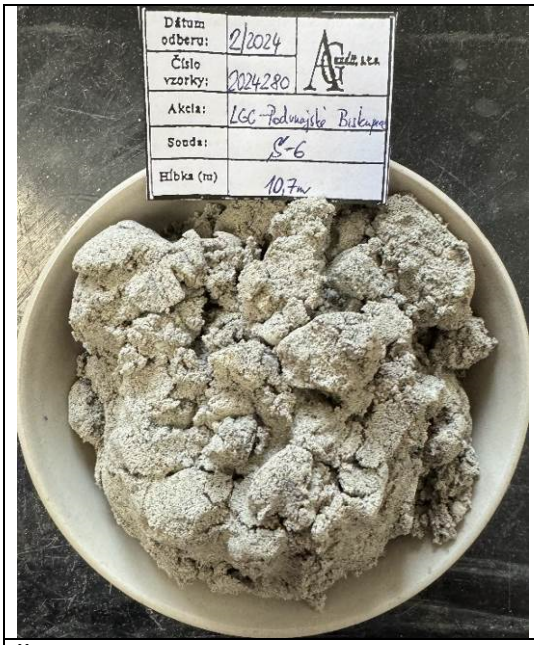


Číslo vzorky:	2024278
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 6
Hĺbka:	1,7 m



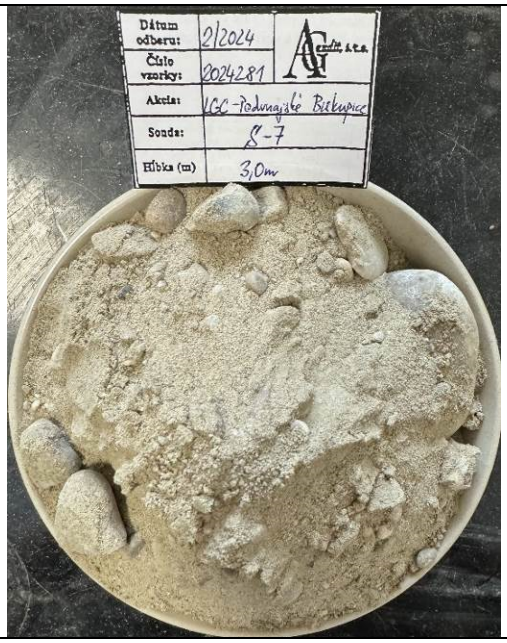


Číslo vzorky:	2024279
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 6
Hĺbka:	6,1 m



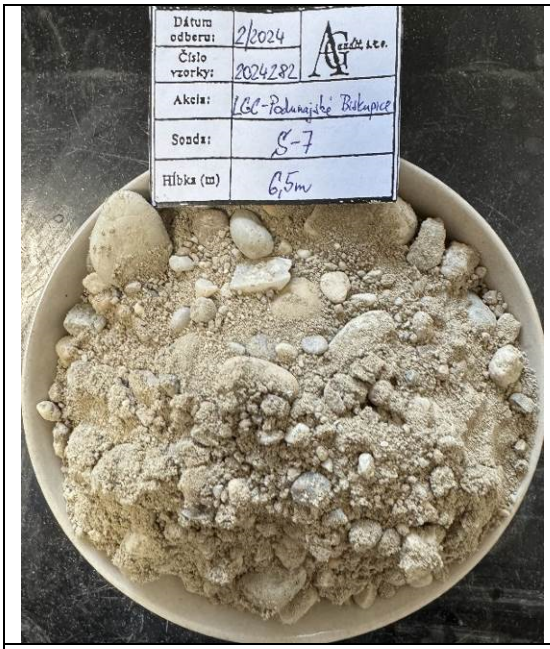


Číslo vzorky:	2024280
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 6
Hĺbka:	10,7 m



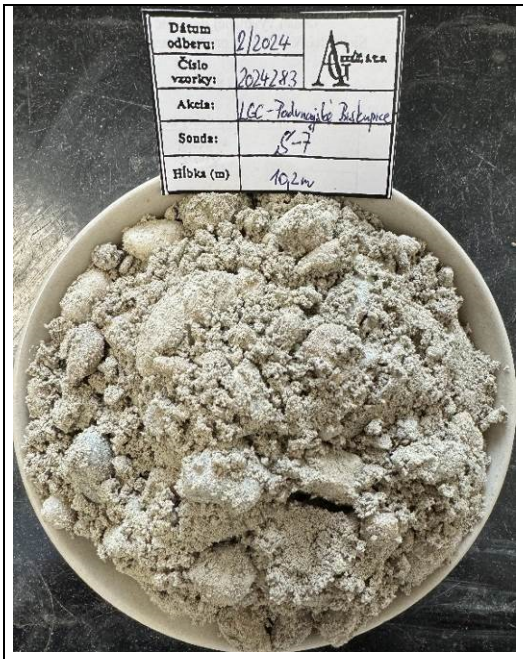


Číslo vzorky:	2024281
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	3,0 m



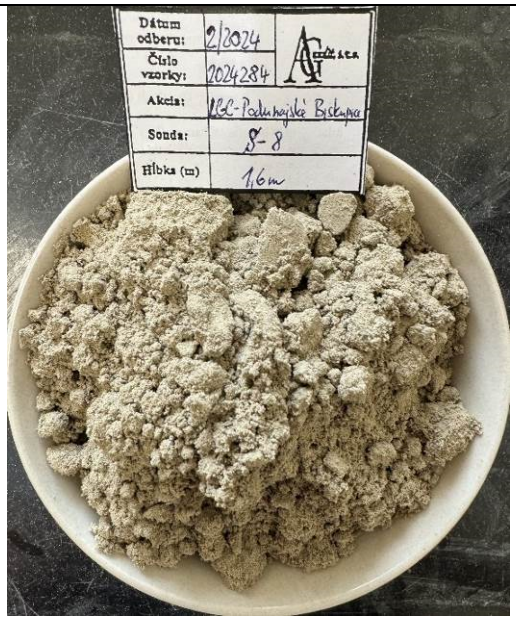


Číslo vzorky:	2024282
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	6,5 m





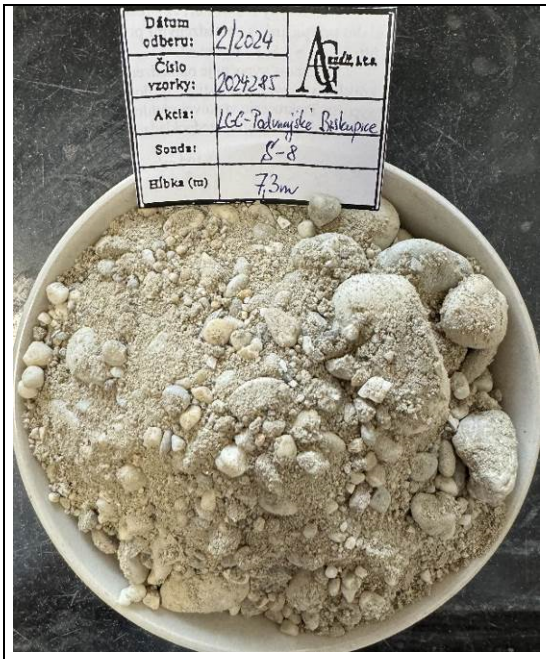
Číslo vzorky:	2024283
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	10,2 m





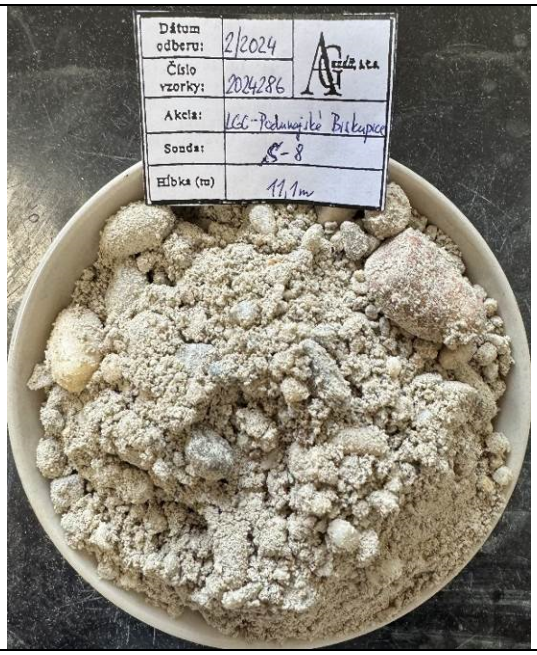


Číslo vzorky:	2024284
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 8
Hĺbka:	1,6 m



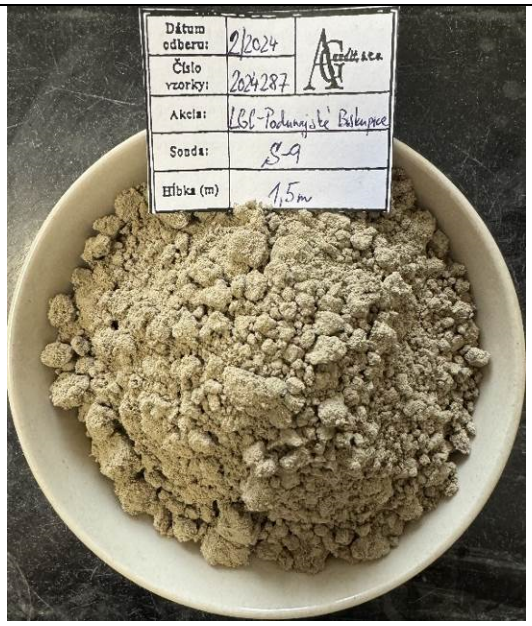


Číslo vzorky:	2024285
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 8
Hĺbka:	7,3 m

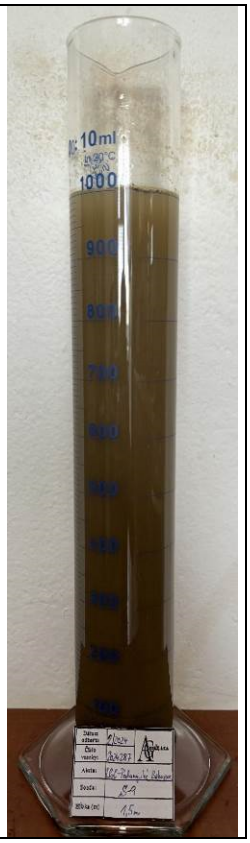




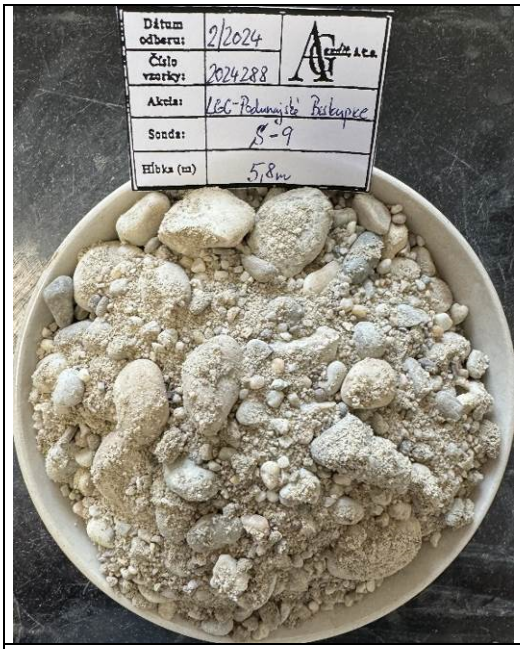
Číslo vzorky:	2024286
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 8
Hĺbka:	11,1 m





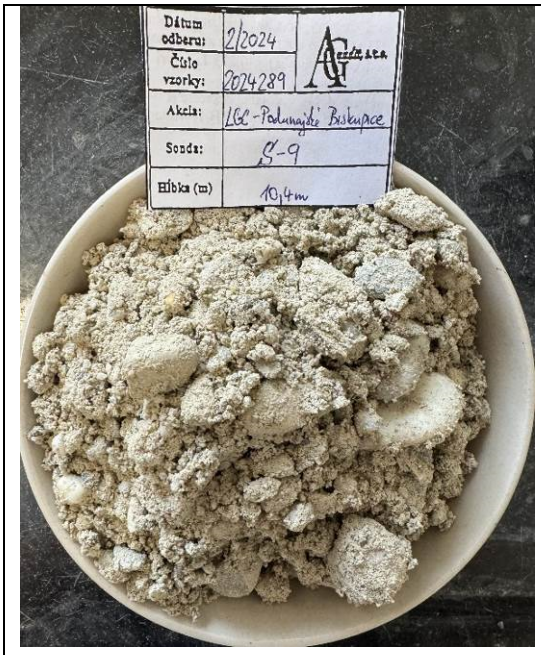


Číslo vzorky:	2024287
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	1,5 m



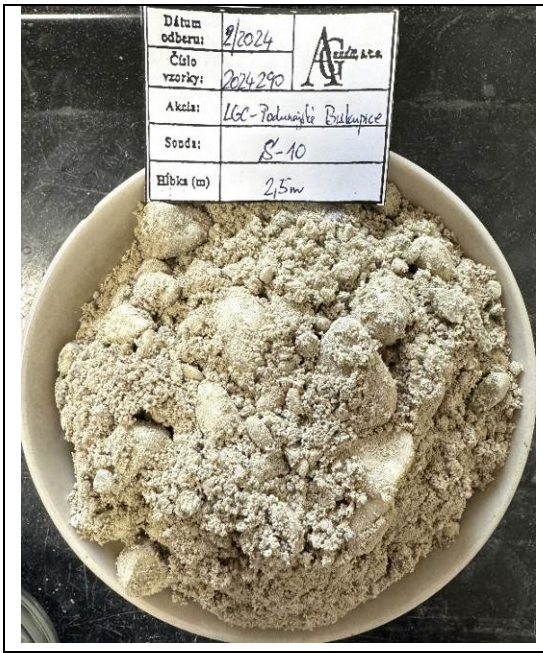


Číslo vzorky:	2024288
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	5,8 m



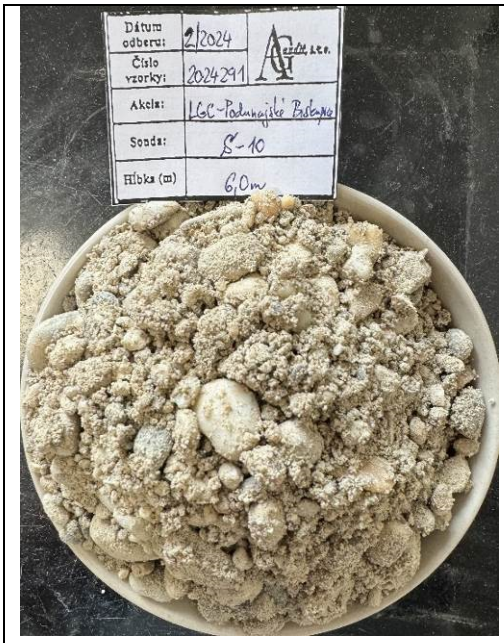


Číslo vzorky:	2024289
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	10,4 m



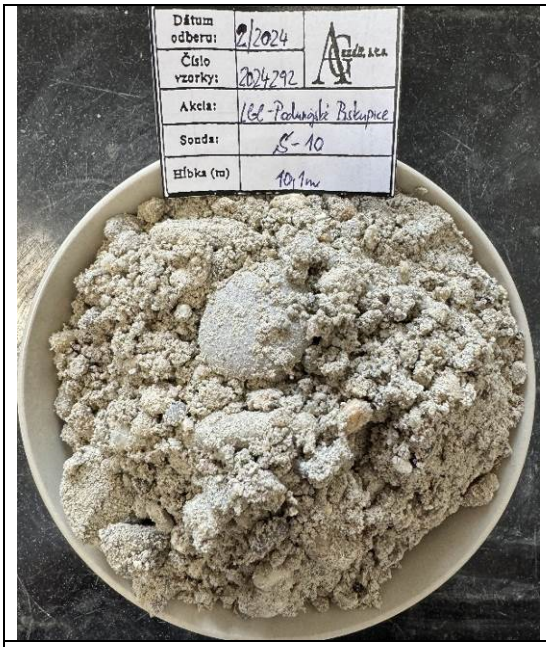


Číslo vzorky:	2024290
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 10
Hĺbka:	2,5 m



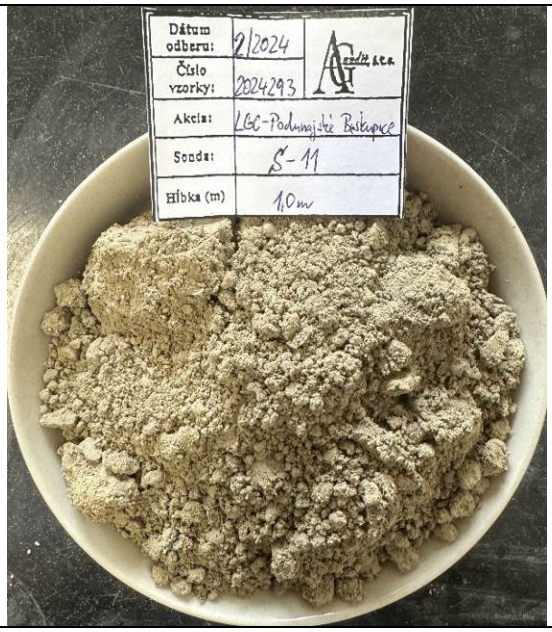


Číslo vzorky:	2024291
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 10
Hĺbka:	6,0 m

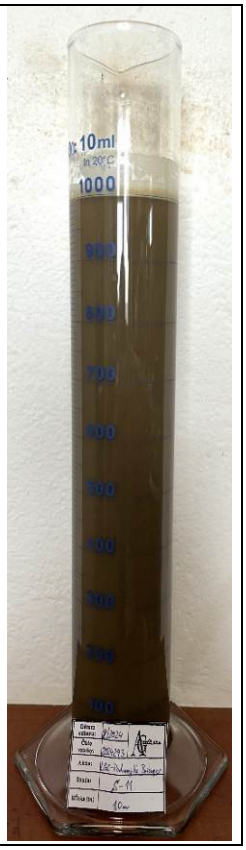




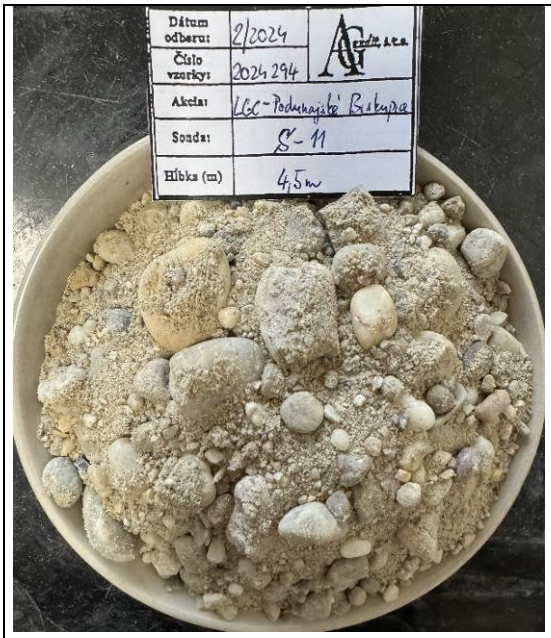
Číslo vzorky:	2024292
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 10
Hĺbka:	10,1 m





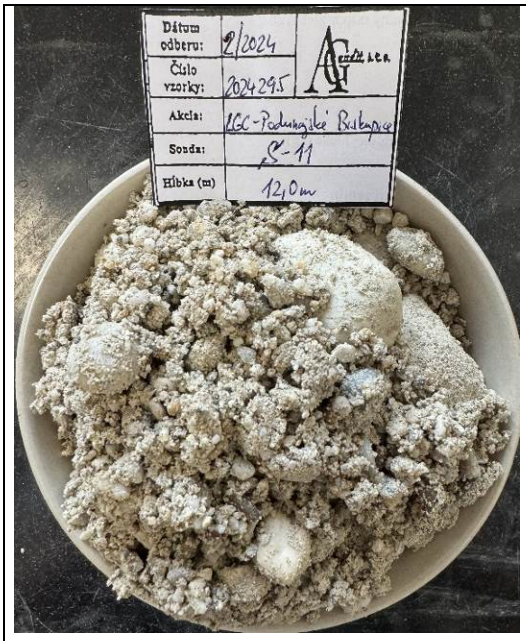


Číslo vzorky:	2024293
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 11
Hĺbka:	1,0 m



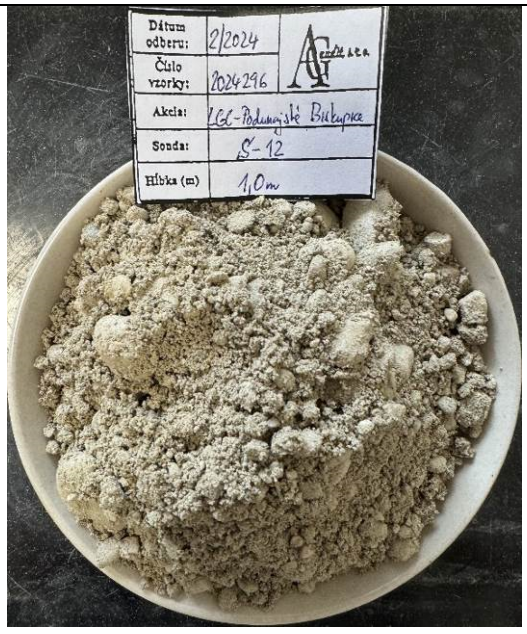


Číslo vzorky:	2024294
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 11
Hĺbka:	4,5 m



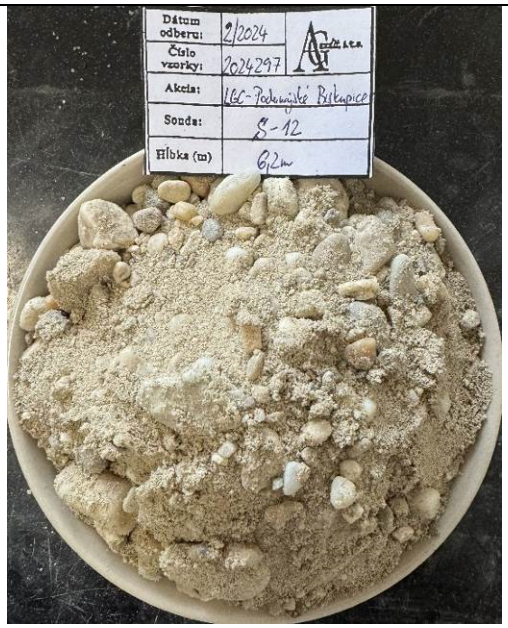


Číslo vzorky:	2024295
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 11
Hĺbka:	12,0 m



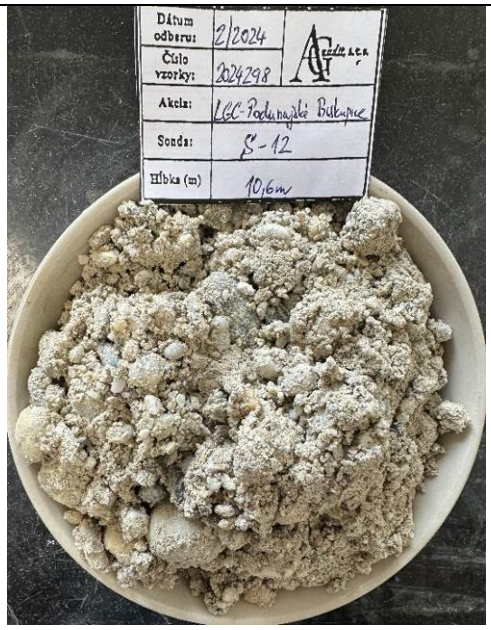


Číslo vzorky:	2024296
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 12
Hĺbka:	1,0 m





Číslo vzorky:	2024297
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 12
Hĺbka:	6,2 m





Číslo vzorky:	2024298
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 12
Hĺbka:	10,6 m

AG audit, s.r.o.

Hraničná 17, 821 05, Bratislava

Vykonávajúci na základe Rozhodnutia MŽP SR č. 264/PO
OR Bratislava I, oddiel Sro, vložka číslo: 49131/B,
Hydrogeologický prieskum, Inžinierskogeologický prieskum, Geologický prieskum na špeciálne účely, Monitorovanie kvality podzemnej vody
Posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie – EIA, Vyhľadávanie, projektovanie, dimenzovanie zdrojov podzemnej vody
Dimenzovanie pre stavebné čerpanie pri zakladaní pod hladinou podzemnej vody
Odborné posudky v oblasti ochrany životného prostredia, hydrogeológie a úloh prieskumu pre špeciálne účely
registračné číslo Geofondu: **35/2024**

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy:	**LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**
Etapa geologických prác:	**podrobný inžinierskogeologický prieskum**
Číslo geologickej úlohy:	**650022024**
Zhotoviteľ:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**
Objednávateľ:	**FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**
Dátum vyhotovenia:	**8.3.2024**
Zodpovedný riešiteľ: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Peter Dobrovoda** **MŽP SR č. 420/93** *Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia*
Spoluriešitelia geologickej úlohy:	**Mgr. Dalibor Dobrovoda** **MŽP SR č. 15/2018** *Inžinierska geológia*

Odborná spôsobilosť na inžinierskogeologický prieskum č. 420/1993 Mgr. Peter Dobrovoda

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

.....
konateľ spoločnosti zhotoviteľa

telefón +421 911 430 748, +421 911 273 912
www.agaudit.sk
e-mail: dobrovoda@agaudit.sk,

O B S A H

1. Úvod 2
2. Predmet a problematika prieskumu 2
3. Rozsah a metodika prieskumných prác 2
4. Preskúmanosť územia 3
5. Prírodné pomery 3
6. Technické práce a dokumentácia sond 4
   a) Súradnice sond 4
   b) Vrtné práce 5
   c) Dynamické penetračné skúšky 5
   d) Písomná dokumentácia sond 5
   e) Laboratórne práce 8
7. Inžinierskogeologické zhodnotenie 8
   a) Úložné pomery 8
   b) Podzemné vody 9
   c) Geotechnické vlastnosti zemín 9
   d) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie 11
   e) Ťažiteľnosť zemín 11
   f) Seizmicita územia 12
   g) Základové pomery 12
8. Záver 13
9. Zoznam použitej literatúry 14

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác 2
Tabuľka 2 Súradnice vŕtaných sond a dynamických penetračných skúšok 4
Tabuľka 3 Písomná dokumentácia vŕtaných sond 5
Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy - kvartér 10
Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy - kvartér 10
Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrkovité zeminy 11
Tabuľka 7 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133 11
Tabuľka 8 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050 12
Tabuľka 9 Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050 12

Prílohy:

Príloha 1 Prehľadná situácia 15
Príloha 2 Podrobná situácia umiestnenia sond 16
Príloha 3 Grafická interpretácia sond 17
Príloha 4 Vyhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky 30
Príloha 5 Geologické profily 42
Príloha 6 Výsledky laboratórnych rozborov zemín 48
Príloha 7 Agresivita na stavebné konštrukcie 75
Príloha 8 Fotodokumentácia 91

1. Úvod

V súlade s cenovou ponukou zo dňa 22.1.2024 a objednávkou prác je spracovaný geologický prieskum geologického podložia pre pripravovanú výstavbu „LGC Podunajské Biskupice“. Úloha svojim rozsahom spadá do podrobného inžinierskogeologického prieskumu územia.

Úloha je, v súlade s Geologickým zákonom č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 k zákonu, zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 35/2024. Odovzdanie a podmienky sprístupnenia záverečnej správy v zmysle geologického zákona vykonáva objednávateľ.

Miesto prieskumu:

Parcela č.:	6191/22, 6191/85, 6191/86, 6191/87, 6191/88
Číselný kód a názov katastrálneho územia:	847755 – Podunajské Biskupice
Číselný kód a obce:	529311 – Bratislava-Podunajské Biskupice
Číselný kód a názov okresu:	102 – Bratislava 2
Kraj:	1 – Bratislava

Lokalita je vyznačená na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 48-24-08 (viď. príloha č. 1).

2. Predmet a problematika prieskumu

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu je zhodnotiť vlastnosti geologického podložia z pohľadu pripravovanej výstavby LGC Podunajské Biskupice.

Úlohy prieskumu:

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

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky a objednávky prác, bol rozsah stanovený na realizáciu 12 ks vŕtaných sond, 36 ks klasifikačných rozborov zemín a 6 ks dynamických penetračných skúšok. Miesta sond sú zakreslené do podrobnej situácie (viď. príloha č. 2).

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

vykonané práce	špecifikácia prác		počet
Terénne práce	Inžinierskogeologické sondy: - vrty špirála 12x12 m - dynamická penetračná skúška 6x12 m - geodetické zameranie sond – x,y,z		 144 m 72 m 12 vrtov
Laboratórne práce	Geotechnické vlastnosti zemín zemina podzemná voda	Klasifikačný rozbor zeminy porušenej vzorky Laboratórny rozbor na agresivitu Laboratórny rozbor na agresivitu	 36 skúšok 4x rozbor 1x rozbor
geologické práce	– archívne práce, sled a riadenie terénnych prác, geologická dokumentácia prieskumných diel, doprava na lokalitu a späť, geologický rez, vypracovanie záverečnej správy		

4. Preskúmanosť územia

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

Geologický prieskum v areáli Slovnaft na bl. 74 a 82 – podrobný inžinierskogeologický prieskum, 1/2020 a Geologický prieskum Slovnaft, skladové silá Polypropylénu – inžinierskogeologický prieskum, 9/2014.

Pri hodnotení hydrogeologických pomerov územia vychádzam aj z mnohoúčelovej mapy Bratislavy v M = 1:10 000, spracovanej Geos a.s. Bratislava (Dobrovoda P., 1993).

Zo záverov týchto prác čerpáme aj pri spracovávaní všeobecných častí záverečnej správy. Preskúmanosť územia je v tejto časti Bratislavy dobrá.

5. Prírodné pomery

a. Klimatické pomery

Klimatické pomery celej Podunajskej nížiny sú dané ich polohou a nadmorskou výškou. Môžeme ich po stránke klimatickej zaradiť do oblasti teplej, so znakom zvýšenej kontinentality podnebia. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie Podunajských Biskupíc do teplej oblasti T, podoblasť T 2, charakterizovanou veľmi dlhým, veľmi teplým letom, prechodným obdobím veľmi krátkym s teplou jarou a teplou jeseňou a miernou zimou.

Zrážkový úhrn vo vegetačnom období je 300 - 350 mm, v zimnom období 200 - 300 mm. Priemerná ročná teplota pre širšiu oblasť Bratislavy je 9,5 - 10,1°C. Územie patrí do oblasti s 80 - 90 mrazovými dňami v roku. Maximálna hĺbka premŕzania je 90 - 95 cm. Hodnota teplotného gradientu je 0,3°C na 100 m výšky.

Prevládajúcim vetrom v danej oblasti je SZ vietor. Najčastejšie sa vyskytujúcim je SV až východný vietor, najmenej sa vyskytujúcim je JZ a J vietor.

b. Geomorfologické pomery

Záujmové územie sa nachádza na severozápadnom okraji Žitného ostrova. V zmysle geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1987) je súčasťou Podunajskej nížiny, celku Podunajská rovina.

Povrch lokality je rivinatý s nepatrnými rozdielmi výšok do niekoľko desiatok cm. Nadmorská výška terénu sa pohybuje na úrovni cca 132 - 135 m n.m.

c. Geologické pomery

Z geologického hľadiska záujmové územie zaraďujeme do Podunajskej panvy (T. BUDAY a kol., 1967). Podunajská panva má tvar zložitého synklinória, vyplneného neogénnymi a kvartérnymi sedimentmi. Základy panvy sa datujú už od vrchného tortónu, terajší tvar Podunajskej panvy však vznikol ako jednotná superponovaná depresia až v pliocéne, po poklese predneoidného medzihorského masívu na juhu a po anexii starších dielčích paniev.

Podložie kvartérnych sedimentov je v skúmanom území tvorené neogénnymi sedimentmi vo vývoji štrkov, pieskov a ílov.

Ílovitý vývoj je reprezentovaný panónskym súvrstvím v litologickom vývoji pestrých ílov, rôzne piesčitých, prípadne siltových ílov, s podradnými vložkami pieskov a drobnozrnných štrkov. Najvyššie vrstvy neogénneho súvrstvia reprezentujú tzv. uholnú modrú sériu. V spodnej sú sivé, zelené a žltosivé, vyššie sivomodré vápnité íly s nízkym obsahom piesku. V rámci širšieho okolia Slovnaftu neogén začína aj polohami pieskov. Neogénne piesky sú jemnozrnné, miestami ílovité alebo stmelené železitým tmelom. Ich priepustnosť je asi o tri rády nižšia ako priepustnosť kvartérnych vrstiev a môžeme ich z toho hľadiska považovať za relatívne málo priepustné.

Kvartér je zastúpený mohutným náplavovým kužeľom dunajských fluviálnych štrkopiesčitých sedimentov s premenlivým obsahom piesčitej prímesi s veľmi nepravidelným plošným vývojom, čo má za následok veľkú nerovnorodosť sedimentov vo vertikálnom i horizontálnom smere. Na

predmetnej lokalite sú štrkovité zeminy zastúpené piesčitými, zle zrnitými štrkmi s veľkosťou valúnov 0,5-1-3-6 cm, menej 6-8-10 cm. Na báze kvartéru sa vyskytujú polohy balvanitých štrkov s veľkosťou balvanov 15-25-30 cm. Vo valúnoch sú zastúpené kremeň, kremence, vápence, ruly, dolomity, rohovce, granity a pegmatity. Valúny sú veľmi dobre opracované. Obsah piesčitej frakcie sa pohybuje v rozmedzí 15 - 45 %. Štrkovité zeminy sú stredne uľahlé až uľahlé. Na väčšine územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté nesúvislou vrstvou fluviálnych hlín a pieskov, ktoré dosahujú mocnosť 2 - 4 m. V starých ramenách sa vyskytujú sedimenty charakteru bahnitých ílov až pieskov, ktoré dosahujú mocnosť niekoľko metrov.

d. Hydrogeológia záujmového územia

Územie hornej časti Žitného ostrova, ktorá v priestore od Vlčieho hrdla po Gabčíkovo, spadá do oblasti trvalého doplňovania zásob podzemnej vody z Dunaja. V tomto území tečie Dunaj vyvýšene nad hladinou podzemnej vody a doplňuje zásoby podzemnej vody po celý rok. Voda z neho infiltruje do náplavov po oboch stranách koryta (do nami sledovanej časti Žitného ostrova z neho infiltruje cca 20 - 70 $m^3 s^{-1}$ vody, A. PORUBSKÝ a kol., 1971).

Malý Dunaj v hornej časti Žitného ostrova je zakolmatovaný a nemá hydraulickú spojitosť s podzemnou vodou a preto netvorí prirodzenú severnú hydrogeologickú hranicu Žitného ostrova.

Najčastejší výskyt hladiny podzemnej vody v hornej časti Žitného ostrova je v úrovni cca 7-10 m pod terénom. V okolí areálu Slovnaftu nemôžeme hovoriť o prírodnom režime podzemných vôd, nakoľko je už dlhšiu dobu ovplyvňovaný ľudskou činnosťou. V areáli závodu je úroveň hladiny podzemnej vody znižovaná čerpacími studňami hydraulickej ochrany podzemných vôd Slovnaftu, t.j. v hornej časti Žitného ostrova.

Pred vybudovaním hydraulickej clony, v období maximálnych vodných stavov Dunaja, dosahovala hladina podzemnej vody kótu 130 m n.m. Po vybudovaní hydraulickej clony ostáva hladina podzemnej vody v areáli Slovnaftu a jeho okolí (s priemerným stavom v úrovni cca 122-125 m n.m.) prakticky bez akýchkoľvek výrazných zmien. Funkcia hydraulickej ochrany podzemných vôd ostáva aj pri extrémnych vodných stavoch na Dunaji zachovaná.

6. Technické práce a dokumentácia sond

a) Súradnice sond

Miesta sond boli v teréne geodeticky vytýčené a po odvŕtaní aj výškopisne zamerané, podľa prílohy zadanej objednávateľom.

Súradnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: BpV

Tabuľka 2 Súradnice vŕtaných sond a dynamických penetračných skúšok

skúška	y -JTSK	x - JTSK	z [BpV]
S-1/DP-1	567 092,18	1 284 432,80	132,78
S-2	567 015,06	1 284 429,90	132,25
S-3/DP-3	567 048,74	1 284 485,12	132,79
S-4	567 043,89	1 284 563,00	132,86
S-5	567 083,74	1 284 636,68	132,50
S-6/DP-6	566 994,62	1 284 633,22	132,49
S-7/DP-7	567 179,05	1 284 471,39	132,68
S-8	567 269,50	1 284 537,59	133,21
S-9/DP-9	567 191,60	1 284 542,09	133,31
S-10/DP-10	567 332,60	1 284 598,21	132,57
S-11	567 259,88	1 284 634,22	132,95
S-12	567 194,08	1 284 612,24	133,01

b) Vrtné práce

Umiestnenie sond je zrealizovaný podľa odporúčania projektanta v takej pozícii, aby sa získal obraz o geologickom podloží v mieste pripravovanej výstavby projektovaných objektov „LGC Podunajské Biskupice“ (viď. príloha č. 2).

V súlade s projektovou dokumentáciou, tak boli v rohoch a v strede budúcich objektov zrealizované sondy S-1 až S-12. Sondy boli odvŕtané metódou vŕtania špirálou, pomocou vrtnej súpravy UGB VS1, s priemerom Ø 190 mm a ukončené dosiahnutím projektovanej hĺbky 12 m p.t. Sútyčie bolo vyťahované každý 1 až 2 m návrtu.

Počas vŕtania sa priebežne vyhodnocoval litologický profil vrtov s odberom porušených vzoriek zemín na klasifikačný rozbor a s fotodokumentáciou. Všetky vrty boli po ukončení vŕtania zasypané vyťaženým materiálom.

c) Dynamické penetračné skúšky

Dynamické penetračné skúšky boli zrealizované v blízkosti vŕtaných sond S-1, S-3, S-6, S-7, S-9 a S-10, za účelom stanovenia vybraných geotechnických charakteristík nesúdržných zemín in-situ v podloží pripravovanej prístavby.

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

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

Podrobné vyhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky je obsahom prílohy č. 4.

d) Písomná dokumentácia sond

V nasledujúcich tabuľkách uvádzam písomnú dokumentáciu litologického profilu vŕtaných sond. Makroskopické vyhodnotenie vrtov je doplnené a spresnené klasifikačnými rozbormi porušených vzoriek zemín a priebehovými krivkami z dynamických penetračných skúšok. Takto doplnená písomná dokumentácia je obsahom nasledujúcej tabuľky č. 3.

Tabuľka 3 Písomná dokumentácia vŕtaných sond

Litologický popis sondy S-1					**132,780**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,380
0,40 - 2,00	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	130,780
2,00 - 3,40	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tvrdá konzistencia, svetlohnedý	Ml	F5	129,380
3,40 - 5,00	m p. t.	- štrk siltovitý, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 35 %, kyprý, sivohnedý	GM	G4	127,780
5,00 - 5,80	m p. t.	- piesok zle zrnený, s valúnmi štrku do 2-3 cm, kyprý, sivohnedý	SP	S2	126,980
5,80 - 10,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 30-35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	122,580
10,20 - 12,00	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 3 cm, podiel piesku cca 35 %, kyprý, tmavohnedý	G-F	G3	120,780
		orientačná hladina podzemnej vody: -10,0 m p.t.			122,780

Litologický popis sondy S-2					**132,250**
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	131,950
0,30 - 1,60	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	130,650
1,60 - 2,80	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlosivý	MS	F3	129,450
2,80 - 5,00	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, sivohnedý	G-F	G3	127,250

5,00 - 7,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	125,250
7,00 - 9,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	GP	G2	123,250
9,00 - 12,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, tmavosivý	GP	G2	120,250

orientačná hladina podzemnej vody: -9,4 m p.t. 122,850

Litologický popis sondy S-3 — 132,790

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,390
0,40 - 1,40	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,390
1,40 - 2,70	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, žltohnedý	MS	F3	130,090
2,70 - 3,30	m p. t.	- piesok siltovitý, kyprý, svetlosivý	SM	S4	129,490
3,30 - 5,30	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G-F	G3	127,490
5,30 - 6,00	m p. t.	- piesok zle zrnený, s valúnmi štrku do 2-3 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý	SP	S2	126,790
6,00 - 9,70	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 25-30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,090
9,70 - 11,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, kyprý, tmavosivý	GP	G2	121,790
11,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 25-30 %, stredne uľahnutý, tmavosivý	GP	G2	120,790

orientačná hladina podzemnej vody: -9,4 m p.t. 123,090

Litologický popis sondy S-4 — 132,860

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,660
0,20 - 0,50	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	132,360
0,50 - 1,60	m p. t.	- piesok siltovitý, kyprý, svetlohnedý	SM	S4	131,260
1,60 - 3,00	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 1-3 cm, podiel piesku cca 40 %, sivohnedý	G-F	G3	129,860
3,00 - 5,20	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	127,660
5,20 - 10,00	m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	GW	G1	122,860
10,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, tmavosivý	GP	G2	120,860

orientačná hladina podzemnej vody: -9,5 m p.t. 123,360

Litologický popis sondy S-5 — 132,500

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,50	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,000
0,50 - 1,00	m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,500
1,00 - 1,60	m p. t.	- silt piesčitý, pevná konzistencia, žltohnedý	MS	F3	130,900
1,60 - 2,70	m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, sivohnedý	G-F	G3	129,800
2,70 - 5,00	m p. t.	- piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s 25-40 % podielom valúnov štrku do 0,5-1-2 cm, sivohnedý	S-F	S3	127,500
5,00 - 8,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	124,500
8,00 - 10,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	122,500
10,00 - 11,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 25 %, sivohnedý	GP	G2	121,500
11,00 - 12,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	GP	G2	120,500

orientačná hladina podzemnej vody: -9,3 m p.t. 123,200

Litologický popis sondy S-6 — 132,490

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40	m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,090
0,40 - 0,70	m p. t.	- štrk siltovitý, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 35 %, stredne uľahnutý, tmavosivý	GM	G4	131,790
0,70 - 5,00	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	127,490
5,00 - 9,00	m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GW	G1	123,490
9,00 - 10,50	m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	121,990
10,50 - 12,00	m p. t.	- piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prímesou valúnov štrku do 1-2 cm, tmavosivý	S-F	S3	120,490

orientačná hladina podzemnej vody: -9,5 m p.t. 122,990

Litologický popis sondy S-7					132,680
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40 m p. t.		pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,280
0,40 - 1,00 m p. t.		silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,680
1,00 - 1,60 m p. t.		silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý	Ml	F5	131,080
1,60 - 2,10 m p. t.		silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	130,580
2,10 - 2,70 m p. t.		piesok siltovitý, stredne uľahnutý, svetlosivý	SM	S4	129,980
2,70 - 3,70 m p. t.		štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G-F	G3	128,980
3,70 - 9,10 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,580
9,10 - 10,50 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GW	G1	122,180
10,50 - 12,00 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, kyprý, sivohnedý	GP	G2	120,680
		orientačná hladina podzemnej vody: -9,6 m p.t.			123,080

Litologický popis sondy S-8					133,210
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,40 m p. t.		pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,810
0,40 - 0,70 m p. t.		silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	132,510
0,70 - 1,70 m p. t.		silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	131,510
1,70 - 3,00 m p. t.		štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	G-F	G3	130,210
3,00 - 9,00 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GW	G1	124,210
9,00 - 10,10 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	123,110
10,10 - 12,00 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, hnedý	GP	G2	121,210
		orientačná hladina podzemnej vody: -10,3 m p.t.			122,910

Litologický popis sondy S-9					133,310
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.		pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	133,010
0,30 - 1,00 m p. t.		silt so strednou plasticitou, mäkká konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	132,310
1,00 - 1,60 m p. t.		silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	131,710
1,60 - 2,40 m p. t.		štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, kyprý, sivohnedý	G-F	G3	130,910
2,40 - 3,70 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GP	G2	129,610
3,70 - 10,00 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,310
10,00 - 12,00 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	GW	G1	121,310
		orientačná hladina podzemnej vody: -10,3 m p.t.			123,010

Litologický popis sondy S-10					132,570
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.		pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,270
0,30 - 0,60 m p. t.		silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,970
0,60 - 2,40 m p. t.		štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G-F	G3	130,170
2,40 - 5,60 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GW	G1	126,970
5,60 - 9,00 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	GP	G2	123,570
9,00 - 9,90 m p. t.		štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	GP	G2	121,670
9,90 - 11,20 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	GW	G1	121,370
11,20 - 12,00 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	GW	G1	120,570
		orientačná hladina podzemnej vody: -9,7 m p.t.			122,870

Litologický popis sondy S-11					132,950
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.		pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,650
0,30 - 1,00 m p. t.		silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	131,950
1,00 - 1,40 m p. t.		silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlohnedý	MS	F3	131,550
1,40 - 2,30 m p. t.		štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, sivohnedý	G-F	G3	130,650
2,30 - 8,00 m p. t.		štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GW	G1	124,950

8,00 - 10,20 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	122,750
10,20 - 12,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, hnedý	GW	G1	120,950
	orientačná hladina podzemnej vody: -9,9 m p.t.			123,050

Litologický popis sondy S-12				**133,010**
hĺbka pod terénom	litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30 m p. t.	- pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou		O	132,710
0,30 - 0,90 m p. t.	- silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	Ml	F5	132,110
0,90 - 2,00 m p. t.	- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, sivohnedý	G-F	G3	131,010
2,00 - 4,00 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-2 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	GP	G2	129,010
4,00 - 10,10 m p. t.	- štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-15 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	GP	G2	122,910
10,10 - 12,00 m p. t.	- štrk dobre zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, hnedý	GW	G1	121,010
	orientačná hladina podzemnej vody: -10,0 m p.t.			123,010

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

e) Laboratórne práce

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

V pôdnomechanickom laboratóriu AG audit, s.r.o. boli vykonané tieto stanovenia:

- Granulometrická krivka získaná osievaním za mokra
- Zistenie prirodzenej vlhkosti
- Výsledky laboratórnych rozborov zemín sú obsahom prílohy č. 5.

7. Inžinierskogeologické zhodnotenie

Záujmové územie z pohľadu inžinierskogeologickej rajonizácie patrí do kvartérneho rajónu údolných riečnych náplavov. Rajón je súčasťou regiónu tektonických depresii – subregión s neogénnym podkladom (M. Hrašna, A. Klukanová – Atlas Krajiny).

Inžinierskogeologické pomery sú podrobne popísané v úložných pomeroch. Charakter zemín tvoriacich podložie s geotechnickými hodnotami je spracované v geotechnickom zhodnotení. Inžinierskogeologické a litologické pomery záujmového územia sú prehľadne znázornené v grafickej dokumentácii sondy (príloha č. 3) a vo vyhodnotení dynamickej penetračnej skúšky (príloha č. 4.). Situovanie sond je znázornené v podrobnej situácii (príloha č. 2).

a) Úložné pomery

Záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, rajónu údolných riečnych náplavov. Územie leží v severozápadnom okraji Podunajskej nížiny. Na geologickej stavbe tejto časti Podunajskej nížiny sa podieľajú sedimenty kvartéru a neogénu.

Pri hodnotení úložných pomerov sa opierame o 12 prieskumných vrtov a 6 dynamických penetračných skúšok. Na základe odvŕtaných sond konštatujeme, že geologický profil skúmaného územia je do hĺbky overenej vŕtaním tvorený nasledovnými typmi zemín.

Povrch terénu je pôvodný, využívaný na pestovanie poľnohospodárskych plodín.

Pôvodná sedimentácia začína nepravidelne zachovanou kvartérnou nivnou sedimentáciou, ktorá je zastúpená polohami siltov so strednou plasticitou F5/Ml, tuhej konzistencie, tmavohnedej farby, ktoré prechádzajú do polôh siltov piesčitých F3/MS, tuhej až pevnej konzistencie až

jemnozrnných kyprých pieskov siltovitých S4/SM. U siltov piesčitých a pieskov siltovitých dominujú svetlohnedé až sivohnedé odtiene. Mocnosť nivnej sedimentácie je v rámci pozemku rozdielna, kde v blízkosti vrtov S-6, S-10 a S-12 dosahuje mocnosti 0,6-0,9 m p.t. a smerom k vrtom S-1, S-3, S-7 narastá a dosahuje až celkové mocnosti 2,8-3,4 m p.t.

Pod vrstvou nivnej sedimentácie sa nachádza hrubozrnná sedimentácia, ktorá je zastúpená riečnymi štrkmi a pieskami (pliocén – pleistocén). Riečna štrková sedimentácia predstavuje najvýznamnejšie súvrstvie z pohľadu zakladania s hĺbkovým dosahom viac ako 12 m p.t.

Štrkové súvrstvie začína vrstvou štrkov s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F, až polohou štrkov siltovitých G4/GM, ktoré sa zároveň vyznačujú aj vyšším podielom piesčitej frakcie. Tieto štrky postupne prechádzajú do štrkov zle zrnených G2/GP, miestami do štrkov dobre zrnených G1/GW, s 25-40% podielom piesku. V miestach s vyšším podielom piesku sú tieto štrky klasifikačne zaradené už ako piesok zle zrnený S2/SC, alebo piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F, s 20-40% podielom štrkovej frakcie. Štrkovú frakciu tvoria dobre opracované valúny štrku s veľkosťou Ø 0,5-1-3-5 cm, ojedinele 7-8 cm. Táto časť súvrstvia je prevažne sivohnedá. Uľahnutosť tejto časti štrkového súvrstvia je približne do hĺbky cca 9-10 m p.t. charakterizovaná ako stredne uľahnutá, miestami s polohami kyprých pieskov a štrkov.

Približne od hĺbky 9-10 m p.t. sú štrky drobnejšie, zaradené ako štrk zle zrnený G2/GP, štrk dobre zrnený G1/GW, menej štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F. Tieto štrky sú prevažne kypré, s prevažujúcou veľkosťou valúnov Ø 0,5-1-3 cm, menej 5-8 cm. Farebne sú tieto štrky tmavšie s hnedými odtieňmi. Štrky sú od 9,5-10,5 m p.t. zvodnené.

Vo vrte S-6 sme v hĺbke 10-12 m p.t. zachytili tmavosivú polohu piesku s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F, ojedinele s valúnmi štrku do 1-2 cm

Všetky zdokumentované zeminy v tejto lokalite sú čisté, bez makroskopicky postihnuteľnej prítomnosti ropného znečistenia pochádzajúceho zo Slovnaftu.

Podzemnú vodu sme pri vŕtaní odhadli podľa vlhkosti vrtných špirál. Hladina podzemnej vody sa nachádzala v hĺbke 9,3-10,3 m pod terénom, čo zodpovedá približne kóte ±123 m n.m.

b) Podzemné vody

Takto nízke stavy sú na lokalite už mnoho rokov trvalé a sú výsledkom pôsobenia „Hydraulickej clony Slovnaftu“. Hladinu podzemnej vody preto môžeme trvalo očakávať pod úrovňou založenia stavby.

V prípade nečakaného odstavenia, alebo prerušenia „Hydraulickej clony Slovnaftu“, však hladina podzemnej vody nadobudne prirodzený režim. Keďže je hydraulická clona prevádzkovaná ako bezbariérová a Slovnaft je situovaný v infiltračnej oblasti vôd z Dunaja do Žitného ostrova, hladina podzemnej vody by sa veľmi rýchlo vrátila na pôvodnú úroveň, ktorú predpokladáme na úrovni 130-131 m n.m.

c) Geotechnické vlastnosti zemín

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

Symboly pre geotechnické charakteristiky uvádzané v tejto kapitole:

E_{def} - modul deformácie základovej pôdy

φ_{ef} / φ_{u} - efektívny / totálny uhol vnútorného trenia

c_{ef} / c_{u} - efektívna / totálna súdržnosť

γ - objemová hmotnosť zeminy

β - súčiniteľ prevodu medzi modulom deformácie a oedometrickým modulom $E_{oed} = E_{def}/\beta$
ν - Poissonovo číslo
I_D - relatívna uľahnutosť

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

A. Zeminy jemnozrnné
siltl piesčitý, *trieda F3, symbol MS, konzistencia pevná*
siltl so strednou plasticitou, *trieda F5, symbol Ml, konzistencia mäkká až pevná*
B. Zeminy piesčité
piesok siltovitý, *trieda S4, symbol SM*
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, *trieda S3, symbol S-F*
piesok zle zrnený, *trieda S2, symbol SP*
C. Zeminy štrkovité
štrk dobre zrnený, *trieda G1, symbol GW*
štrk zle zrnený, *trieda G2, symbol GP*
Štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, *trieda G3, symbol G-F, stredne uľahnutý až uľahnutý*
Štrk siltovitý, *trieda G4, symbol GM, kyprý až uľahnutý*

A. Zeminy jemnozrnné

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

Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy - kvartér

názov	trieda	symbol	konzistencia	ν	β	γ	E_{def}	c_u	φ_u	c_{ef}	φ_{ef}
			Ic	-	-	kNm^{-3}	MPa	kPa	°	kPa	°
silt so strednou plasticitou	F5	Ml	mäkká až pevná	0,40	0,47	20,0	2-7	50-70	0	8-10	19-21
silt piesčitý	F3	MS	pevná	0,35	0,62	18,0	4-7	70	0	20	22

B. Zeminy piesčité

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

Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy - kvartér

názov	trieda	symbol	uľahnutosť	ν	β	γ	E_{def}	c_{ef}	φ_{ef}
			I_D	-	-	kNm^{-3}	MPa	kPa	°
piesok zle zrnený	S2	SP	kyprý až stredne uľahnutý	0,28	0,78	18,5	5-27	0	24-27
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy	S3	S-F	stredne uľahnutý	0,30	0,74	17,5	23	0	32
piesok siltovitý	S4	SM	kyprý až stredne uľahnutý	0,30	0,74	18	5-6	0	24-25

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

B. Zeminy štrkovité

Na základe vyhodnotenia výsledkov penetračných skúšok v mieste výstavby, pre štrky zeminy odporúčam použiť nasledovné geotechnické parametre.

Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrkovité zeminy

názov	**trieda**	**symbol**	**uľahnutosť**	**ν**	**β**	**γ**	**E_{def}**	**c_{ef}**	**φ_{ef}**
			I_D	**-**	**-**	**kNm^{-3}**	**MPa**	**kPa**	**°**
štrk siltovitý	G4	GM	kyprý	0,30	0,74	19	24-35	0	30
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy	G3	G-F	stredne uľahnutý	0,25	0,83	19	48-88	0	30-35
štrk dobre zrnený	G1	GW	kyprý	0,2	0,9	21	45	0	31
štrk zle zrnený	G2	GP	kyprý	0,2	0,9	20	36-72	0	30-33
			stredne uľahnutý				90-117		35-36

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

d) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie

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

Tabuľka 7 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133

zemina	trieda	maximálna objemová hmotnosť - ρd	optimálna vlhkosť - $W_{opt.}$	vhodnosť zeminy do		stabilizácia		namŕzavosť podľa Scheibleho kritéria
		kg/m3	%	násypu	podložia vozovky	cementom	vápnom	
silt so strednou plasticitou	F5/Ml	1500-1750	15 až 25	podmienečne vhodná	nevhodná	nie	vhodné	nebezpečne namŕzavé
silt piesčitý	F3/MS_1	1750-2000	10 až 25	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	nebezpečne namŕzavé
piesok siltovitý	S4/SM	1730-2050	8 až 16	veľmi vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	namŕzavé
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy	S3/S-F	1700-2100	8 až 16	veľmi vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	mierne namŕzavé
piesok zle zrnený	S2/SP			veľmi vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamŕzavé
štrk siltovitý	G4/GM	1750-2100	8.9	veľmi vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	namŕzavé
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy	G3-G-F	1800-2150	6 až 16	vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamŕzavé
štrk zle zrnený	G2/GP			veľmi vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamŕzavé
štrk dobre zrnený	G1/GW			veľmi vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamŕzavé

e) Ťažiteľnosť zemín

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

Tabuľka 8 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050

Ťažiteľnosť hornín podľa STN 73 3050					
	litologický typ	Ip	Ic	I_D	trieda
1.	štrk (G1, G2, G3, G4, S2)	-	-	0,15-0,65	2-3
2.	jemnozrnné zeminy (F3,F5, S4, S3)	<17	≤ 0,9	0,35	2

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

Tabuľka 9 Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050

Približný sklon svahu - pomer výšky k pôdorysnej dĺžke svahu		
	lit. typ horniny	sklon svahu
1.	jemnozrnné zeminy (F5)	1:0,25 až 1:0,50
2.	štrk (G1, G2, G3, G4), piesok (S2, S3, S4), silt (F3)	1: 1

V prípade použitia zvislých stien, alebo pri výkopoch pod hladinu podzemnej vody, je potrebné steny stavebnej jamy chrániť pažením.

f) Seizmicita územia

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

V súlade s článkom 3.2.1 vyššie citovanej STN EN 1988-1 na zaradenie územia použijeme mapu seizmického ohrozenia Slovenska, ako národnú prílohu Eurokódu 8 (STN EN 1998-1/NA/Z2). V zmysle tejto prílohy je územie zaradené k oblasti s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia a_{gr} = 0,63 $m.s^{-1}$, charakterizovaného na podloží A. Seizmické zrýchlenie a_{gr} je potrebné upraviť pre kategóriu podložia C.

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

g) Základové pomery

Na základe uloženia jednotlivých vrstiev podložia hodnotíme základové pomery ako jednoduché. Podložie je tvorené pôvodnými zeminami bez navážky. Štrkové podložie začína od hĺbky 0,6-3,4 m p.t. Hladina podzemnej vody do hĺbky 10 m p.t. nesťaží zakladanie.

Z pohľadu zakladania sa povodňová sedimentácia považuje za slabo konsolidované a rýchlo sa meniace horninové prostredie. Z dôvodu nízkych deformačných charakteristík vrchných vrstiev kyprých pieskov a jemnozrnných zemín, ich bez úprav považujeme za nevhodnú základovú pôdu pre významnejšie stavebné konštrukcie (t.j. konštrukcie s väčším zaťažením v stĺpe ako 250 kN, v stene 100 kN/m, alebo v základovej doske 100 kPa).

Pod povodňovou sedimentáciou sa nachádzajú dunajské štrky triedy G4/GM, G3/G-F, G2/GP a G1/GW, ktoré sú prevažne stredne uľahnuté, s kyprými polohami. Ich mocnosť dosahuje >12 m p.t. Všetky budúce nosné stavebné konštrukcie odporúčame zakladať až na štrkoch. Tieto dokážu preniesť aj väčšie zaťaženia bez výrazných deformácií základovej pôdy.

Pre zakladanie stavebných konštrukcii v takýchto geologických pomeroch sa javí najvýhodnejšie zakladanie na pásy opreté do polôh stredne uľahnutých, prípadne kyprých štrkov. Na zjednotenie podložia je možné použiť hutnené štrkové lôžko.

Štrková sedimentácia, v tejto časti územia, začína polohou stredne uľahnutých štrkov až do hĺbky cca 9-10 m p.t. (viď. penetračné skúšky). Od hĺbky 9-10 m p.t. do hĺbky 12 m p.t. sa celé štrkové súvrstvie tried G1/GW, G2/GP, G3/G-F až S3/S-F javí ako kypré, bez výraznejších spevnených polôh.

Únosnosť plošných základov je možné zvýšiť použitím plávajúcich pilot. Hĺbku pilot je potrebné navrhnúť podľa dynamických penetračných skúšok. Únosnosť kyprých polôh štrkov, pre použitie pilot, je možné zvýšiť aj injektážou.

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

Hladina podzemnej vody nebude sťažovať zakladanie a predpokladáme jej trvalý výskyt pod 9,5-10,3 m p.t., kde je umelo udržiavaná prevádzkou hydraulickej clony Slovnaftu. Odporúčam však stavbu staticky zabezpečiť aj proti vystúpeniu hladiny podzemnej vody na pôvodnú úroveň cca 131 m n.m., pre prípad havárie, alebo ukončenia prevádzky hydraulickej clony Slovnaftu.

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

Na základe vyhodnotenia laboratórnych prác očakávame, že prostredie nie je agresívne na betónové konštrukcie. V dôsledku zvýšenej mernej vodivosti môže podzemná voda korozívne pôsobiť na oceľové konštrukcie. Všetky oceľové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prídu do styku s náporovými vodami treba chrániť zosilnenou izoláciou.

8. Záver

V súlade s projektovou dokumentáciou boli v mieste budúcich stavebných objektov zrealizované sondy S-1 až S-12. Sondy boli odvŕtané metódou vŕtania špirálou, pomocou vrtnej súpravy UGB VS1, s priemerom Ø 190 mm a ukončené dosiahnutím projektovanej hĺbky 12 m p.t. V mieste vŕtaných sond S-1, S-3, S-6, S-7, S-9 a S-10 boli vykonané dynamické penetračné skúšky do hĺbky 12 m p.t. Penetračné skúšky boli vykonávané vo vzdialenosti ≥6 m od miesta vŕtania.

Povrchovú vrstvu tvorí pôvodná kvartérna fluviálna sedimentácia, ktorá začína povodňovou (nivnou) sedimentáciou. Táto nivná sedimentácia sa vyznačuje litologickým striedaním jemnozrnných zemín (siltov) a jemnozrnných pieskov. Na základe klasifikačných rozborov pôdnej mechaniky sú zeminy povodňovej sedimentácie zaradené k siltom so strednou plasticitou F5/Ml, ktoré prechádzajú do polôh siltov piesčitých F3/MS, až jemnozrnných kyprých pieskov siltovitých S4/SM. Mocnosť nivnej sedimentácie je v rámci pozemku rozdielna a dosahuje mocnosti 0,6-3,4 m p.t.

Pod vrstvou nivnej sedimentácie sa nachádza hrubozrnná sedimentácia, ktorá je zastúpená riečnymi štrkmi a pieskami (pliocén – pleistocén). Riečna štrková sedimentácia predstavuje najvýznamnejšie súvrstvie z pohľadu zakladania s hĺbkovým dosahom viac ako 12 m p.t.

Štrkové súvrstvie začína vrstvou štrkov s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F, až polohou štrkov siltovitých G4/GM. Tieto štrky postupne prechádzajú do štrkov zle zrnených G2/GP, miestami do štrkov dobre zrnených G1/GW. V miestach s vyšším podielom piesku sú tieto štrky klasifikačne zaradené už ako piesok zle zrnený S2/SC, alebo piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F, s 20-40% podielom štrkovej frakcie. Štrkovú frakciu tvoria dobre opracované valúny štrku s veľkosťou Ø 0,5-1-3-5 cm, ojedinele 7-8 cm. Uľahnutosť štrkového súvrstvia je do hĺbky cca 9-10 m p.t. charakterizovaná ako stredne uľahnutá. Približne od hĺbky 9-10 m p.t. sú štrky drobnejšie, zaradené ako štrk zle zrnený G2/GP, štrk dobre zrnený G1/GW, menej štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F. tieto štrky sú prevažne kypré, s prevažujúcou veľkosťou valúnov Ø 0,5-1-3 cm, menej 5-8 cm.

Podzemnú vodu sme pri vŕtaní odhadli podľa vlhkosti vrtných špirál. Hladina podzemnej vody sa nachádzala pod 9,5-10,3 m p.t., kde je umelo udržiavaná prevádzkou hydraulickej clony Slovnaftu.

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

Podľa STN EN 1998-1 podložie zaraďujeme do kategórie C. Podľa STN EN 1998-1/NA/Z2 je pre Bratislavu hodnota referenčného špičkového seizmického zrýchlenia agr = 0,63 m.s-1.

Záverečné odporúčania:

Pre zakladanie stavebných konštrukcii v takýchto geologických pomeroch sa javí najvýhodnejšie zakladanie na pásy opreté do polôh stredne uľahnutých, prípadne kyprých štrkov. Na zjednotenie podložia je možné použiť hutnené štrkové lôžko.

Únosnosť plošných základov je možné zvýšiť použitím plávajúcich pilot. Hĺbku pilot je potrebné navrhnúť podľa dynamických penetračných skúšok.

Únosnosť kyprých polôh štrkov, pre použitie pilot, je možné zvýšiť aj injektážou.

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

9. Zoznam použitej literatúry

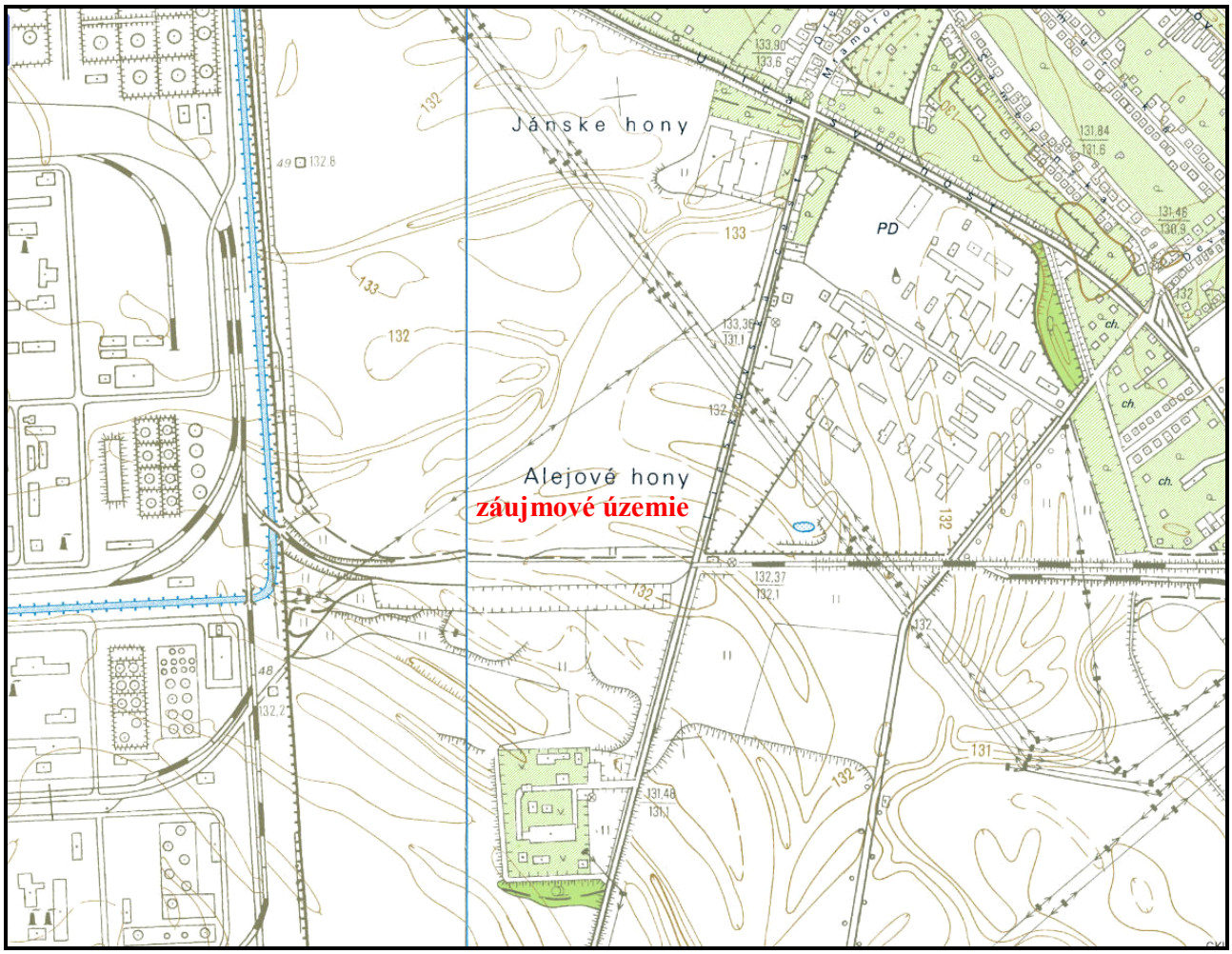
1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva – Enviroportál, http://globus.sazp.sk/atlassr/
2. Dobrovoda Peter, 2011; Geologický prieskum na bl. 72 a 73 v areáli Slovnaft – podrobný inžinierskogeologický prieskum, archív AG audit, s.r.o.
3. Dobrovoda Peter, Dobrovoda Dalibor, 2014; Geologický prieskum Slovnaft, skladové silá Polypropylénu – inžinierskogeologický prieskum, archiv AG audit, s.r.o.
4. Dobrovoda Peter, Dobrovoda Dalibor, 2016; Predbežný igp Slovnaft - etylénový zásobník na bloku 71 – inžinierskogeologický prieskum, manuskript
5. Dobrovoda Peter, Dobrovoda Dalibor, 2020; Slovnaft – PP3 Revamp, na bloku 72 a 82 – inžinierskogeologický prieskum, manuskript
6. Dobrovoda P., 1993; Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú mapu Bratislavy v M = 1:10 000, Geos a.s. Bratislava, manuskript
7. STN 73 1001, STN 72 0036, STN 73 0090, STN EN 1998-1/NA, STN EN 1998-1, STN 73 3050, STN EN 1998-1/NA/Z2, STN 73 0601

Odborná spôsobilosť na inžinierskogeologický prieskum č. 420/1993 Mgr. Peter Dobrovoda

Zodpovedný riešiteľ: Mgr. Peter Dobrovoda

Spoluriešiteľ: Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 *Prehľadná situácia*

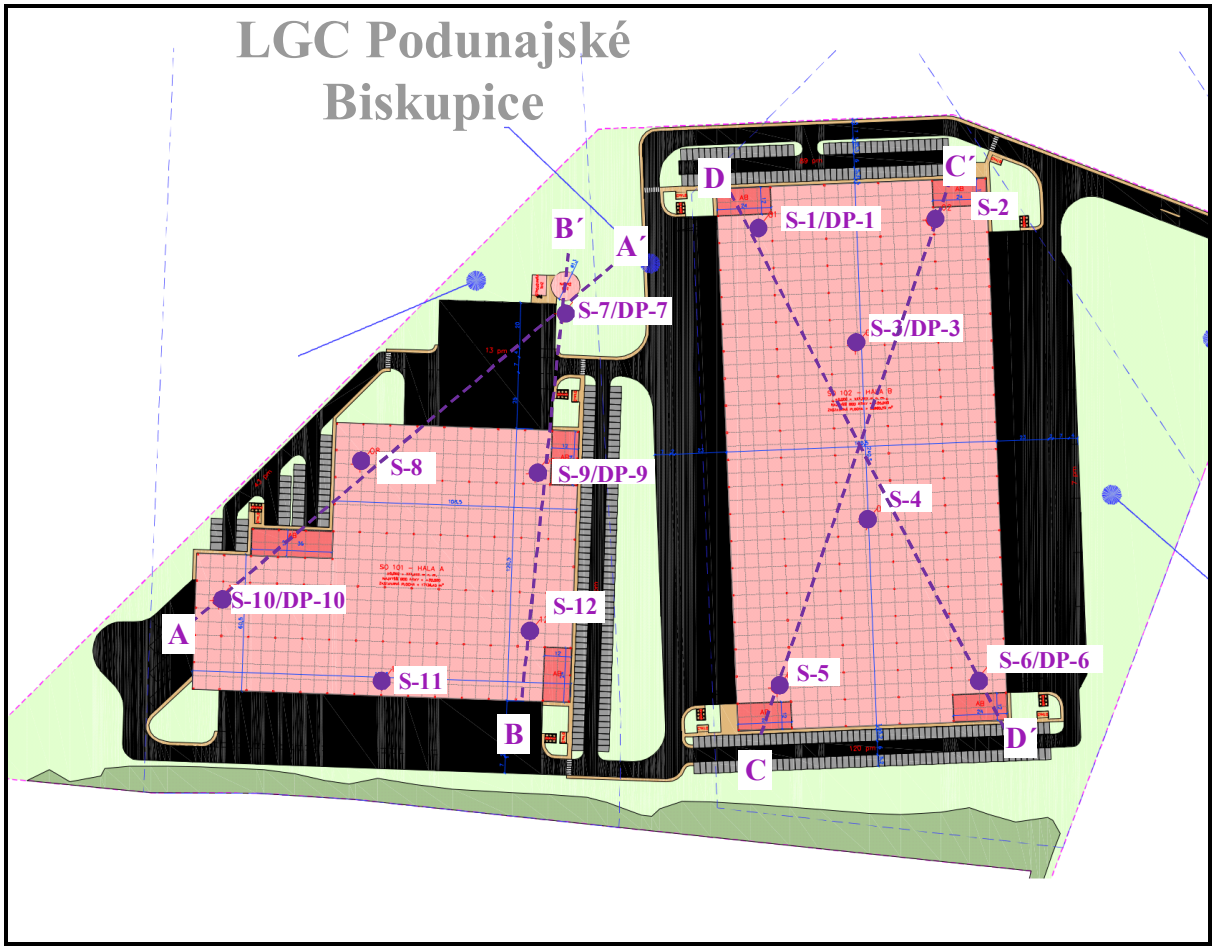


Vysvetlivky:

záujmové územie – miesto prieskumu

objednávateľ prác:	**FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**		číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy:	**Prehľadná situácia**	vypracoval:	Mgr. Peter Dobrovoda
mierka:	**1: 10 000**	číslo prílohy:	**1.**

Príloha 2 *Podrobná situácia umiestnenia sond*



Vysvetlivky

S-1/DP-1 — vrt S-1 a dynamická penetračná skúška DP-1

— — — línia vedenia inžinierskogeologického rezu s označením

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Podrobná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **2.**	

Príloha 3 *Grafická interpretácia sond*

Grafická interpretácia sond

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Grafická interpretácia sond**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **3.**	

Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.1

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

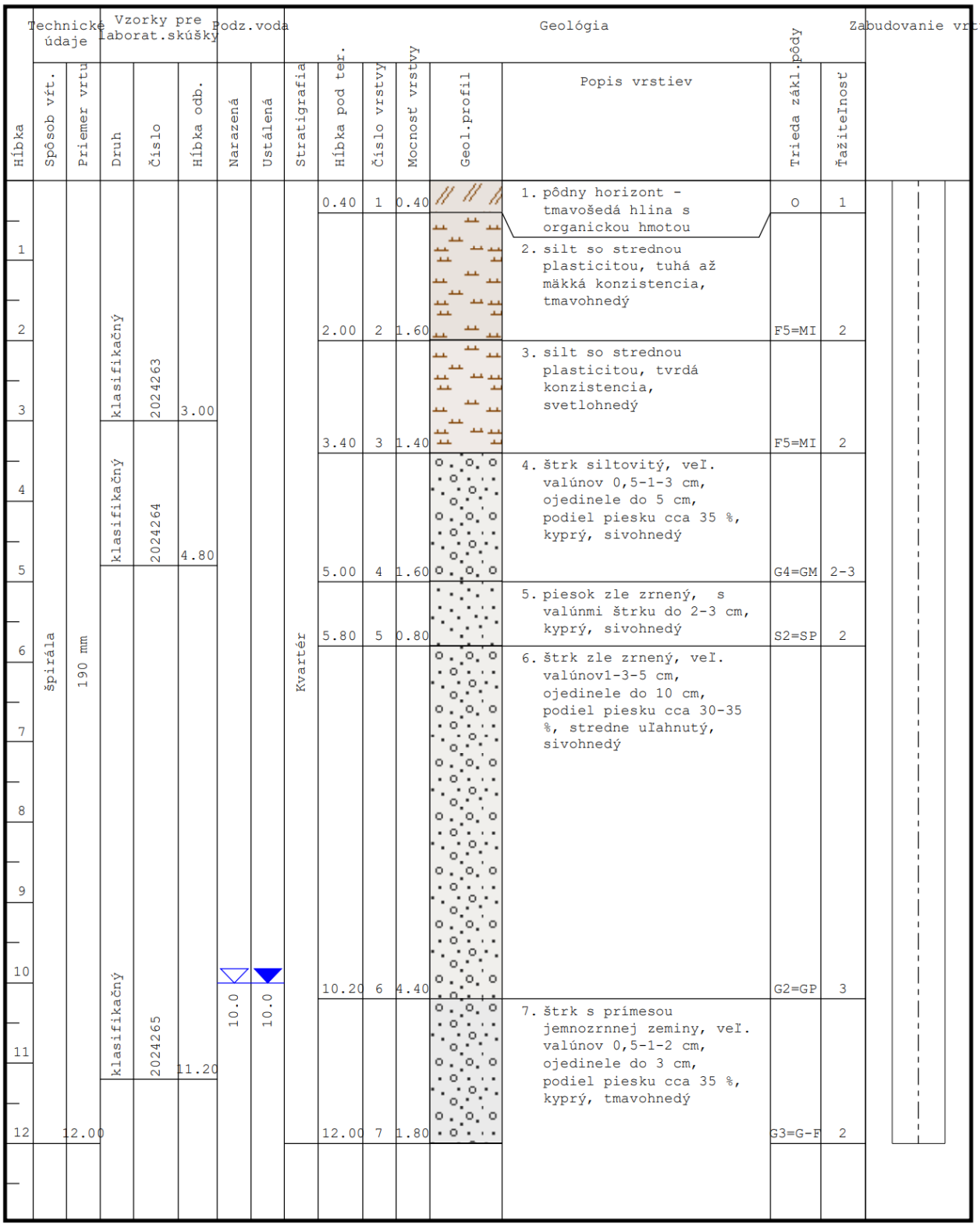
Vrt: S-1

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284432.800 m
Súradnice Y..: 567092.180 m
Kóta terénu..: 132.78 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.78 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 5.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.2

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

Vrt: S-2

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284429.900 m
Súradnice Y..: 567015.060 m
Kóta terénu..: 132.25 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.25 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 5.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda

Technické údaje		Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu
Hĺbka	Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
0	špirála	190 mm	klasifikačný	2024266	1.60			Kvartér	0.30	1	0.30		1. pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou	O	1	
1									1.60	2	1.30		2. silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	F5=MI	2	
2			klasifikačný	2024267	2.60				2.80	3	1.20		3. silt piesčitý, pevná konzistencia, svetlosivý	F3=MS	2	
3																
4									5.00	4	2.20		4. štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, sivohnedý	G3=G-F	2-3	
5																
6									7.00	5	2.00		5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 35 %, sivohnedý	G2=GP	3	
7																
8									9.00	6	2.00		6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 25-30 %, sivohnedý	G2=GP	3	
9																
10						9.4	9.4									
11			klasifikačný	2024268	11.00											
12		12.00							12.00	7	3.00		7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, tmavosivý	G2=GP	2	

Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.3

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

Vrt: S-3

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284485.120 m
Súradnice Y..: 567048.740 m
Kóta terénu..: 132.79 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.79 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 5.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda

Technické údaje			Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		Geológia								Zabudovanie vrtu
Hĺbka	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
0	špirála	190 mm	klasifikačný	2024269	2.80	9.4	9.4	Kvartér	0.40	1	0.40		1. pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou	O	1	
1									1.40	2	1.00		2. silt so strednou plasticitou, tuhá až mäkká konzistencia, tmavohnedý	F5=MI	2	
2									2.70	3	1.30		3. silt piesčitý, pevná konzistencia, žltohnedý	F3=MS	2	
3									3.30	4	0.60		4. piesok siltovitý, kyprý, svetlosivý	S4=SM	2	
4			klasifikačný	2024270	5.20				5.30	5	2.00		5. štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 45 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G3=G-F	3	
5																
6									6.00	6	0.70		6. piesok zle zrnený, s valúnmi štrku do 2-3 cm, stredne uľahnutý, sivohnedý	S2=SP	2	
7			klasifikačný	2024271	9.90				9.70	7	3.70		7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 25-30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G2=GP	3	
8																
9																
10																
11									11.00	8	1.30		8. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, kyprý, tmavosivý	G2=GP	2	
12	12.00								12.00	9	1.00		9. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 25-30 %, stredne uľahnutý, tmavosivý	G2=GP	2-3	

Číslo zákazky: 640732023 — Príloha č.: 3.4

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

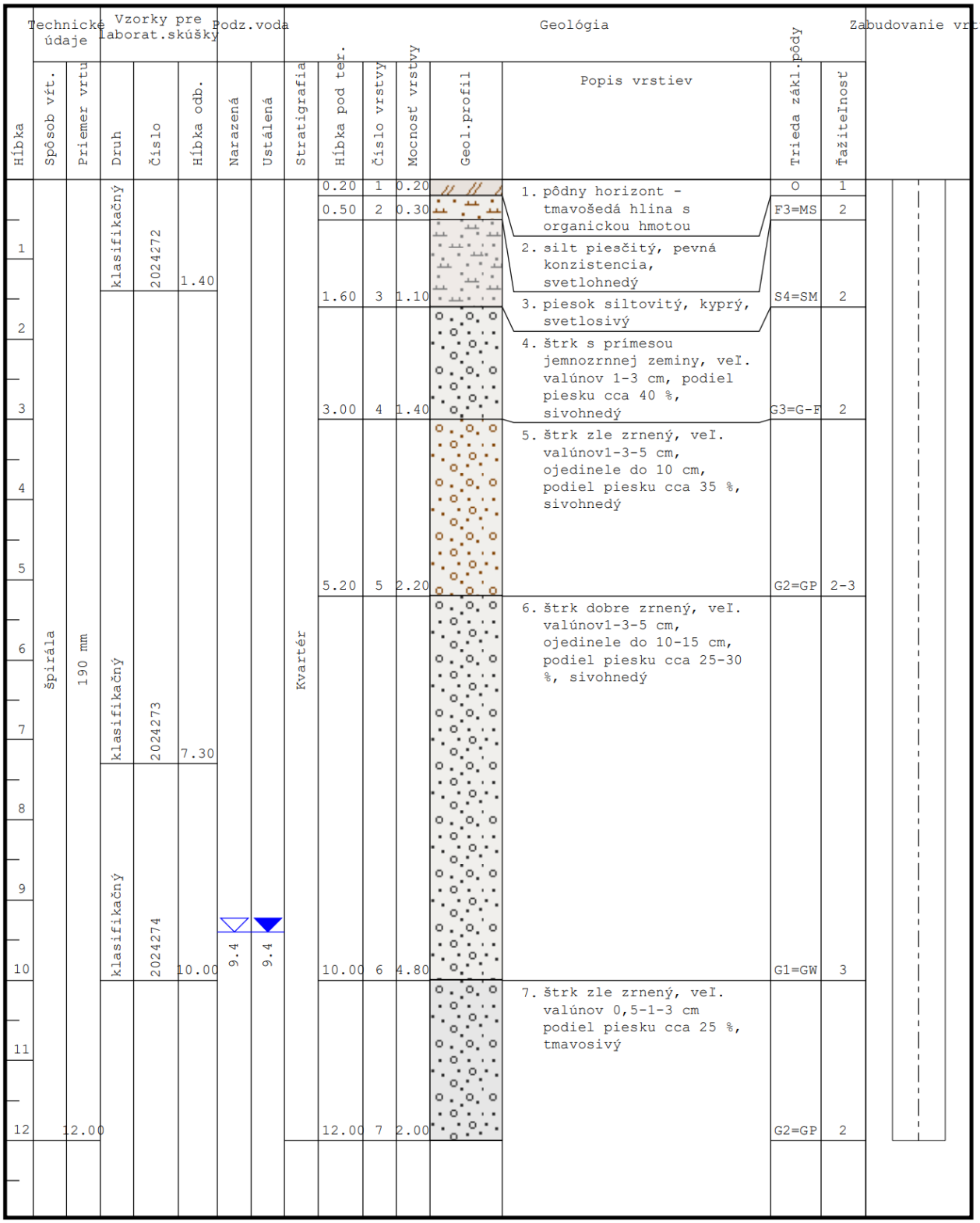
Vrt: S-4

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284563.000 m
Súradnice Y..: 567043.890 m
Kóta terénu..: 132.86 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.86 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 5.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.5

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

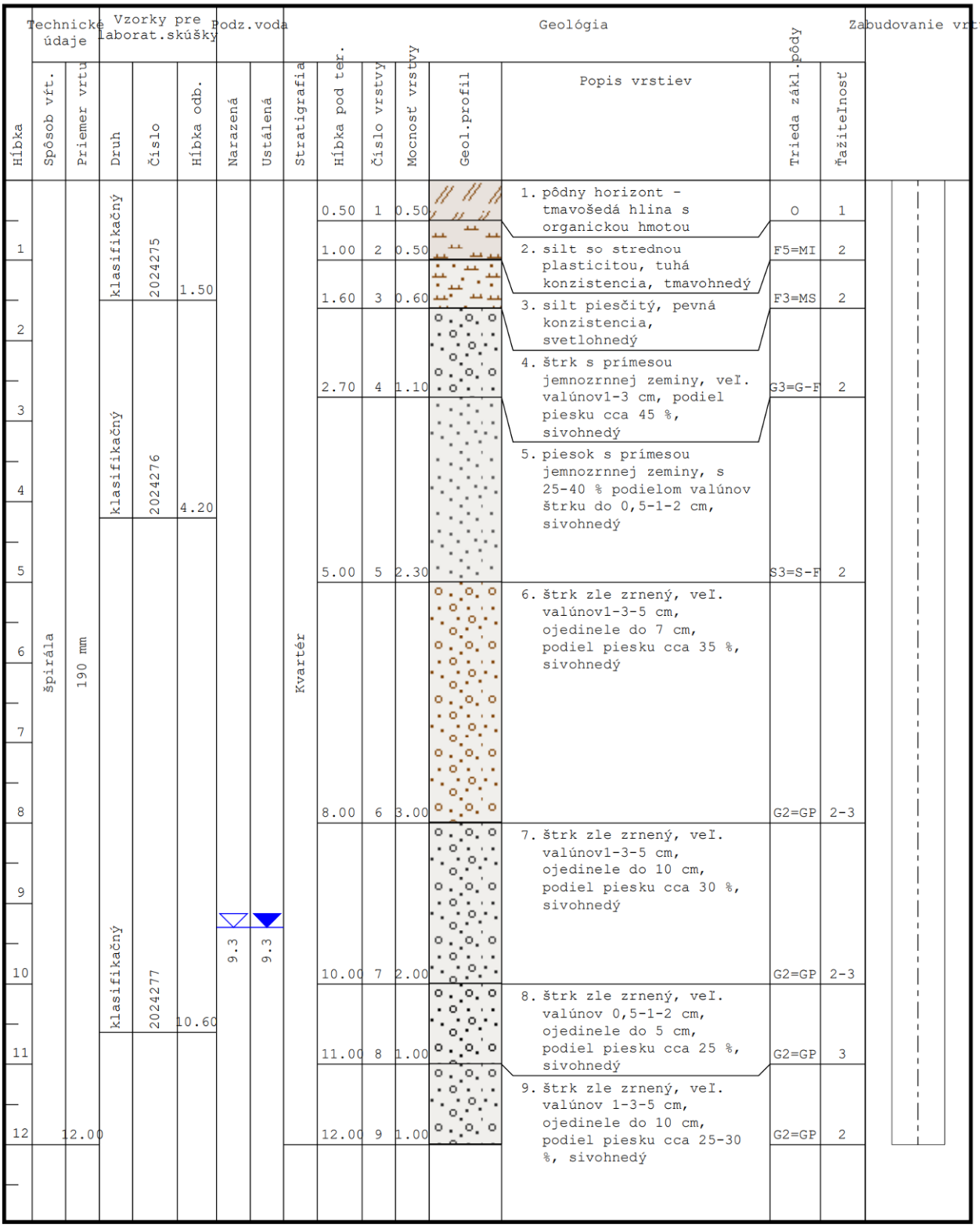
Vrt: S-5

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284636.680 m
Súradnice Y..: 567083.740 m
Kóta terénu..: 132.50 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.50 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 5.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 650022024 | Príloha č.: 3.6

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

Vrt: S-6

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284633.220 m
Súradnice Y..: 566994.620 m
Kóta terénu..: 132.49 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.49 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 5.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda

Technické údaje			Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu
Hĺbka	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
0									0.40	1	0.40		1. pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou	O	1	
1									0.70	2	0.30			G4=GM	3	
2	špirála	190 mm	klasifikačný	2024278	1.70								2. štrk siltovitý, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm, ojedinele do 5 cm, podiel piesku cca 35 %, stredne uľahnutý, tmavosivý			
3													3. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý			
4																
5									5.00	3	4.30			G2=GP	2-3	
6			klasifikačný	2024278	6.10			Kvartér					4. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý			
7																
8																
9									9.00	4	4.00			G1=GW	3	
10			klasifikačný	2024280	10.70	9.5	9.5		10.50	5	1.50		5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10 cm, podiel piesku cca 30 %, sivohnedý	G2=GP	2-3	
11													6. piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prímesou valúnov štrku do 1-2 cm, tmavosivý			
12		12.00							12.00	6	1.50			S3=S-F	4	

Číslo zákazky: 650022024 Príloha č.: 3.7

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

Vrt: S-7

Účel: Sanačný

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284471.390 m
Súradnice Y..: 567179.050 m
Kóta terénu..: 132.68 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.68 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 6.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda

Technické údaje			Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		Geológia								Zabudovanie vrtu
Hĺbka	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
0									0.40	1	0.40		1. pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou	O	1	
1									1.00	2	0.60		2. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý	F5=MI	2	
									1.60	3	0.60		3. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, svetlohnedý	F5=MI	2	
2									2.10	4	0.50		4. silt piesčitý, tuhá konzistencia, svetlohnedý	F3=MS	2	
									2.70	5	0.60		5. piesok siltovitý, stredne uľahnutý, svetlosivý	S4=SM	2	
3			Klasifikačný	2024281	3.00				3.70	6	1.00		6. štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 35 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G3=G-F	3	
4																
5																
6	špirála	190 mm	Klasifikačný	2024282	6.50			Kvartér								
7													7. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý			
8																
9									9.10	7	5.40			G2=GP	3	
10			Klasifikačný	2024283	10.20	9.6	9.6		10.50	8	1.40		8. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	G1=GW	2-3	
11													9. štrk zle zrnený, veľ. valúnov 0,5-1-3 cm podiel piesku cca 25 %, kyprý, sivohnedý			
12		12.00							12.00	9	1.50			G2=GP	2	

Číslo zákazky: 650022024 | Príloha č.: 3.8

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

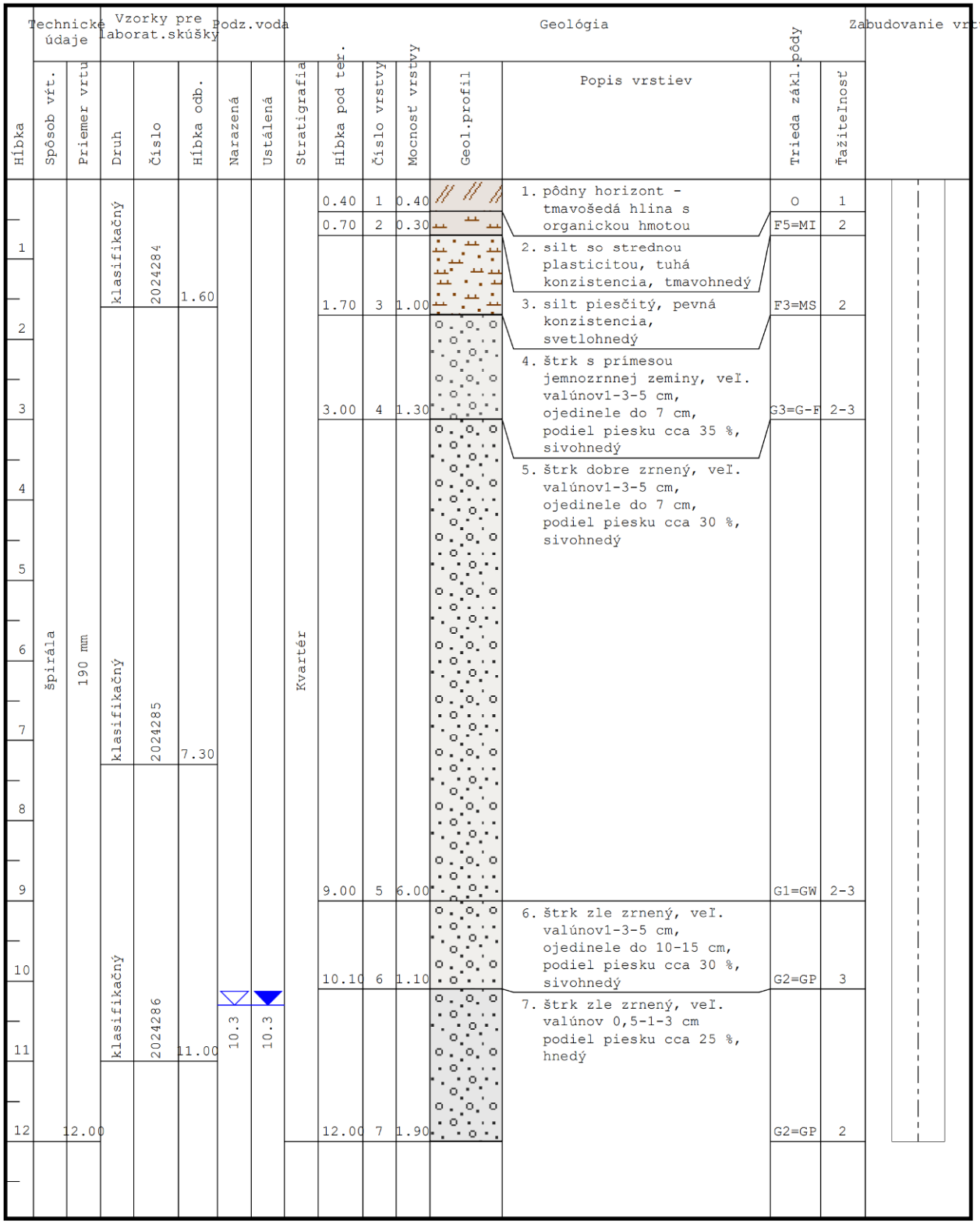
Vrt: S-8

Účel: Sanačný

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284537.590 m
Súradnice Y..: 567269.500 m
Kóta terénu..: 133.21 m n.m.
Kóta pažnice.: 133.21 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 6.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.9

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

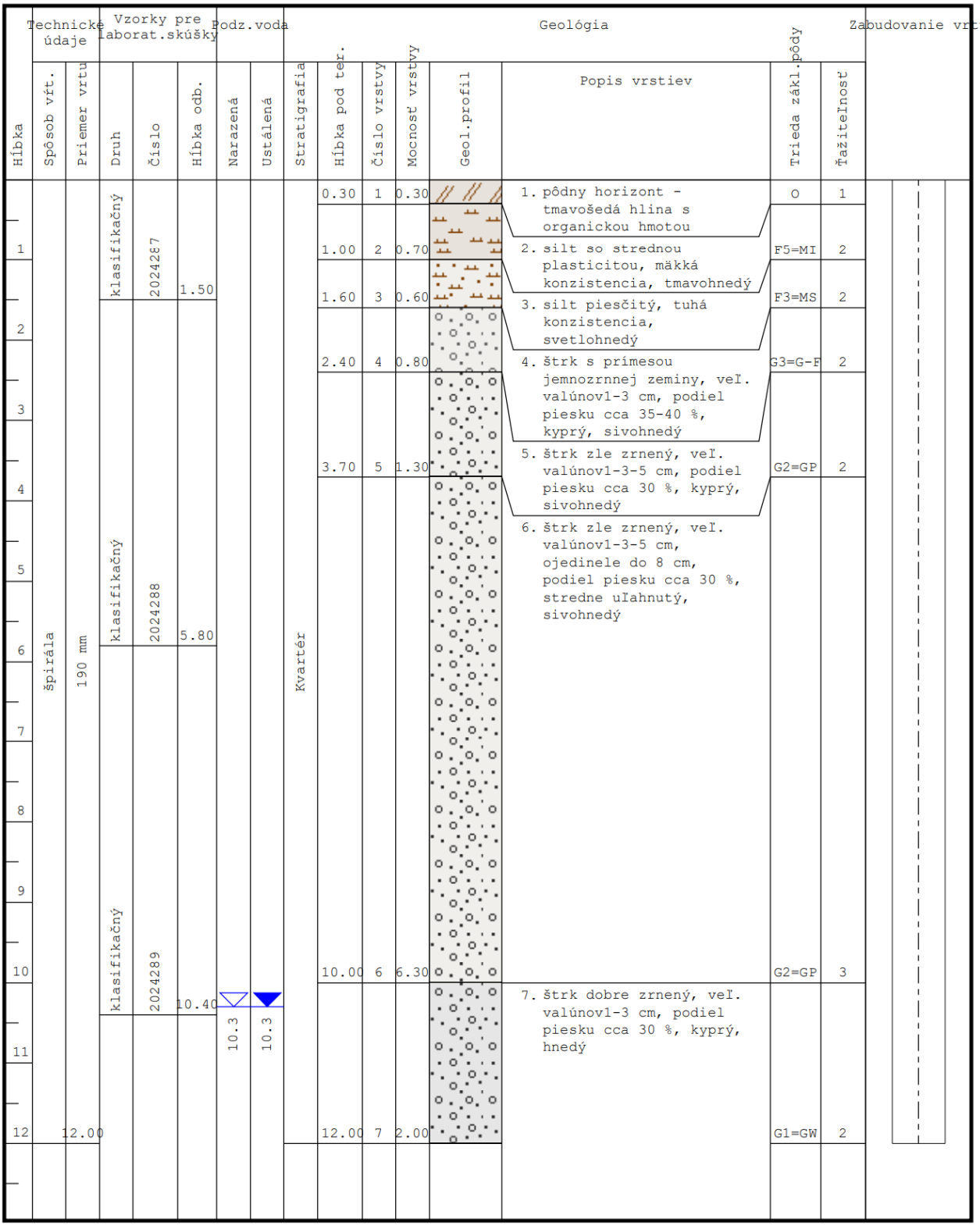
Vrt: S-9

Účel: Sanačný

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284542.090 m
Súradnice Y..: 567191.600 m
Kóta terénu..: 133.31 m n.m.
Kóta pažnice.: 133.31 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 6.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 650022024 Príloha č.: 3.10

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

Vrt: S-10

Účel: Sanačný

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284598.210 m
Súradnice Y..: 567332.600 m
Kóta terénu..: 132.57 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.57 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 6.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda

Technické údaje			Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		Geológia								Zabudovanie vrtu
Hĺbka	Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
0									0.30	1	0.30		1. pôdny horizont - tmavošedá hlina s organickou hmotou	O	1	
									0.60	2	0.30			F5=MI	2	
1													2. silt so strednou plasticitou, tuhá konzistencia, tmavohnedý			
2			klasifikačný	2024290	2.50				2.40	3	1.80		3. štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 35-40 %, stredne uľahnutý, sivohnedý	G3=G-F	2	
3													4. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý			
4																
5									5.60	4	3.20			G1=GW	2	
6			klasifikačný	2024291	6.00								5. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, stredne uľahnutý, sivohnedý			
7																
8																
9	špirála	190 mm						Kvartér	9.00	5	3.40			G2=GP	2-3	
10			klasifikačný	2024292	10.10	9.7	9.7		9.90	6	0.90		6. štrk zle zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 7 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, sivohnedý	G2=GP	2-3	
11													7. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3 cm, podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý			
									11.20	7	1.30			G1=GW	2	
12		12.00							12.00	8	0.80		8. štrk dobre zrnený, veľ. valúnov1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm podiel piesku cca 30 %, kyprý, hnedý	G1=GW	2	

Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.11

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

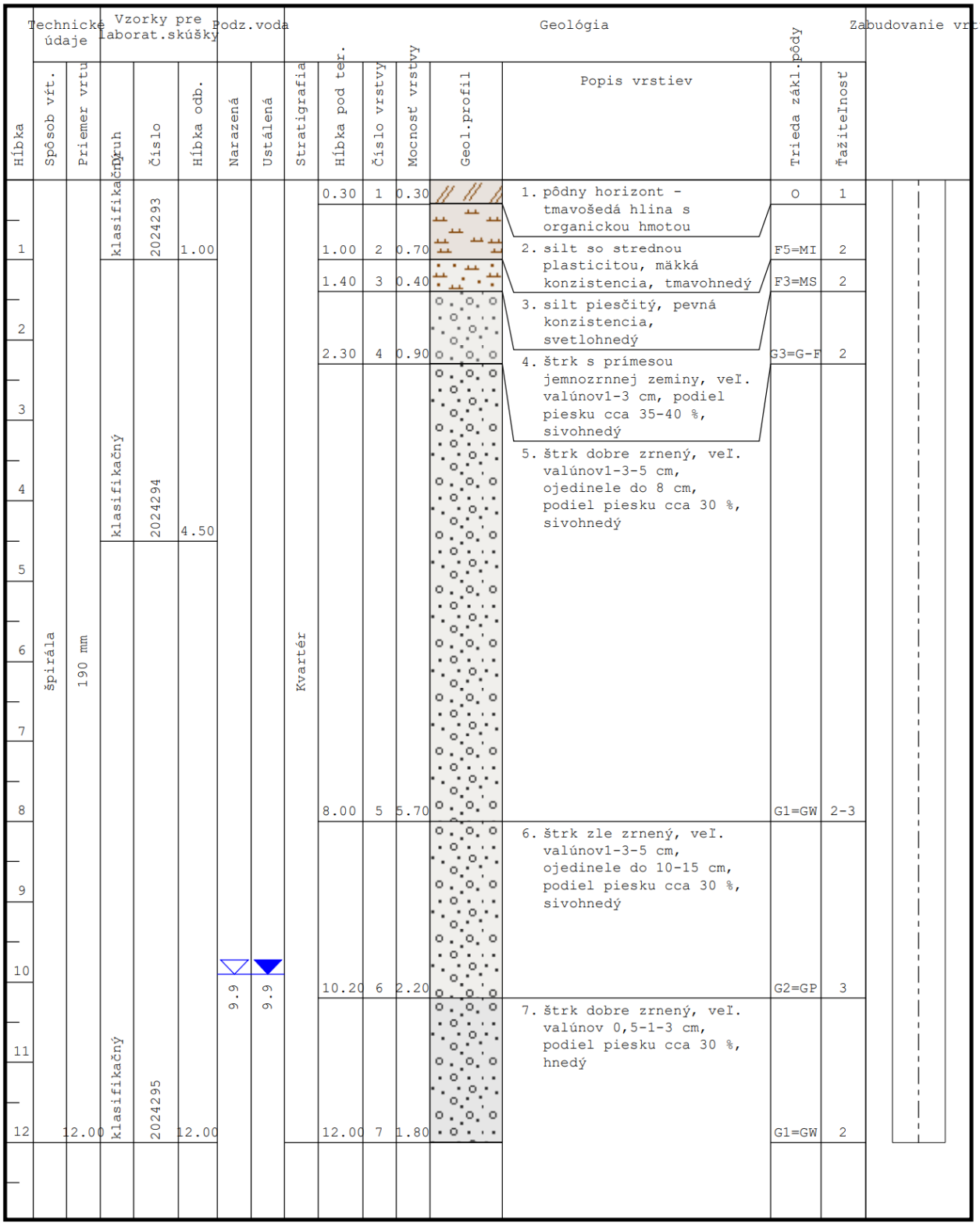
Vrt: S-11

Účel: Sanačný

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284634.220 m
Súradnice Y..: 567259.880 m
Kóta terénu..: 132.95 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.95 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 6.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640732023 | Príloha č.: 3.12

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: LGC P. Biskupice
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: FORESPO REALITY 22 a.s.

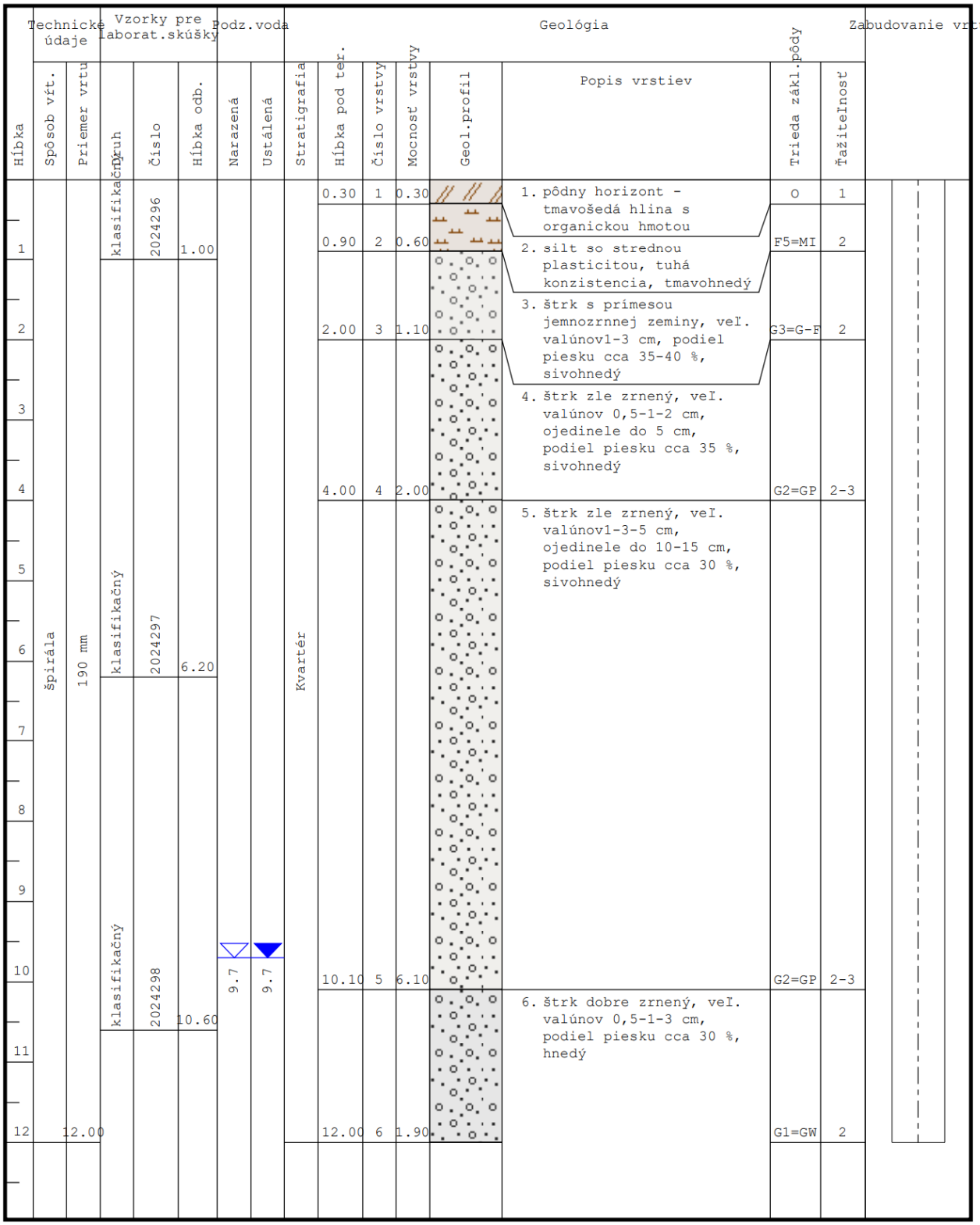
Vrt: S-12

Účel: Sanačný

Pries.územie.: Podunajské Biskupice
Okres.....: Bratislava II
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1284612.240 m
Súradnice Y..: 567194.080 m
Kóta terénu..: 133.01 m n.m.
Kóta pažnice.: 133.01 m n.m.

Mierka hĺbok 1:70
Hĺbka vrtu....: 12.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 6.2.2024
Geológ.....: P. Dobrovoda



Príloha 4 *Vyhodnotenie dynamickej penetračnej skúšky*

Dynamická penetračná skúška

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Vyhodnotenie DP**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **4.**	

1. Úvod

V súlade s objednávkou prác, boli v mieste pripravovanej výstavby LGC Podunajské Biskupice zrealizované dynamické penetračné skúšky za účelom stanovenia dynamického penetračného odporu zemín v blízkosti vrtov S-1, S-3, S-6, S-7, S-9 až S-10. Realizáciu dynamických penetračných skúšok zrealizovala firma AG audit s.r.o., ťažkou penetračnou súpravou nemeckej firmy NORDMAYER GEOOTOL (SRS-15, podľa DIN 4094). Geologická interpretácia sondy je odhadnutá podľa penetračného odporu a vyhodnotenia vrtných prác.

Parametre použitého prístroja:

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

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

2. Metodika skúšok – spôsob merania

V priebehu skúšky je penetračná sonda pozostávajúca zo strateného hrotu, penetračného sútyčia a kovadliny zarážaná do podložia pravidelnými údermi barana o hmotnosti 50 kg, padajúceho z výšky 50 cm rýchlosťou 30 úderov za minútu. Odpor zeminy proti vniku sondy sa vyjadruje počtom úderov potrebných na vnik hrotu o hĺbkový interval s, t.j. N_{10}, resp. N_{20}. Skúška sa ukončí dosiahnutím projektovanej hĺbky, alebo veľkého počtu úderov na 10 cm vniku.

V pravidelných intervaloch, sa vykonáva rotácia sútyčia, pri ktorej sa momentovým kľúčom meria odpor M_v, potrebný na prekonanie plášťového trenia zarazenej sondy. Nameraná hodnota krútiaceho momentu (N_m) sa prepočíta na údery N_s, ktoré sú potrebné na prekonanie plášťového trenia, pomocou empirického vzťahu:

$$N_s = x \,.\, M_v$$
$$N_{10} = N_{10}' - N_s$$

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

3. Interpretácia skúšok

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

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

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

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

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

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

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

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

a následne vypočítame merný dynamický penetračný odpor zo vzťahu;

$$q_d = (m/\ m+m´).\ r_d$$

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

3.3 Umiestnenie penetračných sond

Penetračné skúšky sú umiestnené na p.č. 6191/22, 6191/85, 6191/86, 6191/87, 6191/88, v k.ú. Podunajské Biskupice viď. príl. č. 2.

3.4 Dokumentácia penetračných sond

Dokumentácia sond je obsahom nasledujúcich tabuliek:

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP

prístroj: **DPH**	baran: **50 kg**	výška pádu: **50 cm**	hrot: **43,7 mm**	vrch.uhol hrotu:	**90°**
sonda:	operátor:	zodp. riešiteľ	DPS vykonal:	dátum vyk. skúšky:	lokalita:
DP-1	**Mgr. D. Dobrovoda**	**Mgr. P. Dobrovoda**	**AG audit, s.r.o**	**27.2.2024**	**LGC Podunajské Biskupice**

hĺbka	počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20					krútiaci moment
(m)	hrotu o 10 cm **N10**															**Mv (Nm)**
0,0 - 1,0	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	**3**	**3**	**2**	**2**	**3**	0
1,0 - 2,0	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5	**4**	**4**	**5**	**8**	**10**	0
2,0 - 3,0	5	6	6	6	6	6	7	7	7	8	**11**	**12**	**12**	**14**	**15**	0
3,0 - 4,0	7	8	8	8	9	9	10	8	6	6	**15**	**16**	**18**	**18**	**12**	0
4,0 - 5,0	7	5	3	6	7	8	10	11	10	5	**12**	**9**	**15**	**21**	**15**	5
5,0 - 6,0	3	2	3	2	2	1	1	5	10	16	**5**	**5**	**3**	**6**	**26**	5
6,0 - 7,0	20	22	24	23	21	22	25	24	27	35	**42**	**47**	**43**	**49**	**62**	5
7,0 - 8,0	31	26	27	24	23	28	29	30	28	24	**57**	**51**	**51**	**59**	**52**	5
8,0 - 9,0	17	23	22	21	19	19	19	22	23	22	**40**	**43**	**38**	**41**	**45**	5
9,0 - 10,0	20	21	23	23	20	21	23	24	21	18	**41**	**46**	**41**	**47**	**39**	10
10,0 - 11,0	16	11	10	10	9	8	7	8	6	6	**27**	**20**	**17**	**15**	**12**	10
11,0 - 12,0	5	5	4	5	4	3	4	3	4	5	**10**	**9**	**7**	**7**	**9**	10

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP

prístroj: **DPH**	baran: **50 kg**	výška pádu: **50 cm**	hrot: **43,7 mm**	vrch.uhol hrotu:	**90°**
sonda:	operátor:	zodp. riešiteľ	DPS vykonal:	dátum vyk. skúšky:	lokalita:
DP-3	**Mgr. D. Dobrovoda**	**Mgr. P. Dobrovoda**	**AG audit, s.r.o**	**27.2.2024**	**LGC Podunajské Biskupice**

hĺbka (m)	počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrotu o 10 cm **N10**										**N20**					krútiaci moment **Mv (Nm)**
0,0 - 1,0	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	0
1,0 - 2,0	2	2	2	2	3	3	3	5	7	7	**4**	**4**	**6**	**8**	**14**	0
2,0 - 3,0	8	10	7	5	5	4	4	4	4	6	**18**	**12**	**9**	**8**	**10**	0
3,0 - 4,0	4	5	7	16	15	18	21	24	20	16	**9**	**23**	**33**	**45**	**36**	0
4,0 - 5,0	16	16	17	15	17	20	21	23	22	21	**32**	**32**	**37**	**44**	**43**	0
5,0 - 6,0	21	18	18	14	13	13	8	10	14	15	**39**	**32**	**26**	**18**	**29**	0
6,0 - 7,0	20	19	19	22	24	21	24	26	25	25	**39**	**41**	**45**	**50**	**50**	5
7,0 - 8,0	24	27	28	27	27	24	25	26	25	24	**51**	**55**	**51**	**51**	**49**	5
8,0 - 9,0	23	24	25	27	29	32	36	33	35	32	**47**	**52**	**61**	**69**	**67**	5
9,0 - 10,0	25	27	29	25	21	22	20	14	9	8	**52**	**54**	**43**	**34**	**17**	10
10,0 - 11,0	9	10	9	7	7	8	7	7	8	8	**19**	**16**	**15**	**14**	**16**	10
11,0 - 12,0	16	17	15	19	18	20	21	19	17	18	**33**	**34**	**38**	**40**	**35**	10

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP

prístroj: **DPH**	baran: **50 kg**	výška pádu: **50 cm**	hrot: **43,7 mm**	vrch.uhol hrotu:	**90°**
sonda:	operátor:	zodp. riešiteľ	DPS vykonal:	dátum vyk. skúšky:	lokalita:
DP-6	**Mgr. D. Dobrovoda**	**Mgr. P. Dobrovoda**	**AG audit, s.r.o**	**27.2.2024**	**LGC Podunajské Biskupice**

hĺbka (m)	počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrotu o 10 cm **N10**										**N20**					krútiaci moment **Mv (Nm)**
0,0 - 1,0	1	1	2	1	3	10	14	17	16	16	**2**	**3**	**13**	**31**	**32**	0
1,0 - 2,0	21	27	23	13	12	19	23	23	29	27	**48**	**36**	**31**	**46**	**56**	0
2,0 - 3,0	27	22	23	31	31	30	43	39	40	36	**49**	**54**	**61**	**82**	**76**	0
3,0 - 4,0	36	34	30	24	20	20	21	23	23	29	**70**	**54**	**40**	**44**	**52**	5
4,0 - 5,0	30	25	22	22	21	19	28	15	16	20	**55**	**44**	**40**	**43**	**36**	5
5,0 - 6,0	20	24	23	24	26	28	31	38	41	37	**44**	**47**	**54**	**69**	**78**	5
6,0 - 7,0	36	37	37	36	36	37	38	35	35	31	**73**	**73**	**73**	**73**	**66**	5
7,0 - 8,0	37	38	35	33	37	36	35	32	34	30	**75**	**68**	**73**	**67**	**64**	10
8,0 - 9,0	29	27	26	25	24	25	24	21	19	18	**56**	**51**	**49**	**45**	**37**	10
9,0 - 10,0	19	21	23	20	18	16	15	16	14	15	**40**	**43**	**34**	**31**	**29**	10
10,0 - 11,0	17	12	13	10	9	7	6	7	6	8	**29**	**23**	**16**	**13**	**14**	15
11,0 - 12,0	9	8	9	8	10	11	13	12	11	10	**17**	**17**	**21**	**25**	**21**	15

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP

prístroj: **DPH**	baran: **50 kg**	výška pádu: **50 cm**	hrot: **43,7 mm**	vrch.uhol hrotu:	**90°**
sonda:	operátor:	zodp. riešiteľ	DPS vykonal:	dátum vyk. skúšky:	lokalita:
DP-7	**Mgr. D. Dobrovoda**	**Mgr. P. Dobrovoda**	**AG audit, s.r.o**	**27.2.2024**	**LGC Podunajské Biskupice**

hĺbka (m)	počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrotu o 10 cm **N10**										**N20**					krútiaci moment **Mv (Nm)**
0,0 - 1,0	1	2	2	3	3	3	2	1	1	1	**3**	**5**	**6**	**3**	**2**	0
1,0 - 2,0	2	2	2	2	3	2	3	3	3	4	**4**	**4**	**5**	**6**	**7**	0
2,0 - 3,0	3	5	6	10	12	11	12	13	16	18	**8**	**16**	**23**	**25**	**34**	0
3,0 - 4,0	18	19	17	19	18	16	19	26	24	27	**37**	**36**	**34**	**45**	**51**	0
4,0 - 5,0	29	31	32	28	25	24	26	25	27	30	**60**	**60**	**49**	**51**	**57**	5
5,0 - 6,0	32	30	35	34	28	27	25	28	29	32	**62**	**69**	**55**	**53**	**61**	5
6,0 - 7,0	36	36	38	35	33	34	39	45	38	32	**72**	**73**	**67**	**84**	**70**	5
7,0 - 8,0	33	37	36	34	36	35	35	30	28	26	**70**	**70**	**71**	**65**	**54**	5
8,0 - 9,0	34	37	40	35	29	26	25	27	29	26	**71**	**75**	**55**	**52**	**55**	10
9,0 - 10,0	24	13	11	8	8	7	5	5	4	5	**37**	**19**	**15**	**10**	**9**	10
10,0 - 11,0	5	4	4	5	6	4	5	5	4	5	**9**	**9**	**10**	**10**	**9**	10
11,0 - 12,0	4	4	5	5	4	6	7	5	6	6	**8**	**10**	**10**	**12**	**12**	15

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP

prístroj: **DPH**	baran: **50 kg**	výška pádu: **50 cm**	hrot: **43,7 mm**	vrch.uhol hrotu:	**90°**
sonda:	operátor:	zodp. riešiteľ	DPS vykonal:	dátum vyk. skúšky:	lokalita:
DP-9	**Mgr. D. Dobrovoda**	**Mgr. P. Dobrovoda**	**AG audit, s.r.o**	**27.2.2024**	**LGC Podunajské Biskupice**

hĺbka (m)	počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrotu o 10 cm **N10**										**N20**					krútiaci moment **Mv (Nm)**
0,0 - 1,0	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	0
1,0 - 2,0	2	2	2	1	2	3	2	4	4	8	**4**	**3**	**5**	**6**	**12**	0
2,0 - 3,0	6	7	10	14	13	13	15	13	13	9	**13**	**24**	**26**	**28**	**22**	0
3,0 - 4,0	5	8	14	12	10	12	16	14	15	17	**13**	**26**	**22**	**30**	**32**	5
4,0 - 5,0	18	19	22	18	19	21	21	20	18	16	**37**	**40**	**40**	**41**	**34**	5
5,0 - 6,0	13	16	15	14	16	18	18	17	16	18	**29**	**29**	**34**	**35**	**34**	5
6,0 - 7,0	17	19	21	24	22	25	29	25	27	33	**36**	**45**	**47**	**54**	**60**	10
7,0 - 8,0	36	31	28	29	26	25	25	26	27	26	**67**	**57**	**51**	**51**	**53**	10
8,0 - 9,0	24	26	31	35	34	36	35	34	31	30	**50**	**66**	**70**	**69**	**61**	10
9,0 - 10,0	27	22	24	28	26	27	25	23	24	22	**49**	**52**	**53**	**48**	**46**	15
10,0 - 11,0	13	9	8	8	7	7	6	8	4	8	**22**	**16**	**14**	**14**	**12**	15
11,0 - 12,0	7	7	7	8	7	5	5	4	4	5	**14**	**15**	**12**	**9**	**9**	15

Pracovný záznam dynamických penetračných sond - DP																	
prístroj: **DPH**		baran: **50 kg**			výška pádu: **50 cm**					hrot: **43,7 mm**				vrch.uhol hrotu:			**90°**
sonda:		operátor:			zodp. riešiteľ			DPS vykonal:				dátum vyk. skúšky:			lokalita:		
DP-10		**Mgr. D. Dobrovoda**			**Mgr. P. Dobrovoda**			**AG audit, s.r.o**				**27.2.2024**			**LGC Podunajské Biskupice**		
hĺbka		počet úderov barana potrebných k zarazeniu										N20					krútiaci moment
(m)		hrotu o 10 cm **N10**															**Mv (Nm)**
0,0 - 1,0		1	1	1	2	2	2	4	8	9	14	**2**	**3**	**4**	**12**	**23**	0
1,0 - 2,0		17	15	15	12	8	8	14	17	17	19	**32**	**27**	**16**	**31**	**36**	0
2,0 - 3,0		18	16	13	8	5	4	3	3	4	3	**34**	**21**	**9**	**6**	**7**	0
3,0 - 4,0		5	7	6	5	5	3	5	3	3	4	**12**	**11**	**8**	**8**	**7**	0
4,0 - 5,0		2	2	2	4	5	5	5	6	5	6	**4**	**6**	**10**	**11**	**11**	0
5,0 - 6,0		6	7	6	7	7	8	8	11	13	15	**13**	**13**	**15**	**19**	**28**	5
6,0 - 7,0		19	18	17	19	20	18	13	17	19	22	**37**	**36**	**38**	**30**	**41**	10
7,0 - 8,0		23	27	28	27	29	25	28	26	27	26	**50**	**55**	**54**	**54**	**53**	10
8,0 - 9,0		28	26	29	32	33	30	28	21	11	10	**54**	**61**	**63**	**49**	**21**	15
9,0 - 10,0		12	11	10	9	9	7	7	8	7	7	**23**	**19**	**16**	**15**	**14**	15
10,0 - 11,0		6	7	8	9	8	7	7	7	6	7	**13**	**17**	**15**	**14**	**13**	20
11,0 - 12,0		6	7	8	9	8	8	7	8	10	11	**13**	**17**	**16**	**15**	**21**	20

3.2 Stanovenie geotechnických vlastností zemín

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

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

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

Zeminy triedy G

$$E_{def} = n \cdot q_d; \text{ kde } (G1 = 10, G2 = 9, G3, n = 8, G4, n = 7), \quad \varphi_{ef} = 24 \cdot q_d^{0,16}$$

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

3,3 Mpa ≥ q_d	veľmi kyprý	$I_D = 0,00 – 0,15$
9,0 Mpa ≥ q_d ≥3,3 Mpa	kyprý	$I_D = 0,15 – 0,35$
20,5 Mpa ≥ q_d ≥9,0 Mpa	stredne uľahnutý	$I_D = 0,35 – 0,65$
31,5 Mpa ≥ q_d ≥20,5 Mpa	uľahnutý	$I_D = 0,65 – 0,85$
q_d ≥31,5 Mpa	veľmi uľahnutý	$I_D > 0,85$

Zeminy triedy S

S4 $I_D = 0,15 \cdot q_d^{0,67}$, $E_{def} = 2 \cdot q_d^{0,83}$, $\varphi_{ef} = 20 \cdot q_d^{0,16}$

S2 $I_D = 0,15 \cdot q_d^{0,67}$, $E_{def} = 5,3 \cdot q_d^{0,83}$, $\varphi_{ef} = 24 \cdot q_d^{0,16}$

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

4. Výsledky skúšok

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

5. Literatúra

6. EN ISO 22476-2:2005 € Geotechnický prieskum a skúšanie – Terénne skúšky – Časť 2: Dynamické sondovania

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

V Bratislave, 3/2024

Vyhodnotil: Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

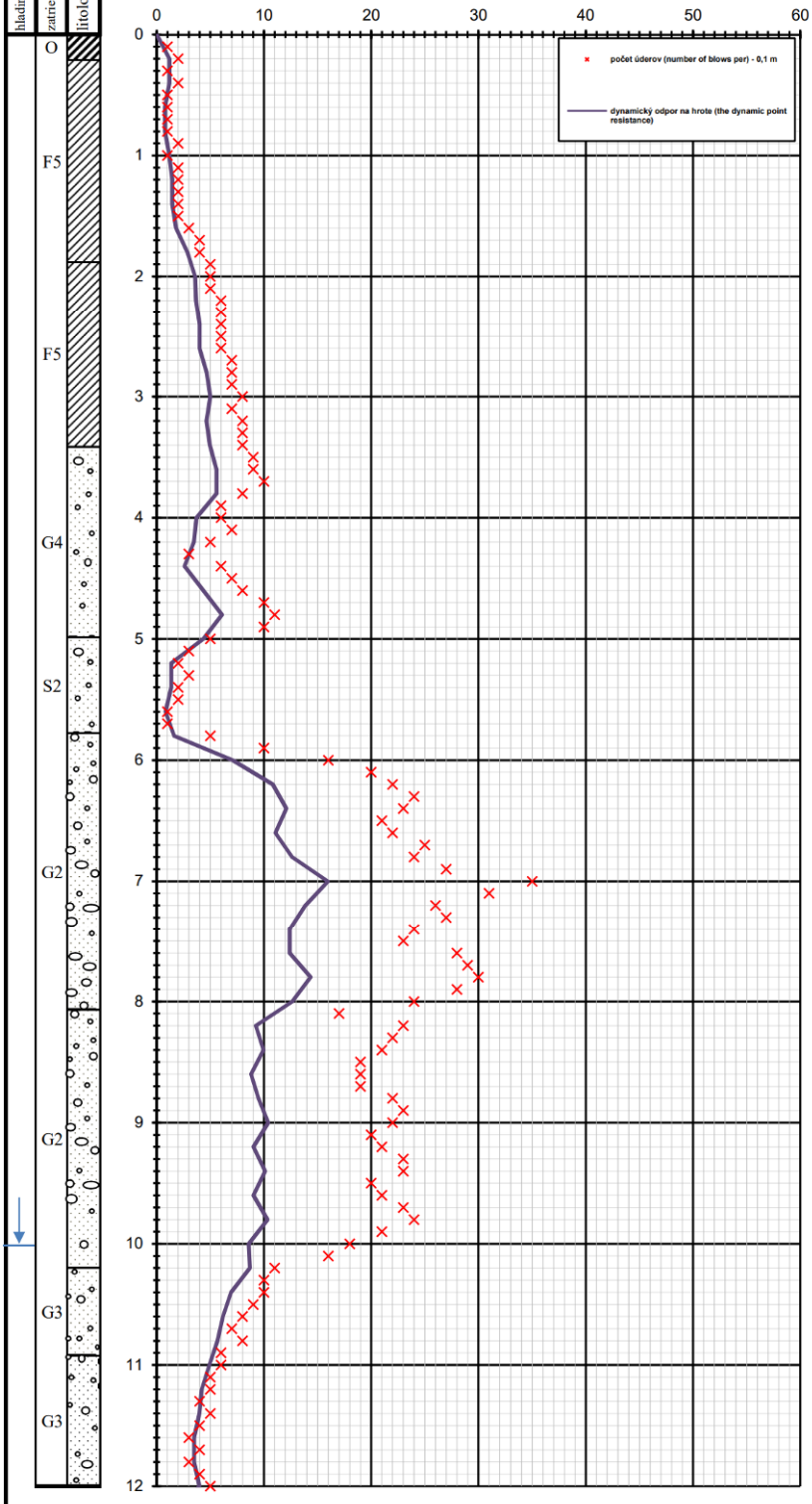
Názov úlohy:
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum

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

niveleta jadran	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
132,78 m n.m.	LGC Podunajské Biskupice	**DP-1**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

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

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



Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	c_u kPa	φ_{cf} o	E_{def} MPa	I_c	n %	γ kNm^{-3}	
0,5				1,0				pôda
1		25		2	0,48			mäkká konzistencia
3,5		88		7	0,90			pevná konzistencia
4	0,20		30	24				kyprý
1	0,15		24	5				kyprý
12	0,43		36	108		24,9	20,1	stredne uľahnutý
10	0,38		35	90		26	19,8	stredne uľahnutý
6	0,27		32	48		28,2	19,3	kyprý
4	0,20		30	32		29,3	19	kyprý

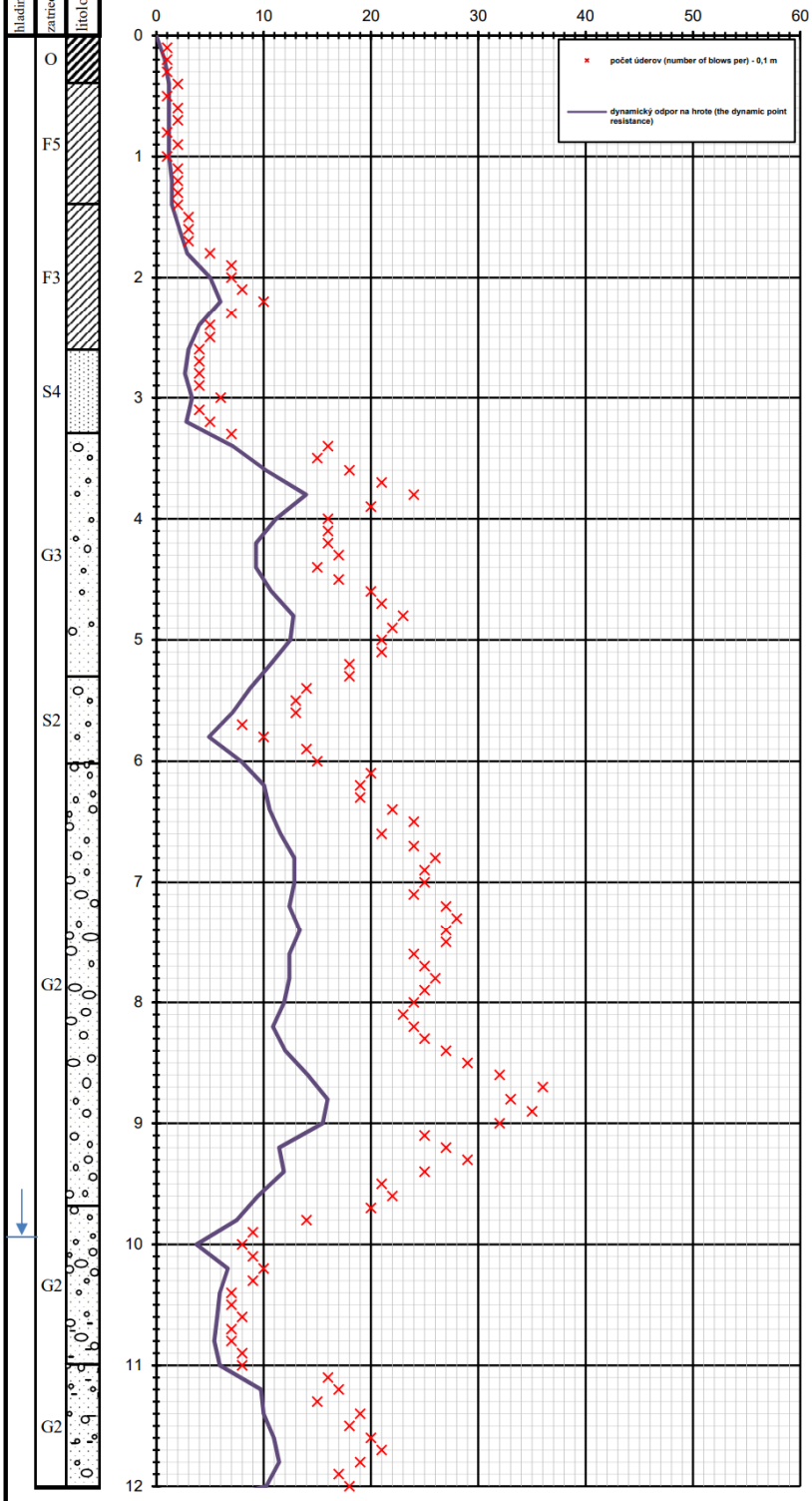
DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy:
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum

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

niveleta jadran	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
132,79 m n.m.	LGC Podunajské Biskupice	**DP-3**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

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



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

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	c_u kPa	φ_{ef} o	E_{def} MPa	I_c	n %	γ kNm^{-3}	
0,5				1,0				pôda
1		25		2	0,48			mäkká konzistencia
3,5		88		7	0,90			pevná konzistencia
3	0,31		24	5				kyprý
11	0,41		35	88				stredne uľahnutý
7	0,55		33	27				stredne uľahnutý
12	0,43		36	108		24,9	20,1	stredne uľahnutý
6	0,27		32	54		28,2	19,3	kyprý
10	0,38		35	90		26	19,8	stredne uľahnutý

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

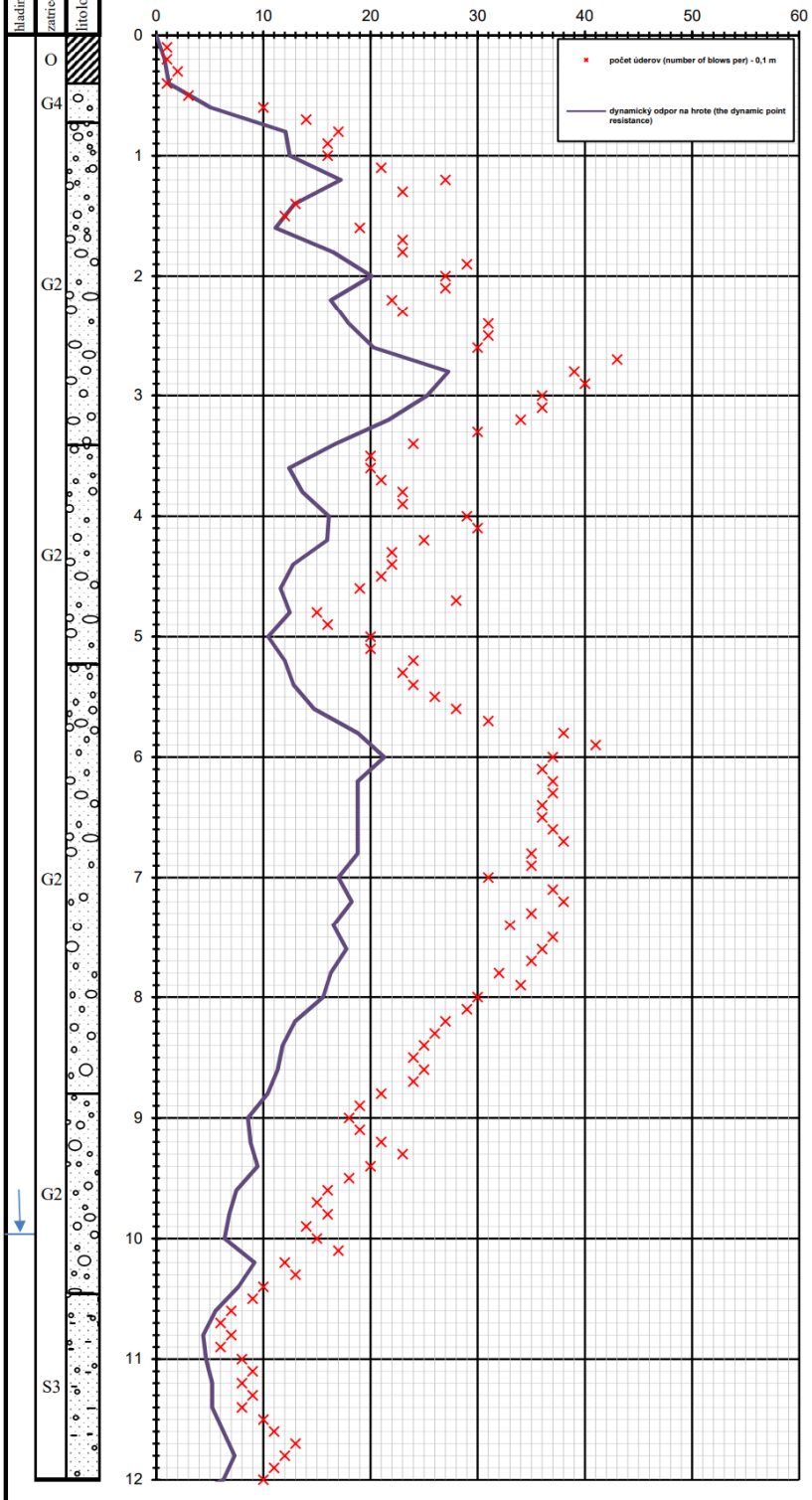
Názov úlohy:
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum

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

nivelet: jadran	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
132,49 m n.m.	LGC Podunajské Biskupice	**DP-6**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

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

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



Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	c_u kPa	φ_{ef} o	E_{def} MPa	I_c	n %	γ kNm^{-3}	
0,5				1,0				pôda
5	0,23		31	35				kyprý
16	0,53		37	144		22,7	20,7	stredne uľahnutý
12	0,43		36	108		24,9	20,1	stredne uľahnutý
18	0,58		38	198		21,7	20,9	stredne uľahnutý
8	0,32		33	72		27,1	19,5	kyprý
6	0,43		32	23				stredne uľahnutý

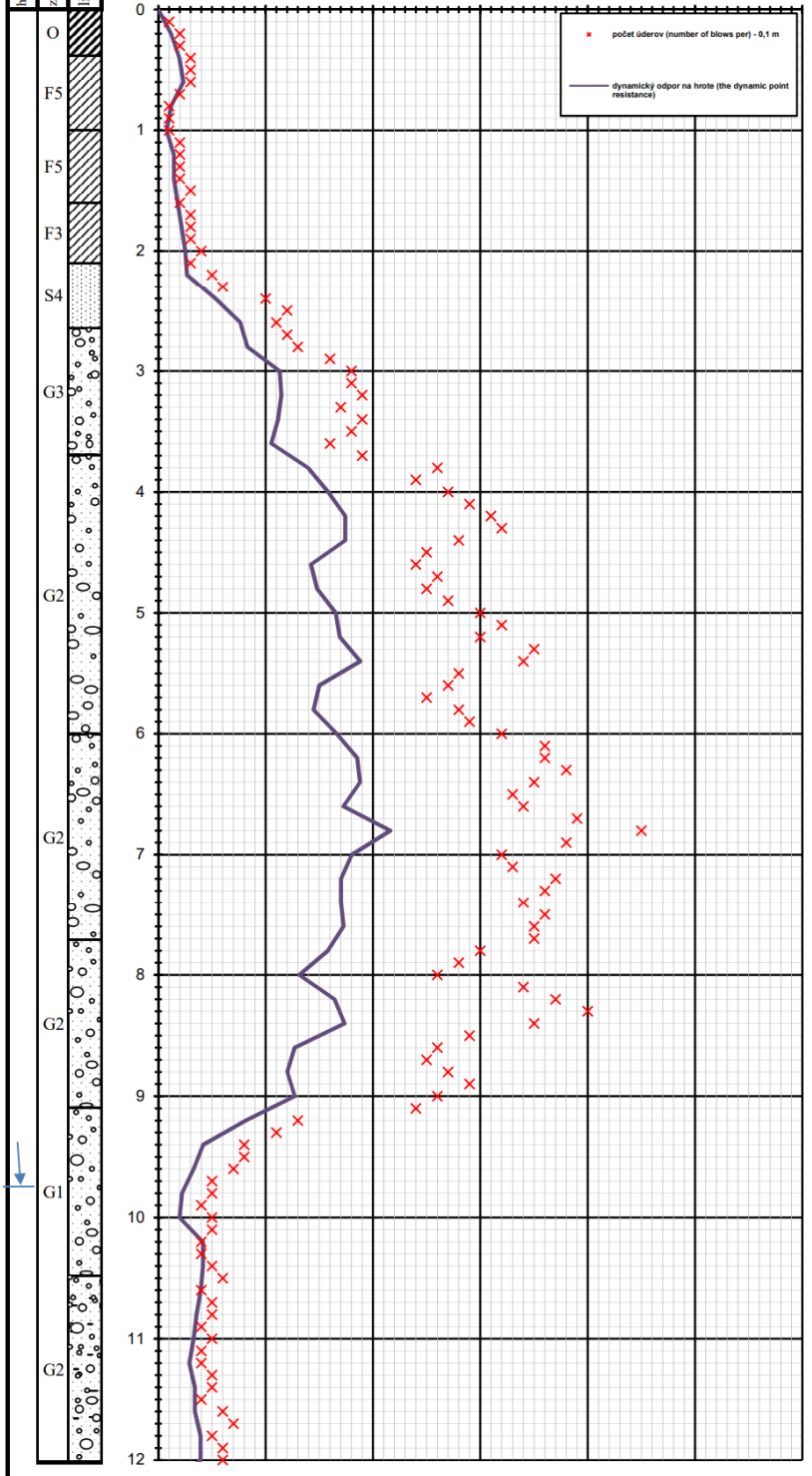
DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy:
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum

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

niveleta jadran	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
132,49 m n.m.	LGC Podunajské Biskupice	**DP-7**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

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



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

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	c_u kPa	φ_{ef} o	E_{def} MPa	I_c	n %	γ kNm^{-3}	
0,5				1,0				pôda
1		25		2	0,48			mäkká konzistencia
1,5		38		3	0,59			tuhá konzistencia
2		50		4	0,68			tuhá konzistencia
4	0,38		25	6				stredne uľahnutý
11	0,41		35	88		25,5	20	stredne uľahnutý
16	0,53		37	144		22,7	20,7	stredne uľahnutý
17	0,55		38	187		22,2	20,8	stredne uľahnutý
13	0,46		36	117		24,4	20,2	stredne uľahnutý
3	0,16		29	30		29,9	18,8	kyprý
4	0,20		30	36		29,3	19	kyprý

AG audit, s.r.o.

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

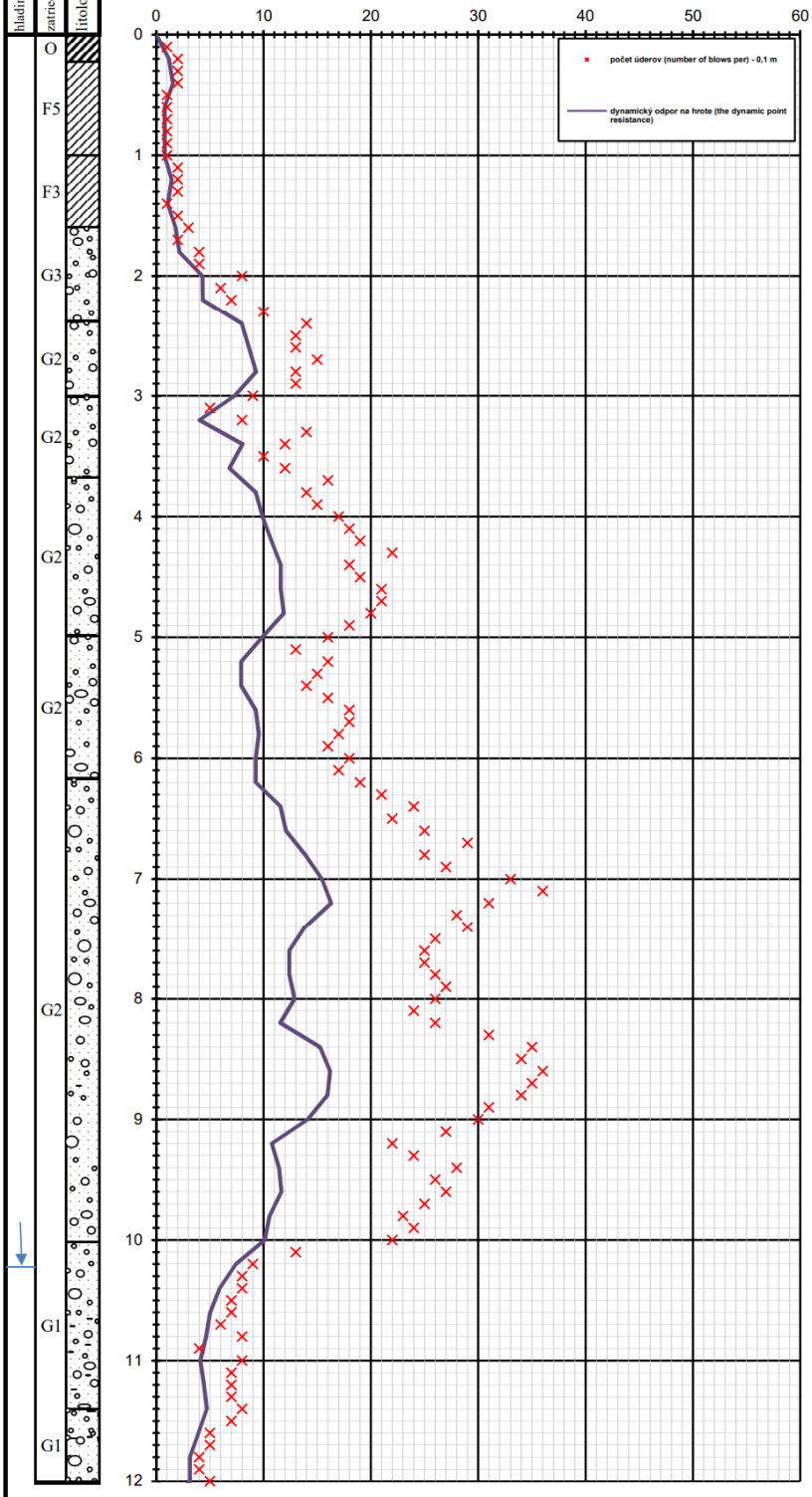
Názov úlohy:
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum

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

niveleta jadran	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
132,49 m n.m.	LGC Podunajské Biskupice	**DP-9**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

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

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



Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	c_u kPa	φ_{ef} o	E_{def} MPa	I_c	n %	γ kNm^{-3}	
0,5				1,0				pôda
1		25		2	0,48			mäkká konzistencia
1,5		38		3	0,59			tuhá konzistencia
4	0,20		30	32		29,3	19	kyprý
8	0,32		33	72		27,1	19,5	kyprý
5	0,23		31	45		28,8	19,1	kyprý
10	0,38		35	90		26	19,8	stredne uľahnutý
9	0,35		34	99		26,6	19,7	stredne uľahnutý
12	0,43		36	108		24,9	20,1	stredne uľahnutý
4	0,20		30	40		29,3	19	kyprý
3	0,16		29	33		29,9	18,8	kyprý

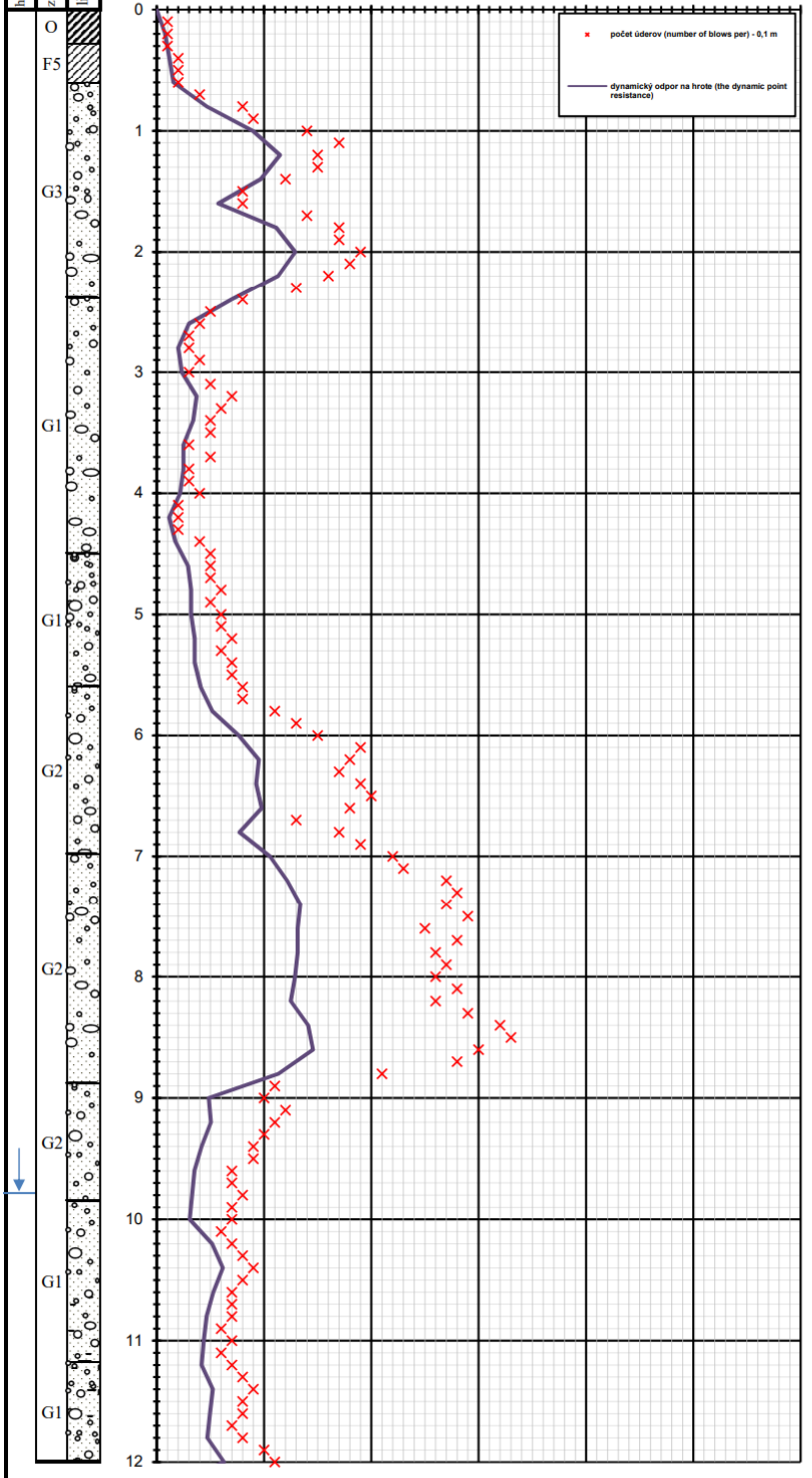
DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy:
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum

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

niveleta jadran	Lokalita:	Skúška	Operátor:	Vyhodnotil:
132,49 m n.m.	LGC Podunajské Biskupice	**DP-10**	Mgr. D. Dobrovoda	Mgr. P. Dobrovoda

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



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

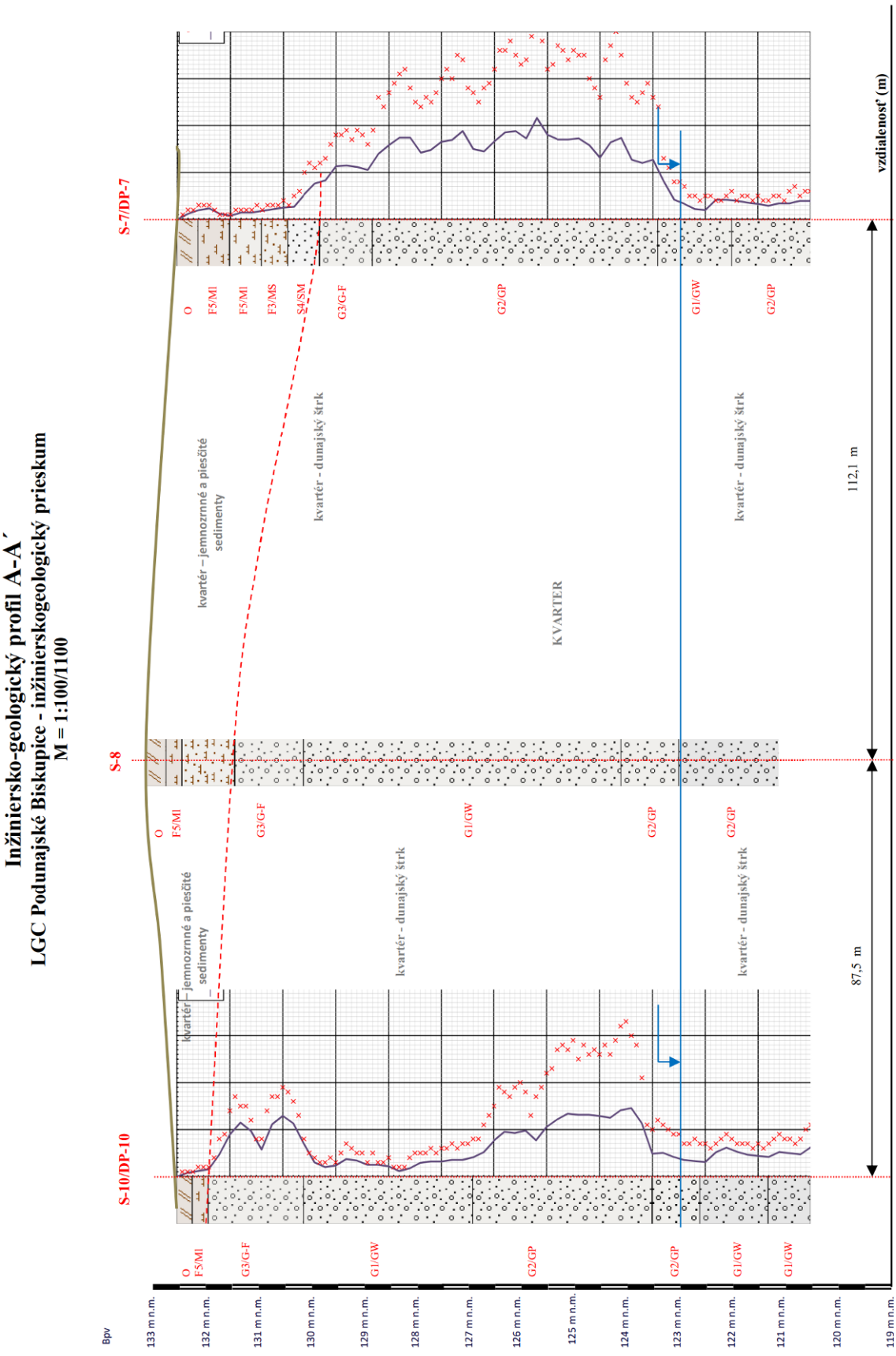
Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastností

q_d MPa	I_d	c_u kPa	φ_{ef} o	E_{def} MPa	I_c	n %	γ kNm^{-3}	
0,5				1,0				pôda
1		25		2	0,48			mäkká konzistencia
10	0,38		35	80		26	19,8	stredne uľahnutý
3	0,16		29	33		29,9	18,8	kyprý
4	0,20		30	44		29,3	19	kyprý
10	0,38		35	90		26	19,8	stredne uľahnutý
13	0,46		36	143		24,4	20,2	stredne uľahnutý
3	0,16		29	27		29,9	18,8	kyprý
4	0,20		30	40		29,3	19	kyprý
5	0,23		31	55		28,8	19,1	kyprý

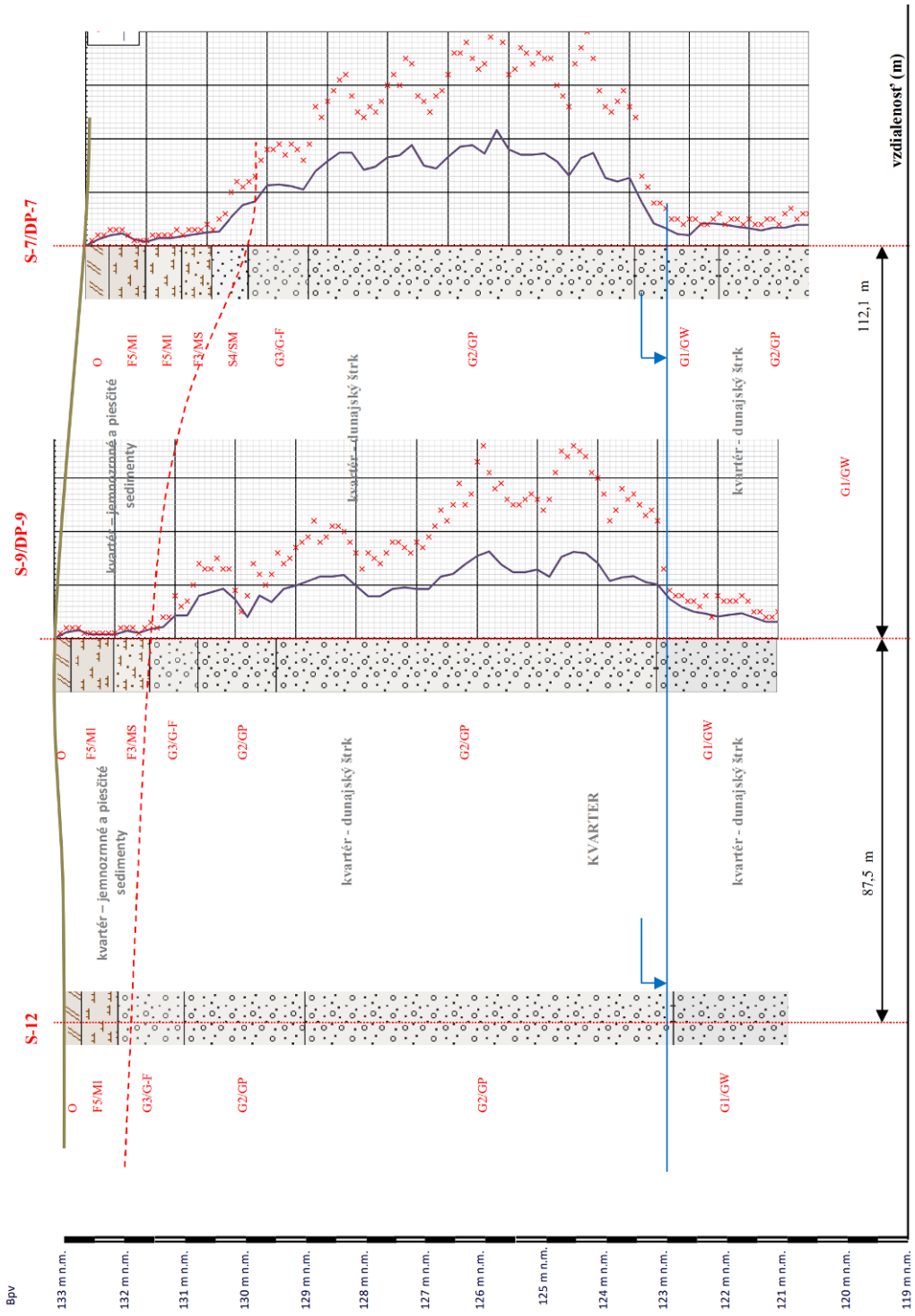
Príloha 5 Geologické profily

Geologické profily

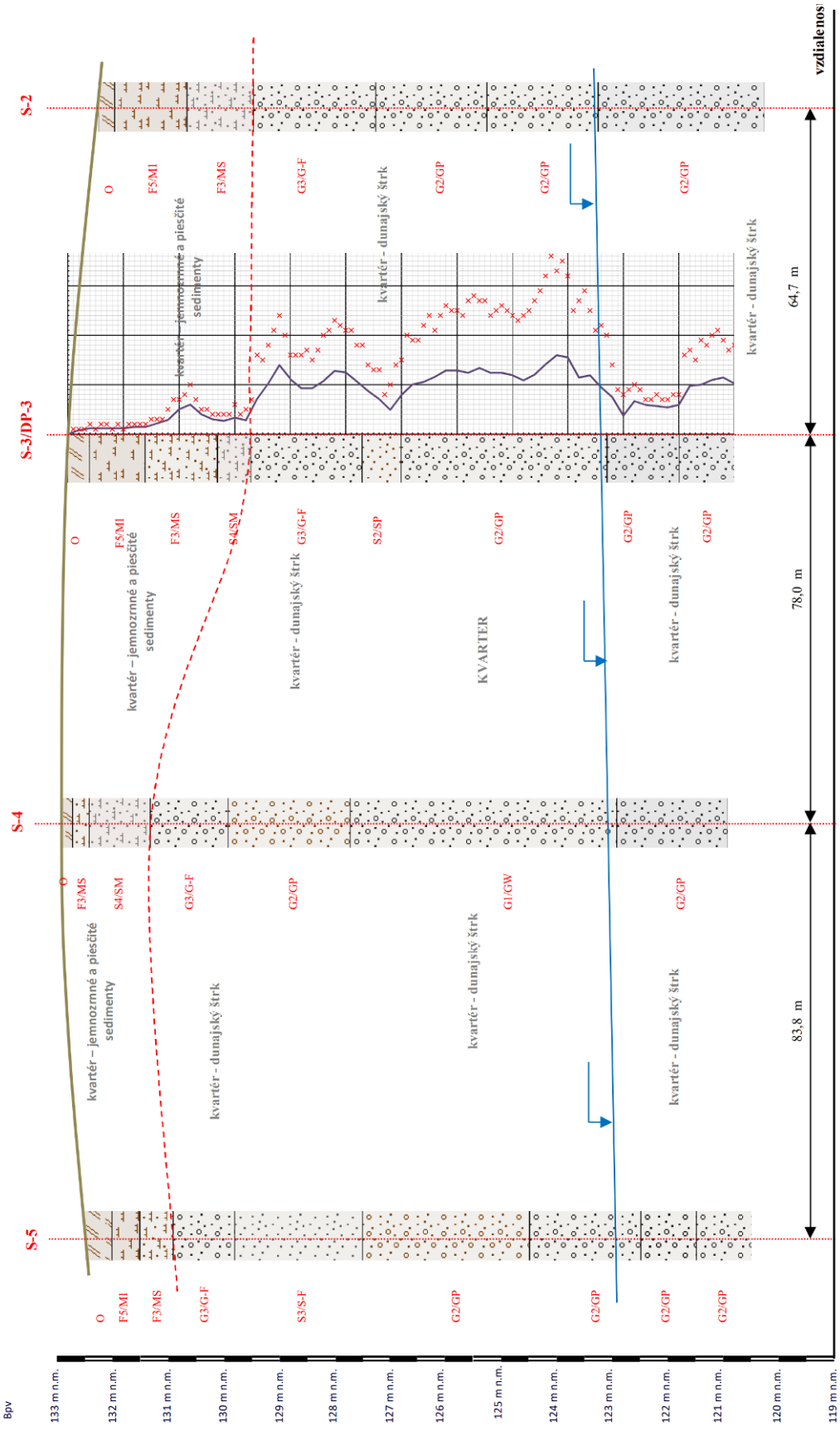
objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Geologické profily**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **5.**	


Inžiniersko-geologický profil A-A´
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický prieskum
M = 1:100/1100
S-10/DP-10
S-8
S-7/DP-7
vzdialenosť (m)
112,1 m
87,5 m
kvartér – jemnozrnné a piesčité sedimenty
kvartér - dunajský štrk
KVARTER
O
F5/MI
F5/MI
F3/MS
S4/SM
G3/G-F
G2/GP
G1/GW
G2/GP
G3/G-F
G1/GW
G2/GP
G2/GP
G3/G-F
G1/GW
G2/GP
G1/GW
G1/GW
Bpv
133 m n.m.
132 m n.m.
131 m n.m.
130 m n.m.
129 m n.m.
128 m n.m.
127 m n.m.
126 m n.m.
125 m n.m.
124 m n.m.
123 m n.m.
122 m n.m.
121 m n.m.
120 m n.m.
119 m n.m.

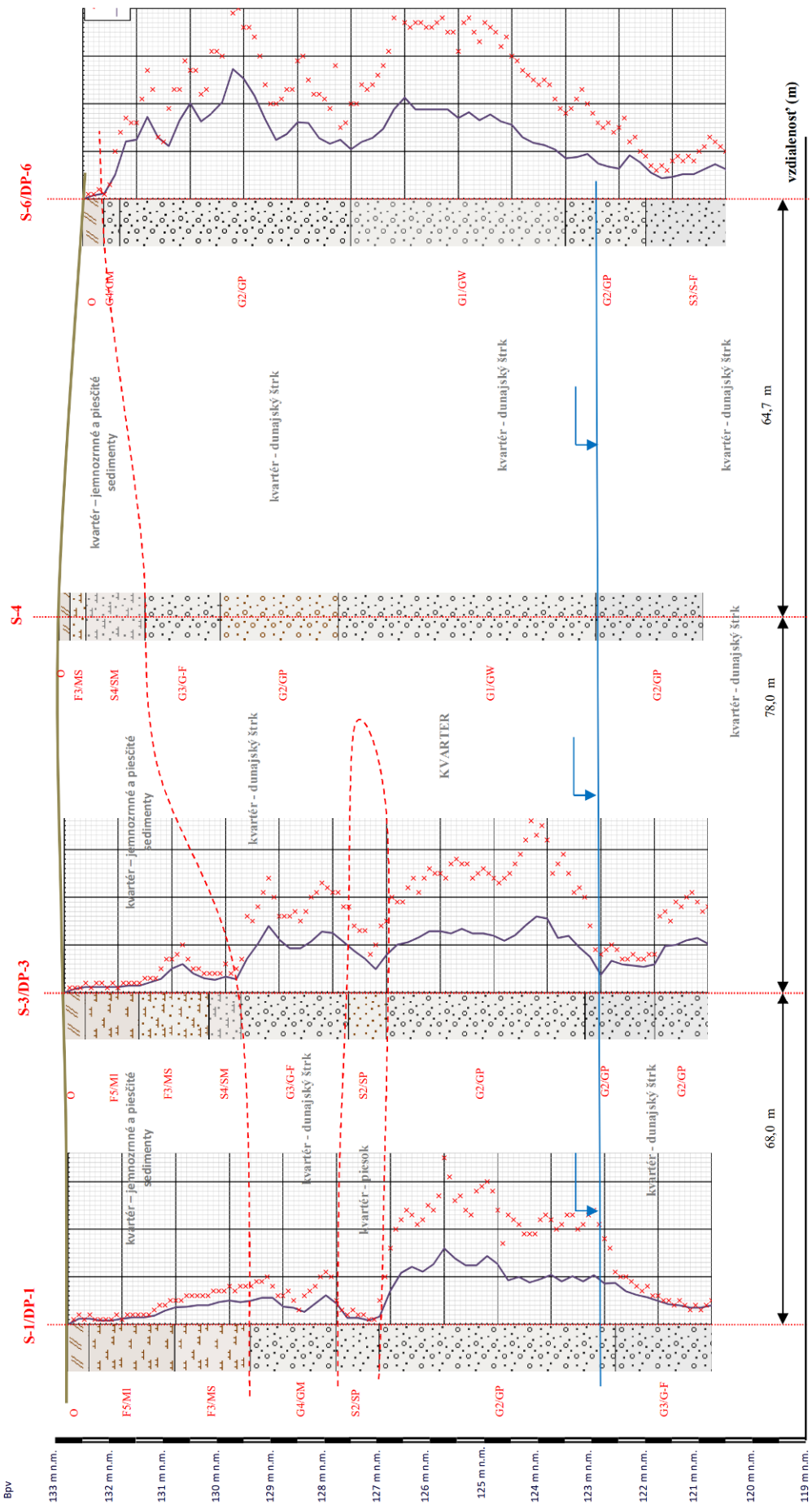
Inžiniersko-geologický profil B-B´
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický prieskum
M = 1:100/1100



Inžiniersko-geologický profil C-C´
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický prieskum
M = 1:100/1100



Inžiniersko-geologický profil D-D´
LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický prieskum
M = 1:100/1100



Vysvetlivky ku geologickým rezom:

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

S-1/DP-1 – profil vrtu S-1 a dynamickej penetračnej skúšky DP-1

 – povrch terénu

 – litologická hranica

 – orientačná hladina podzemnej vody

 – priebehová krivka DP - dynamický penetračný odpor

Príloha 6 Výsledky laboratórnych rozborov zemín

Klasifikačné rozbory zemín

Porušené vzorky zemín

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Klasifikačné rozbory zemín**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **6.**	

I. Úvod

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

Názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **S-1 až S-12** do igelitových sáčkov s popisom tak, aby sa zachovala ich prirodzená vlhkosť. Bezprostredne po doručení sme pristúpili k ich spracovaniu.

II. Počet a druh spracovaných vzoriek

sonda	číslo vzorky	hĺbka odberu	druh vzorky
S - 1	2024263	3	porušená
S - 1	2024264	4,8	porušená
S - 1	2024265	11,2	porušená
S - 2	2024266	1,5	porušená
S - 2	2024267	2,6	porušená
S - 2	2024268	11,0	porušená
S - 3	2024269	2,8	porušená
S - 3	2024270	5,2	porušená
S - 3	2024271	9,9	porušená
S - 4	2024272	1,4	porušená
S - 4	2024273	7,3	porušená
S - 4	2024274	10,0	porušená
S - 5	2024275	1,5	porušená
S - 5	2024276	4,2	porušená
S - 5	2024277	10,6	porušená
S - 6	2024278	1,7	porušená
S - 6	2024279	6,1	porušená
S - 6	2024280	10,7	porušená
S - 7	2024281	3,0	porušená
S - 7	2024282	6,5	porušená
S - 7	2024283	10,2	porušená
S - 8	2024284	1,6	porušená
S - 8	2024285	7,3	porušená
S - 8	2024286	11,1	porušená
S - 9	2024287	1,5	porušená
S - 9	2024288	5,8	porušená
S - 9	2024289	10,4	porušená
S - 10	2024290	2,5	porušená
S - 10	2024291	6,0	porušená
S - 10	2024292	10,1	porušená
S - 11	2024293	1,0	porušená
S - 11	2024294	4,5	porušená
S - 11	2024295	12,0	porušená
S - 12	2024296	1,0	porušená
S - 12	2024297	6,2	porušená
S - 12	2024298	10,6	porušená

III. Požadované rozbory

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

Počet a druh vykonaných skúšok

36 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

7 x hustomerná skúška

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

IV. Výsledky skúšok

Výsledky skúšok sú obsahom nasledujúcej tabuľky a krivky zrnitosti.

sonda	hĺbka	vlhkosť	konzistenčné medze			konzistencia	trieda	symbol	názov podľa 72 1001
		W %	WL %	WP %	Ip	Ic			
S - 1	3,0	8,85	47,30	27,60	19,70	1,95	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
S - 1	4,8	3,11					G4	GM	štrk siltovitý
S - 1	11,2	6,96					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 2	1,5	17,96	45,60	27,70	17,90	1,54	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
S - 2	2,6	2,78	46,20	27,90	18,30	2,37	F3	MS	silt piesčitý
S - 2	11,0	5,35					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 3	2,8	2,87					S4	SM	piesok siltovitý
S - 3	5,2	2,08					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 3	9,9	4,65					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 4	1,4	10,38					S4	SM	piesok siltovitý
S - 4	7,3	1,91					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 4	10,0	2,94					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 5	1,5	10,14	44,30	27,10	17,20	1,99	F3	MS	silt piesčitý
S - 5	4,2	3,47					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 5	10,6	4,27					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 6	1,7	2,30					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 6	6,1	2,39					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 6	10,7	20,49					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 7	3,0	0,86					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 7	6,5	1,97					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 7	10,2	3,51					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 8	1,6	8,85	46,10	26,80	19,30	1,93	F3	MS	silt piesčitý
S - 8	7,3	1,47					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 8	11,1	3,43					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 9	1,5	9,45	42,60	27,30	15,30	2,17	F3	MS	silt piesčitý
S - 9	5,8	1,77					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 9	10,4	3,77					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 10	2,5	2,34					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 10	6,0	2,05					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 10	10,1	4,80					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 11	1,0	16,92	47,30	28,30	19,00	1,64	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
S - 11	4,5	1,01					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 11	12,0	4,58					G1	GW	štrk dobre zrnený
S - 12	1,0	4,11					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy

S - 12	6,2	1,34					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 12	10,6	5,05					G1	GW	štrk dobre zrnený

V. Záver

Vzorky boli po spracovaní skartované.

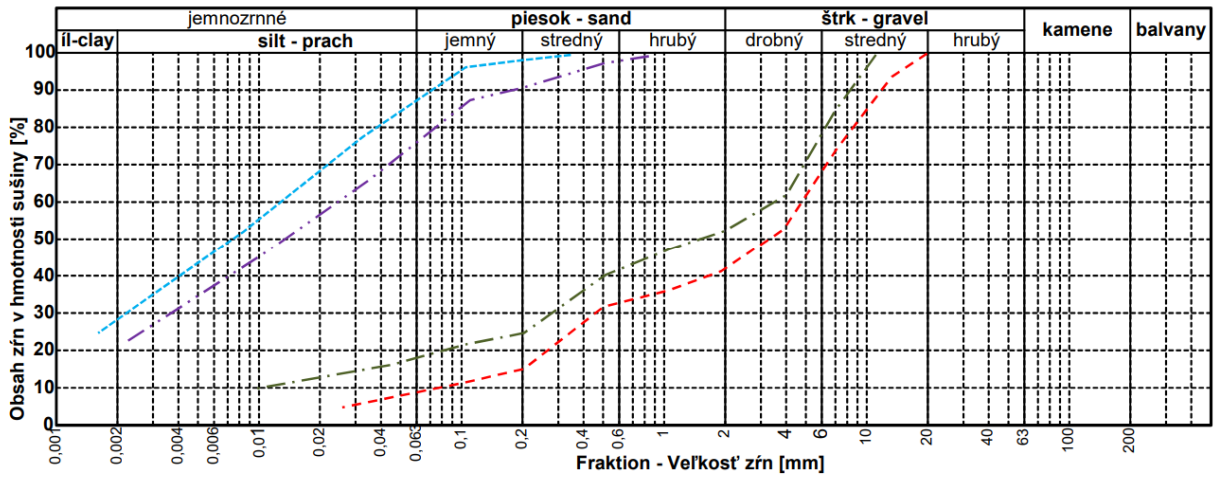
VI. Zoznam použitej literatúry

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

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

Krivky zrnitosti zemín

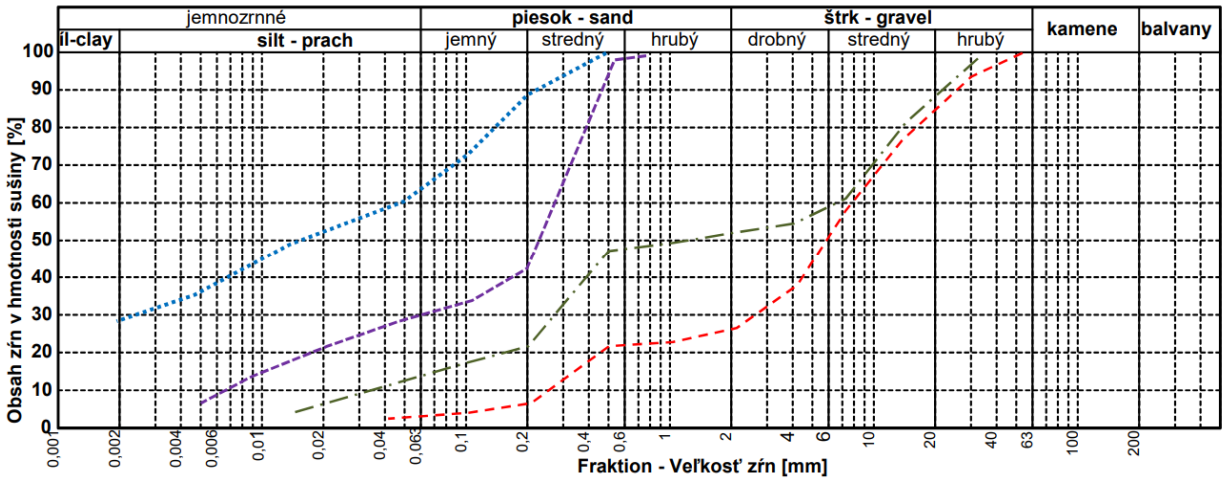
názov úlohy **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
1	S - 1	3				47,30	19,70	F5	Ml	silt so strednou plasticitou
2	S - 1	4,8						G4	GM	štrk siltovitý
3	S - 1	11,2						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
4	S - 2	1,5				45,60	17,90	F5	Ml	silt so strednou plasticitou

Krivky zrnitosti zemín

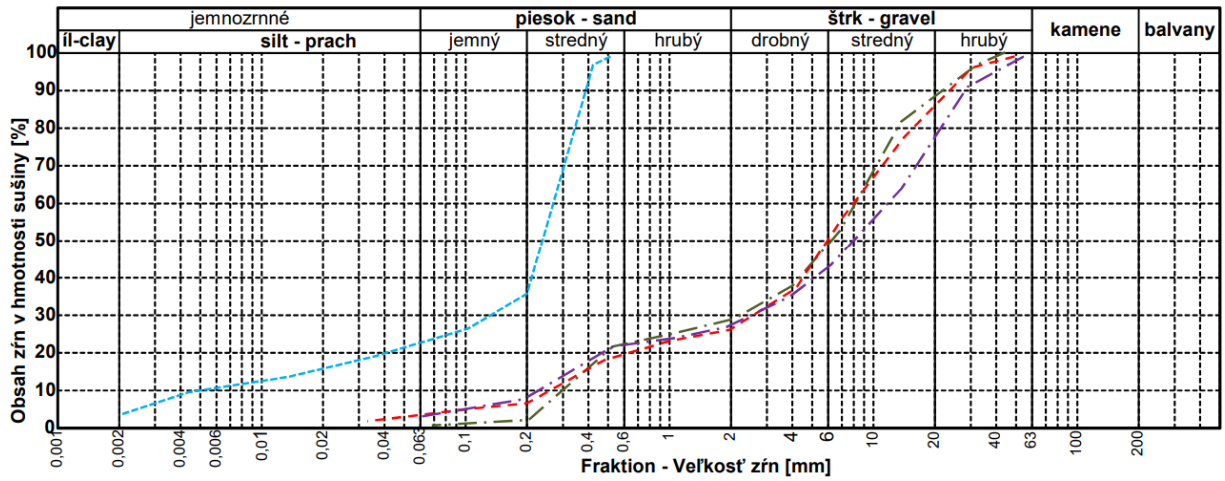
názov úlohy **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
5	S - 2	2,6				46,20	18,30	F3	MS	silt piesčitý
6	S - 2	11		31,20	3,47			G2	GP	štrk zle zrnený
7	S - 3	2,8						S4	SM	piesok siltovitý
8	S - 3	5,2						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy

Krivky zrnitosti zemín

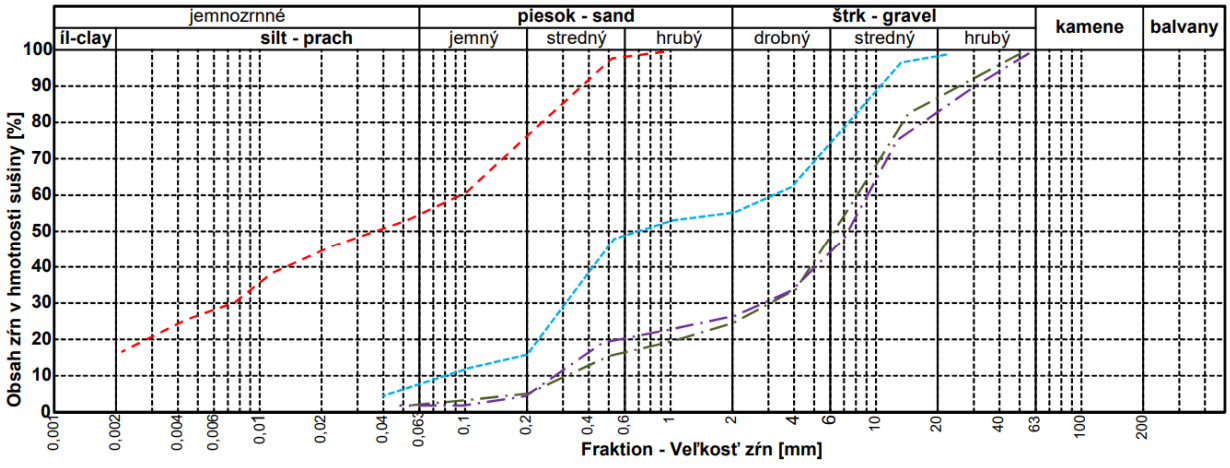
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
9	S - 3	9,9		29,29	3,06			G2	GP	štrk zle zrnený
10	S - 4	1,4						S4	SM	piesok siltovitý
11	S - 4	7,3		28,14	1,98			G1	GW	štrk dobre zrnený
12	S - 4	10		54,58	2,15			G1	GW	štrk dobre zrnený

Krivky zrnitosti zemín

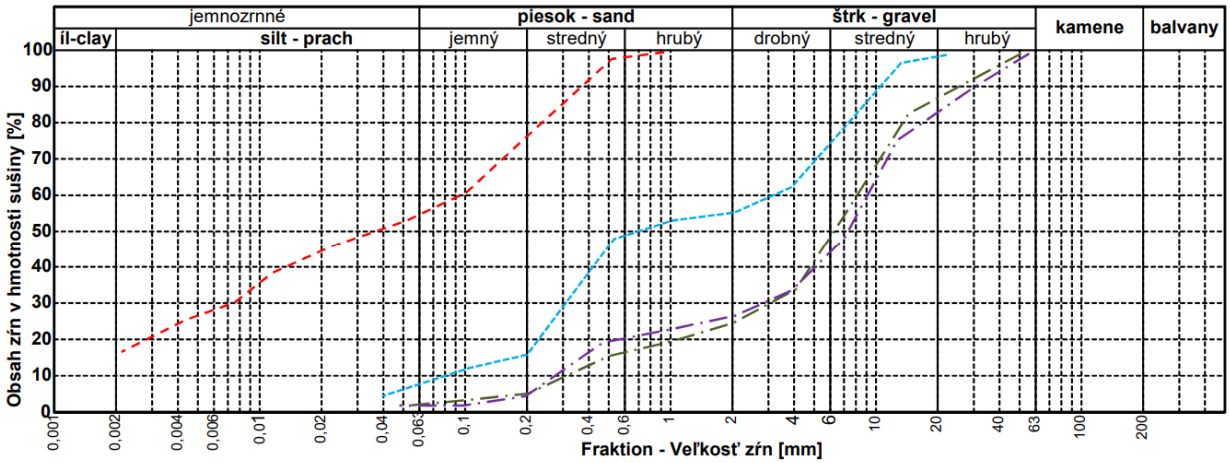
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
13	S - 5	1,5				44,30	17,20	F3	MS	silt piesčitý
14	S - 5	4,2						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
15	S - 5	10,6		25,94	3,74			G2	GP	štrk zle zrnený
16	S - 6	1,7		32,5	3,08			G2	GP	štrk zle zrnený

Krivky zrnitosti zemín

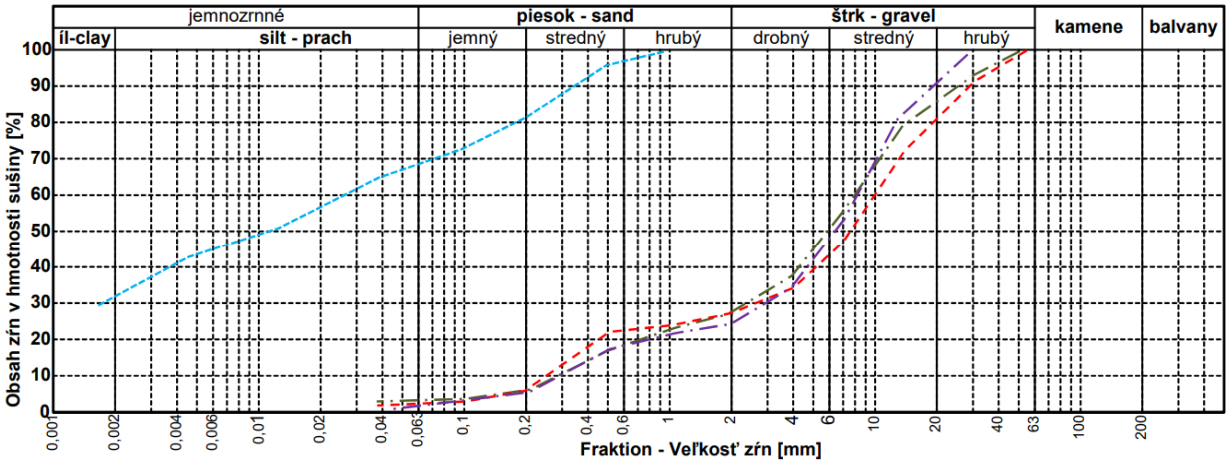
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
13	S - 5	1,5				44,30	17,20	F3	MS	silt piesčitý
14	S - 5	4,2						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
15	S - 5	10,6		25,94	3,74			G2	GP	štrk zle zrnený
16	S - 6	1,7		32,5	3,08			G2	GP	štrk zle zrnený

Krivky zrnitosti zemín

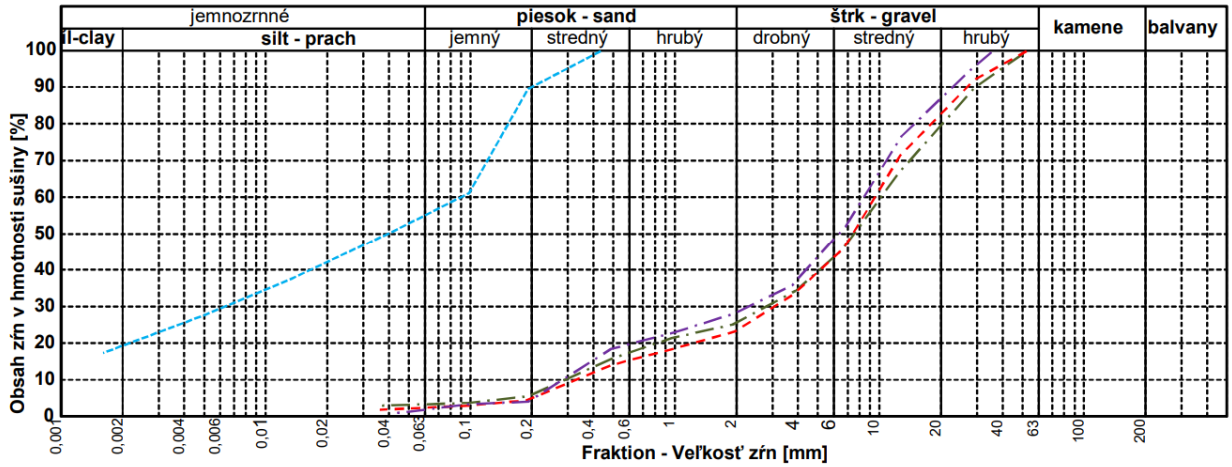
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
21	S - 7	10,2		39,22	2,75			G1	GW	štrk dobre zrnený
22	S - 8	1,6				46,10	19,30	F3	MS	silt piesčitý
23	S - 8	7,3		26,33	2,74			G1	GW	štrk dobre zrnený
24	S - 8	11,1		27,00	3,703			G2	GP	štrk zle zrnený

Krivky zrnitosti zemín

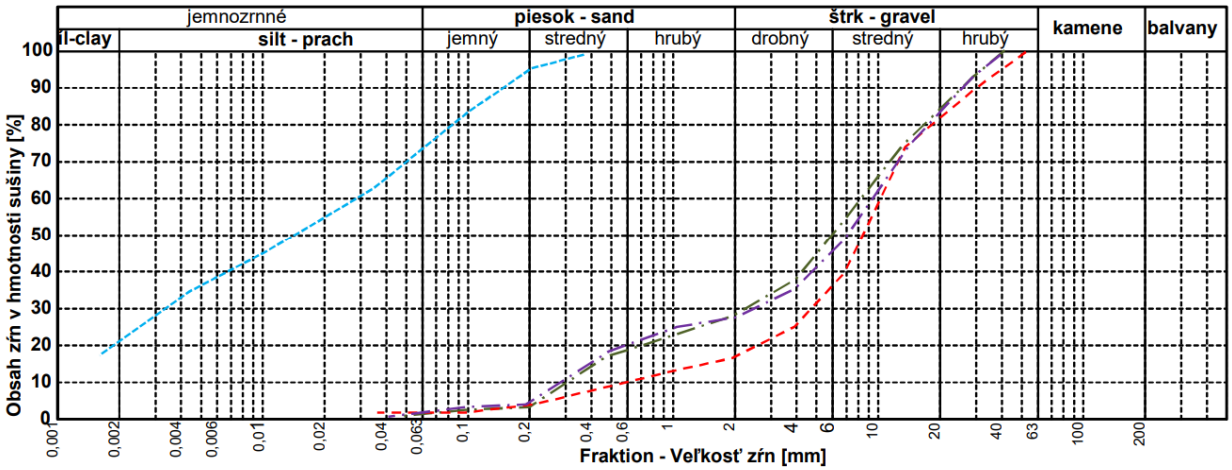
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
25	S - 9	1,5				42,60	15,30	F3	MS	silt piesčitý
26	S - 9	5,8		29,41	3,01			G2	GP	štrk zle zrnený
27	S - 9	10,4		34,84	2,69			G1	GW	štrk dobre zrnený
28	S - 10	2,5		28,00	2,19			G1	GW	štrk dobre zrnený

Krivky zrnitosti zemín

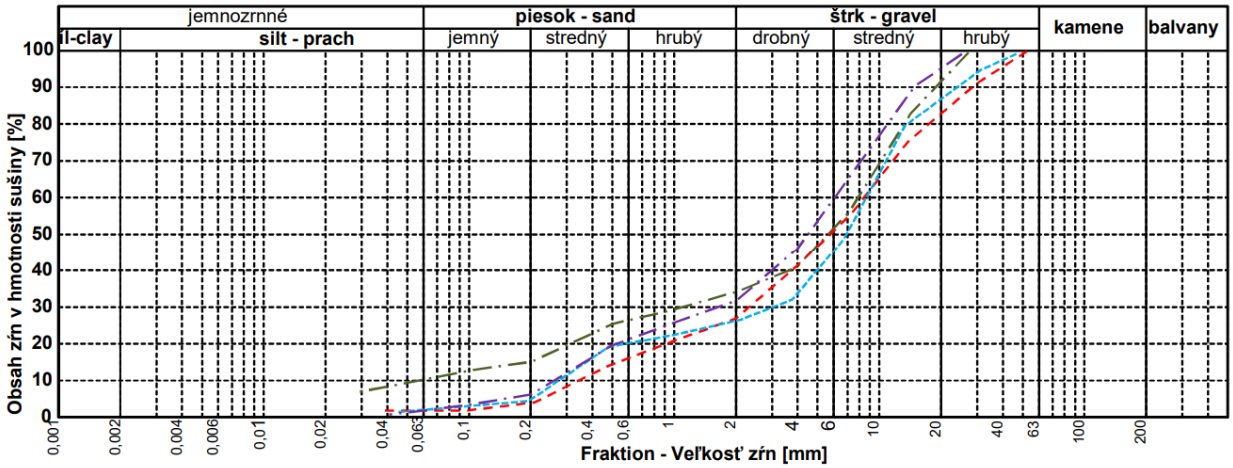
názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
29	S - 10	6		17,00	3,76			G2	GP	štrk zle zrnený
30	S - 10	10,1		26,45	1,99			G1	GW	štrk dobre zrnený
31	S - 11	1				47,30	19,00	F5	MI	silt so strednou plasticitou
32	S - 11	4,5		31,67	2,19			G1	GW	štrk dobre zrnený

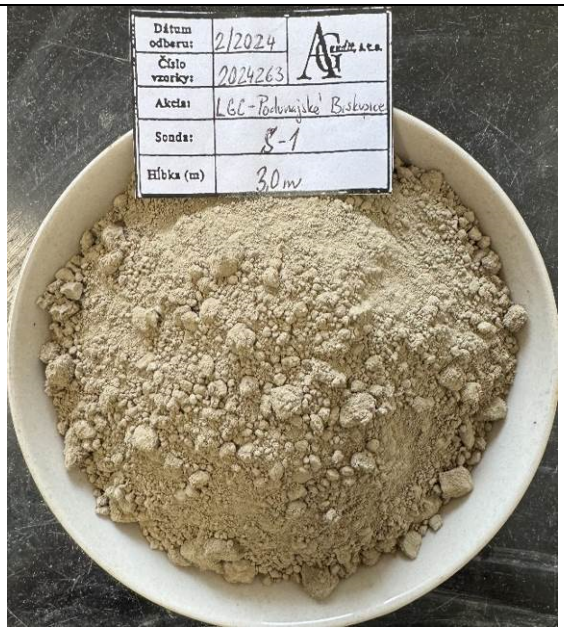
Krivky zrnitosti zemín

názov úlohy: **LGC - Podunajské Biskupice**

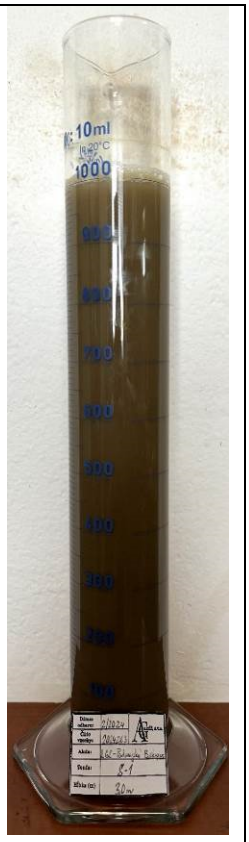


	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
33	S - 11	12		24,00	1,88			G1	GW	štrk dobre zrnený
34	S - 12	1						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
35	S - 12	6,2		31,43	3,78			G2	GP	štrk zle zrnený
36	S - 12	10,6		22,78	1,74			G1	GW	štrk dobre zrnený

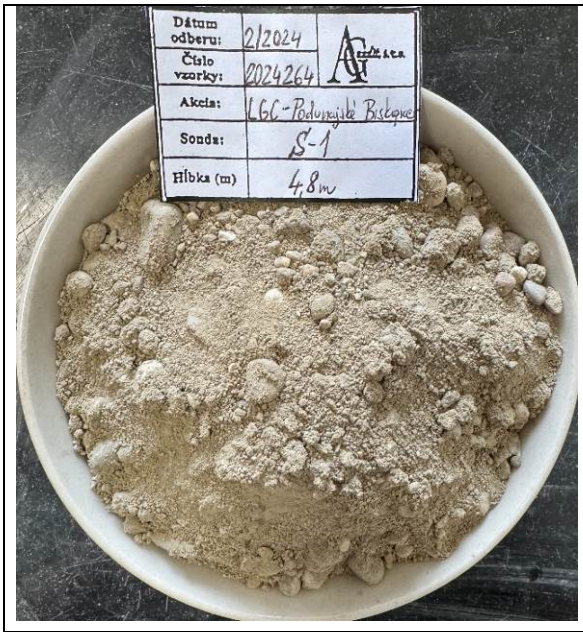
Fotodokumentácia zrnitostných rozborov





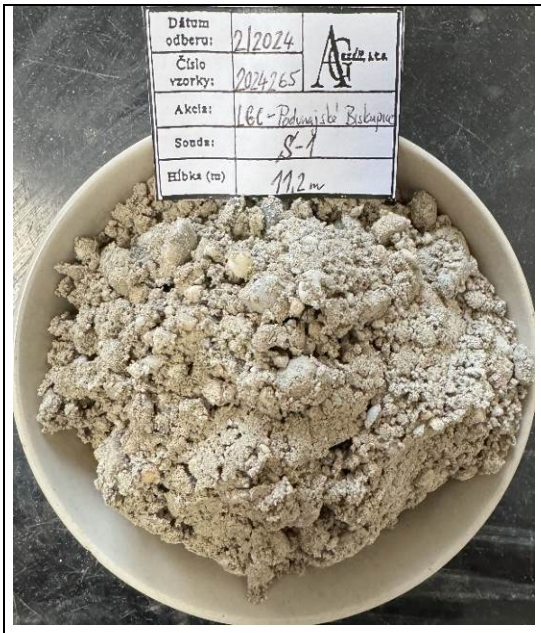


Číslo vzorky:	2024263
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	3,0 m



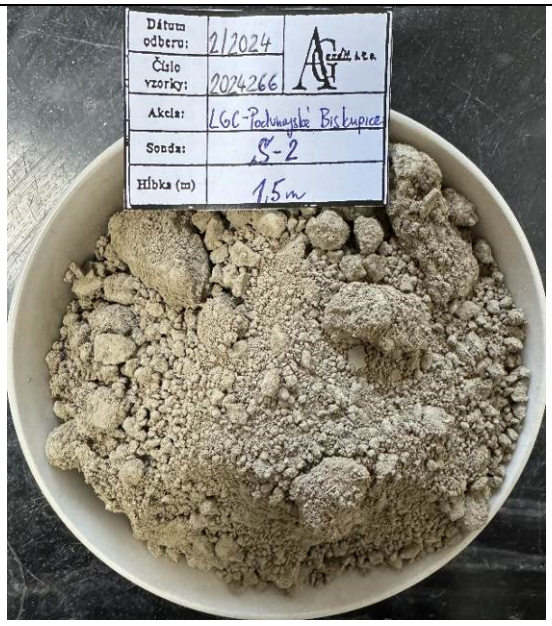


Číslo vzorky:	2024264
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	4,8 m

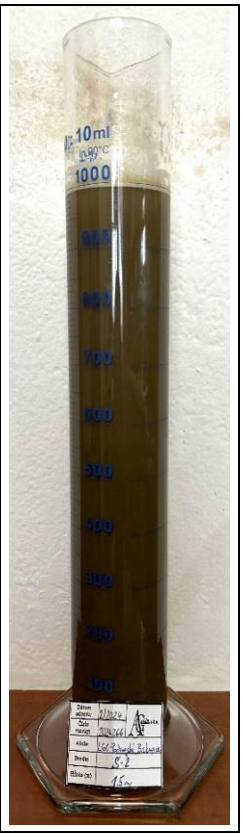




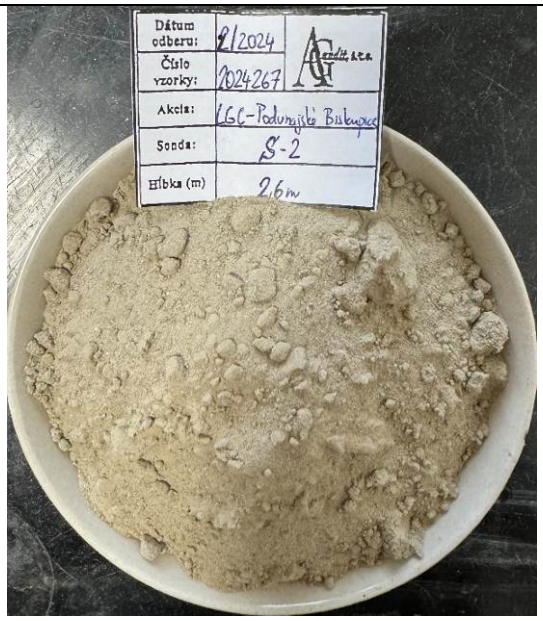
Číslo vzorky:	2024265
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	11,2 m







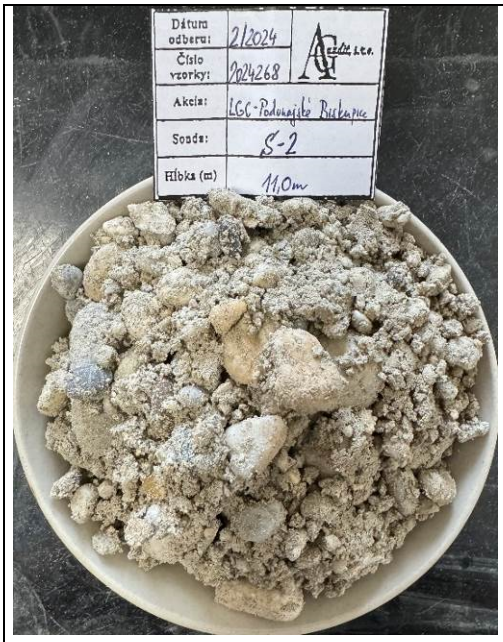
Číslo vzorky:	2024266
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 2
Hĺbka:	1,5 m





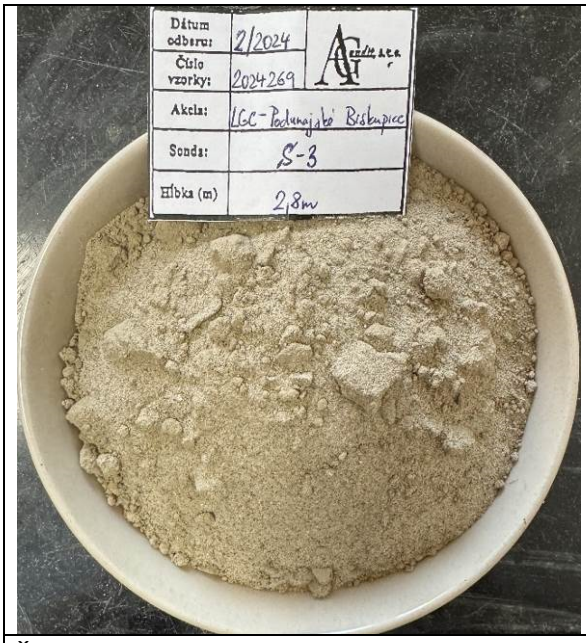


Číslo vzorky:	2024267
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 2
Hĺbka:	2,6 m



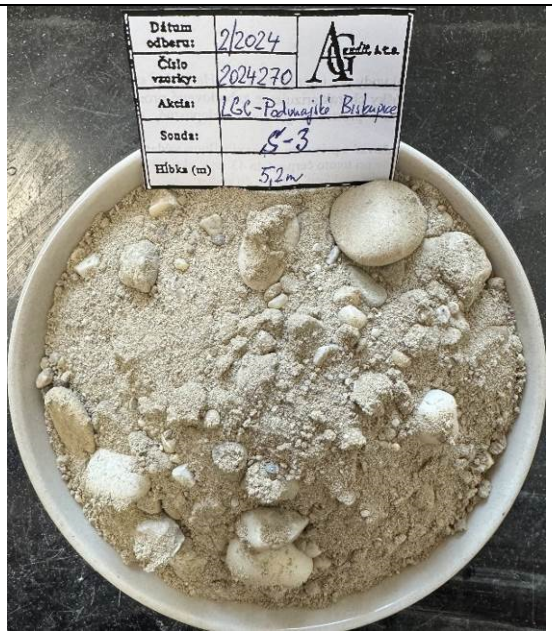


Číslo vzorky:	2024268
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 1
Hĺbka:	11,0 m



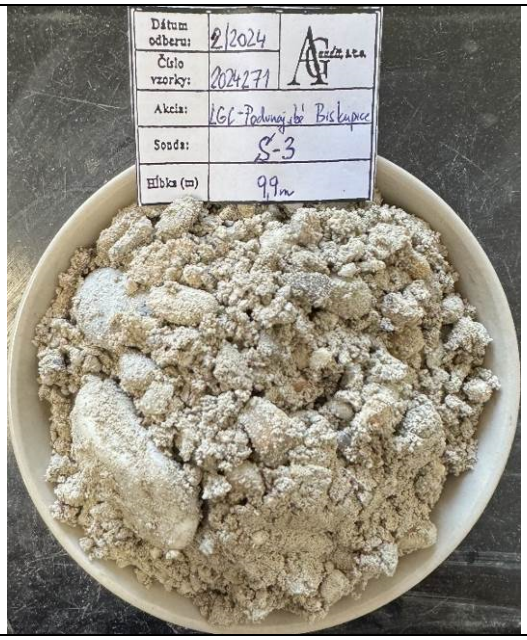


Číslo vzorky:	2024269
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	2,8 m



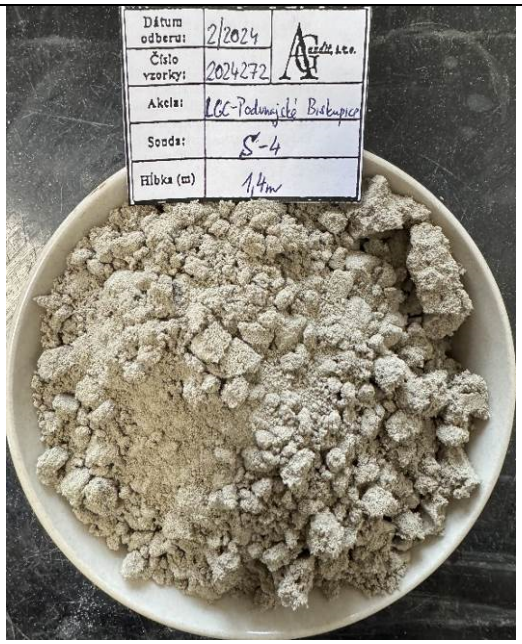


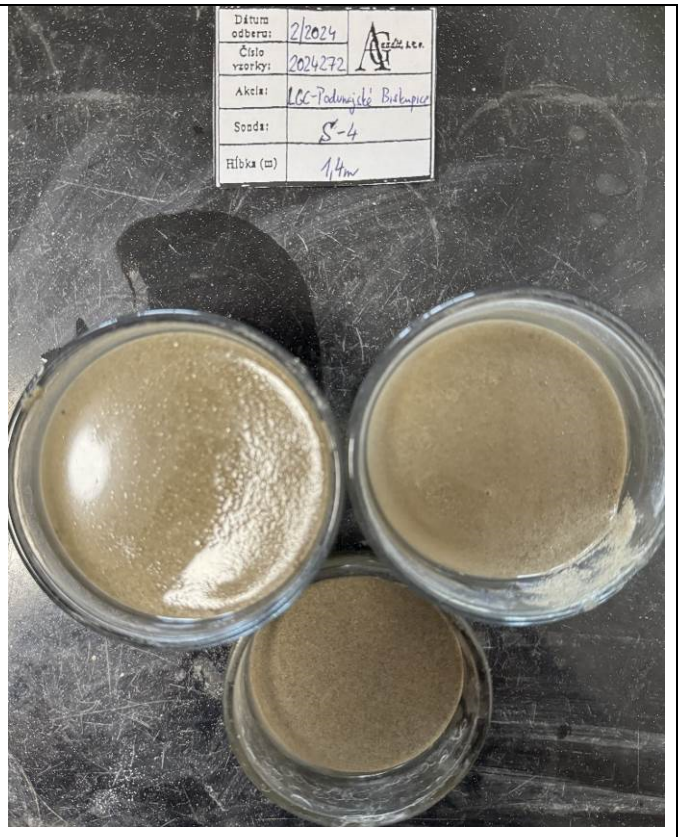
Číslo vzorky:	2024270
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	5,2 m



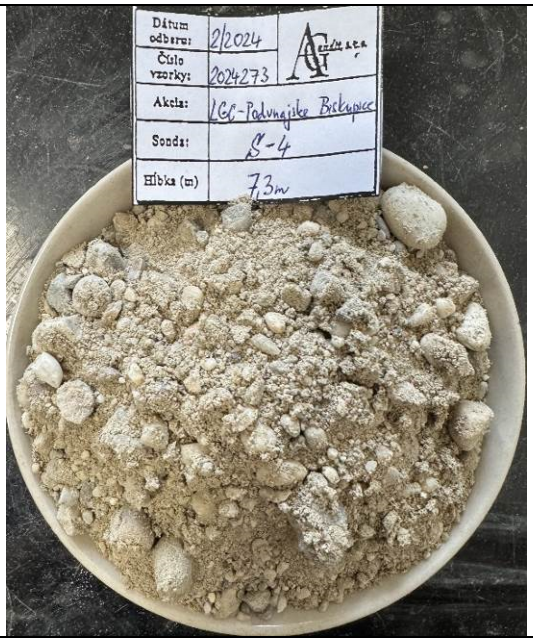


Číslo vzorky:	2024271
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 3
Hĺbka:	9,9 m



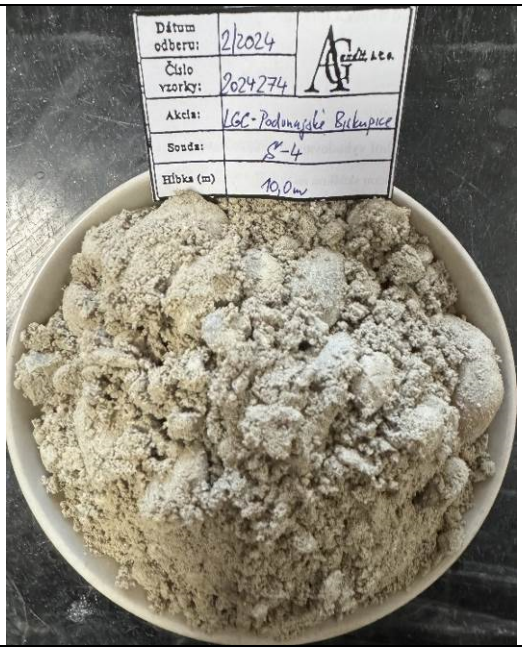


Číslo vzorky:	2024272
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	1,4 m



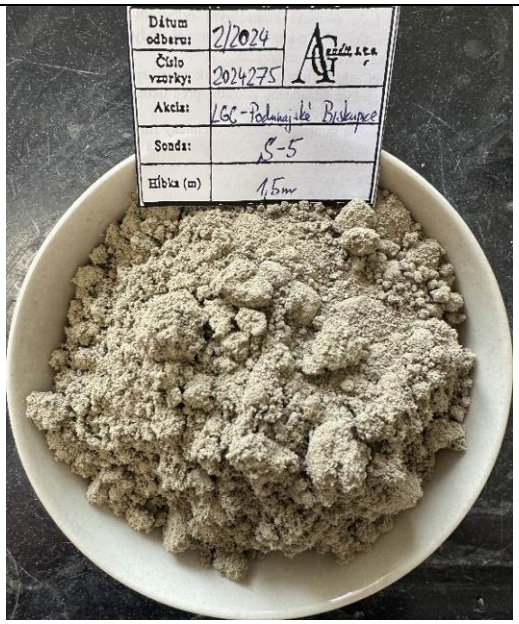


Číslo vzorky:	2024273
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	7,3 m





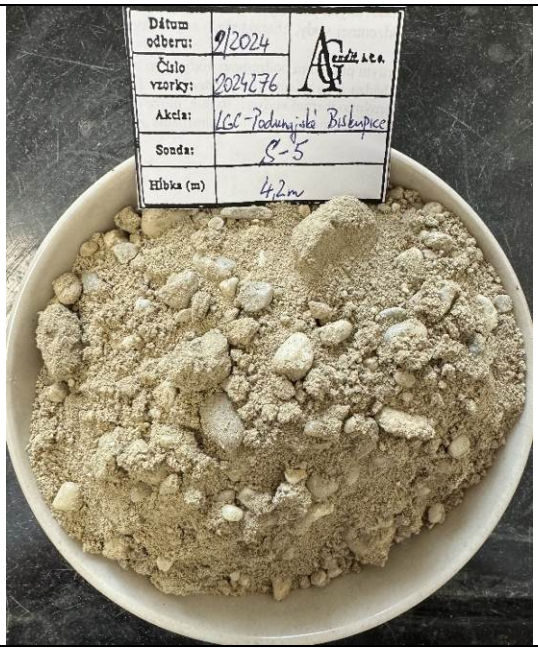
Číslo vzorky:	2024274
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 4
Hĺbka:	10,0 m





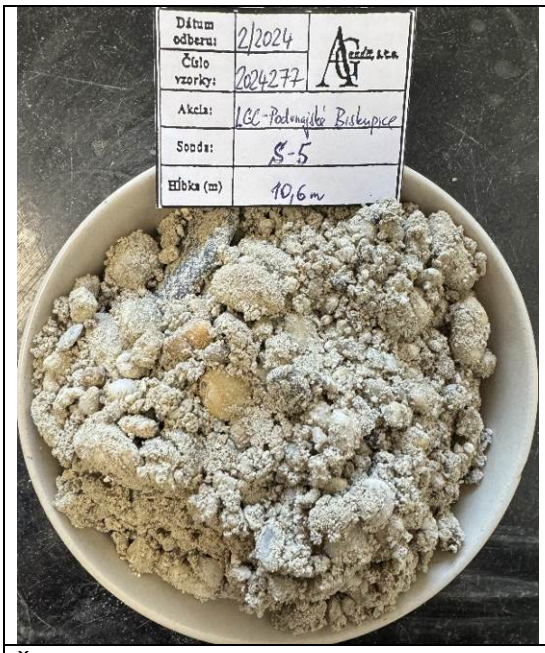


Číslo vzorky:	2024275
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	1,5 m



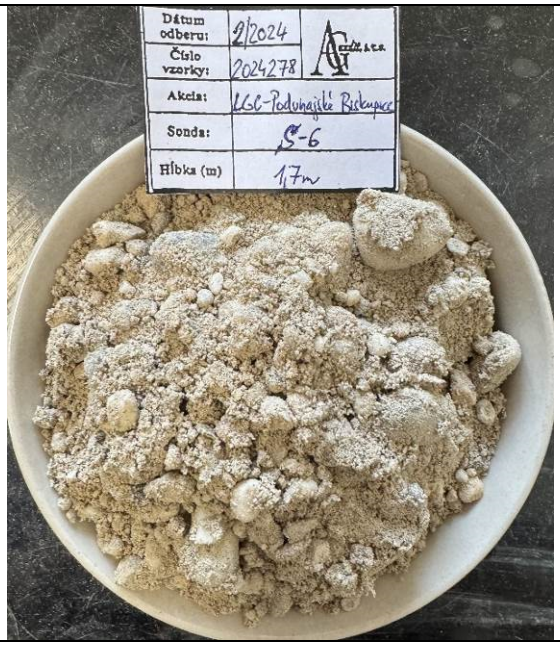


Číslo vzorky:	2024276
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	4,2 m



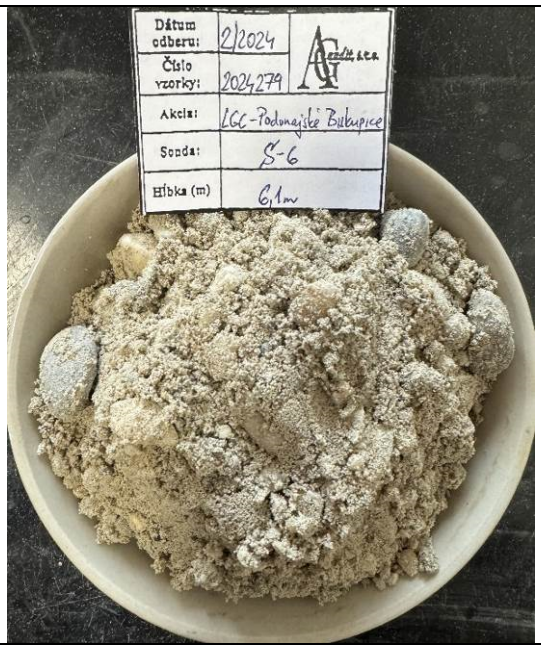


Číslo vzorky:	2024277
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 5
Hĺbka:	10,6 m



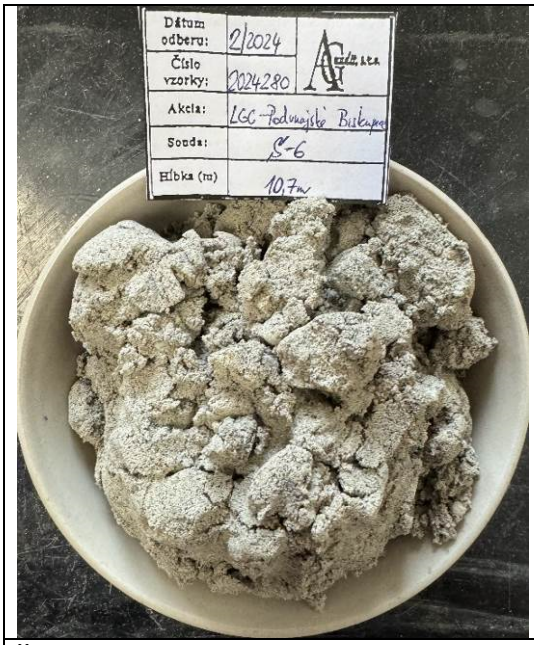


Číslo vzorky:	2024278
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 6
Hĺbka:	1,7 m



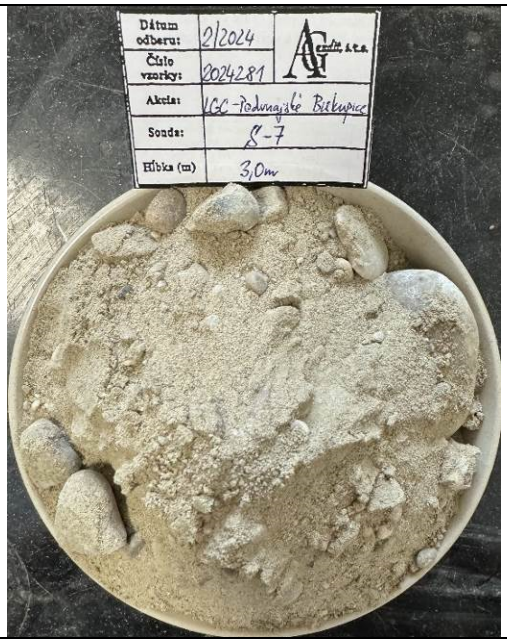


Číslo vzorky:	2024279
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 6
Hĺbka:	6,1 m



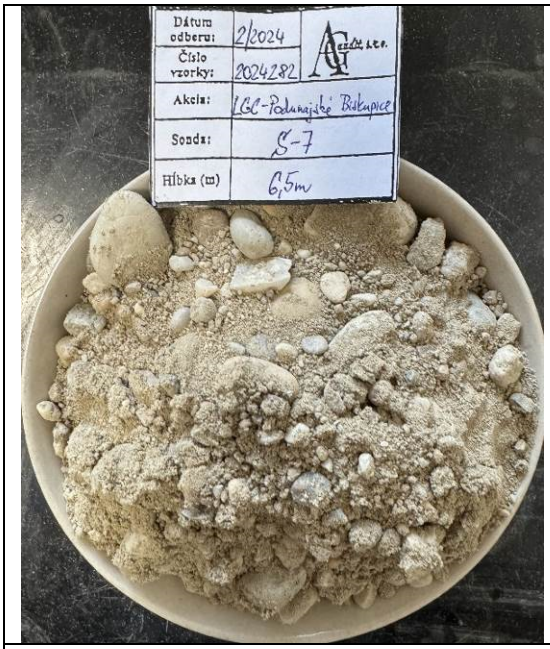


Číslo vzorky:	2024280
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 6
Hĺbka:	10,7 m



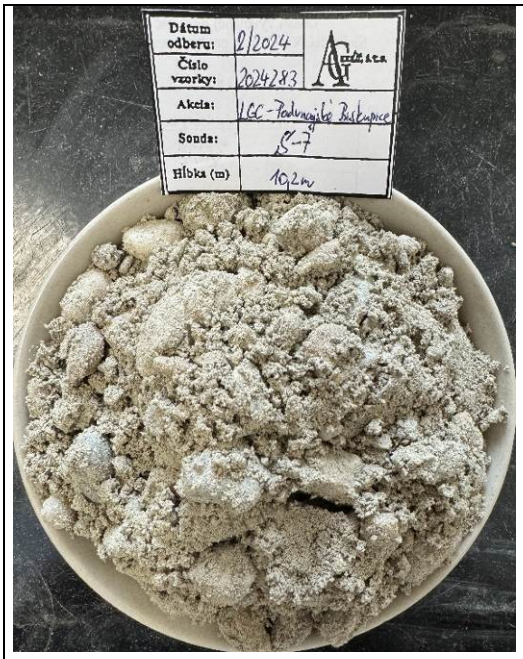


Číslo vzorky:	2024281
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	3,0 m



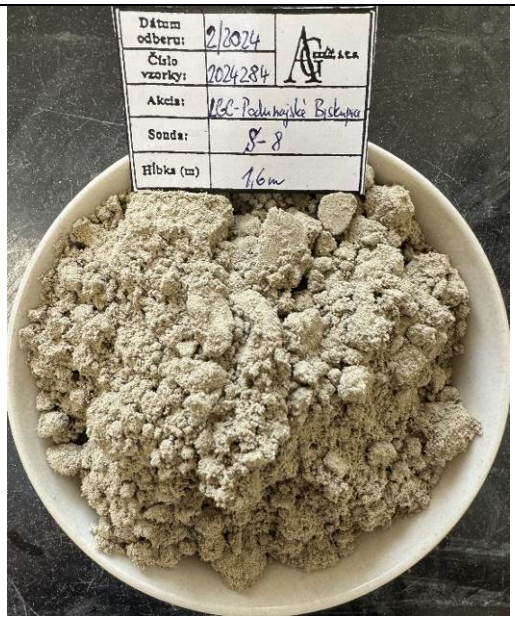


Číslo vzorky:	2024282
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	6,5 m





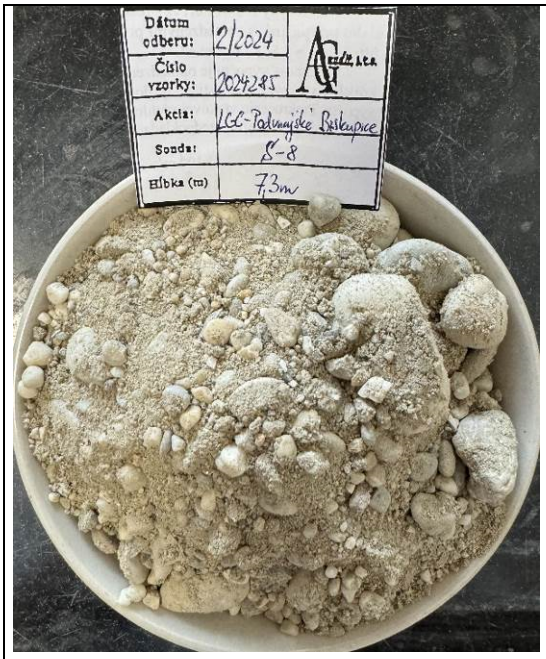
Číslo vzorky:	2024283
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 7
Hĺbka:	10,2 m





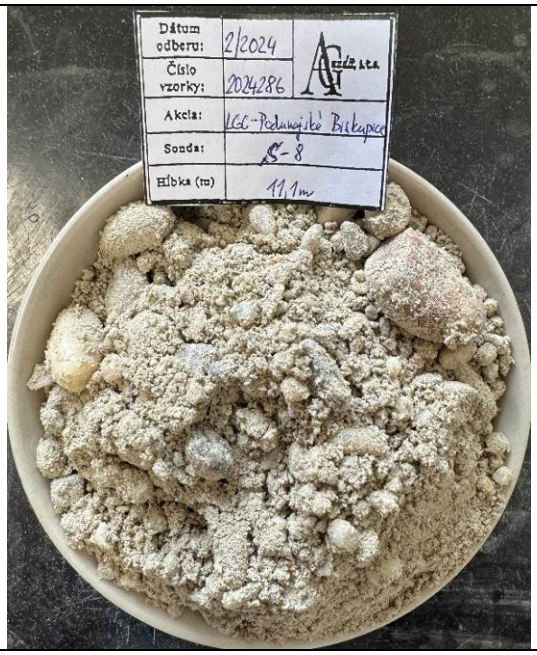


Číslo vzorky:	2024284
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 8
Hĺbka:	1,6 m



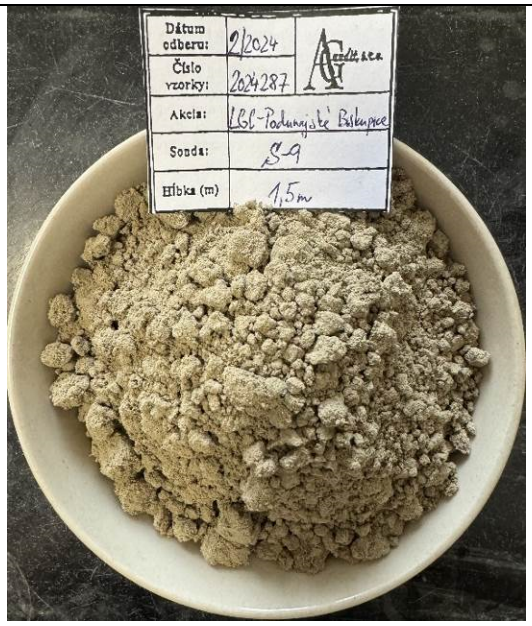


Číslo vzorky:	2024285
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 8
Hĺbka:	7,3 m

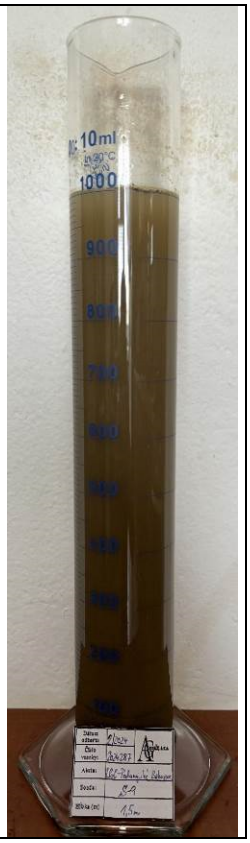




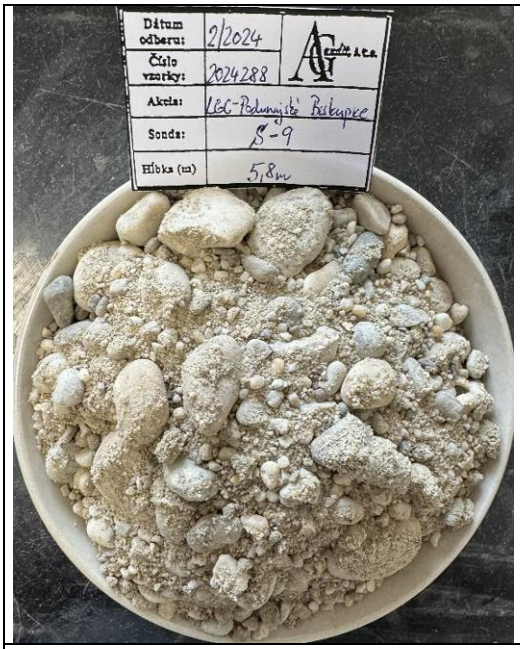
Číslo vzorky:	2024286
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 8
Hĺbka:	11,1 m





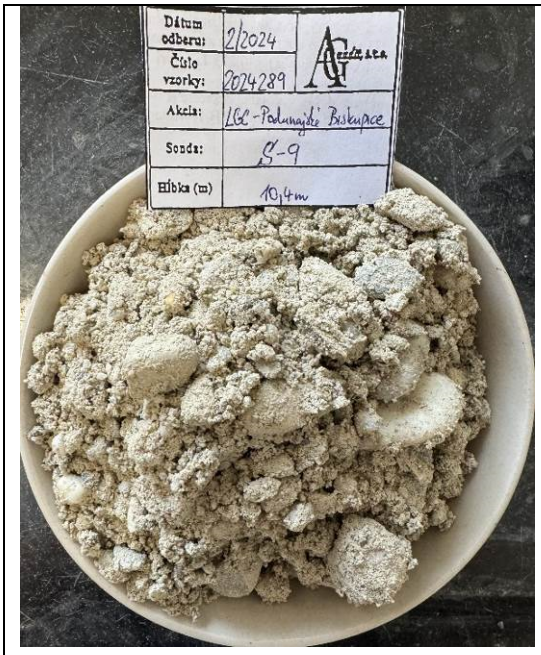


Číslo vzorky:	2024287
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	1,5 m



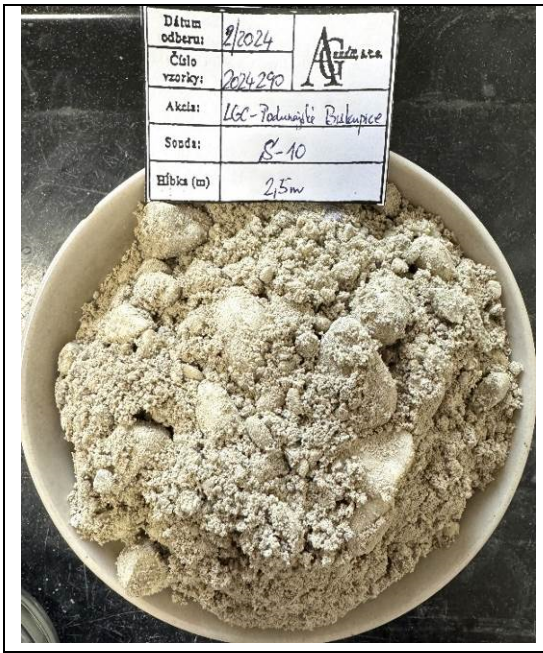


Číslo vzorky:	2024288
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	5,8 m



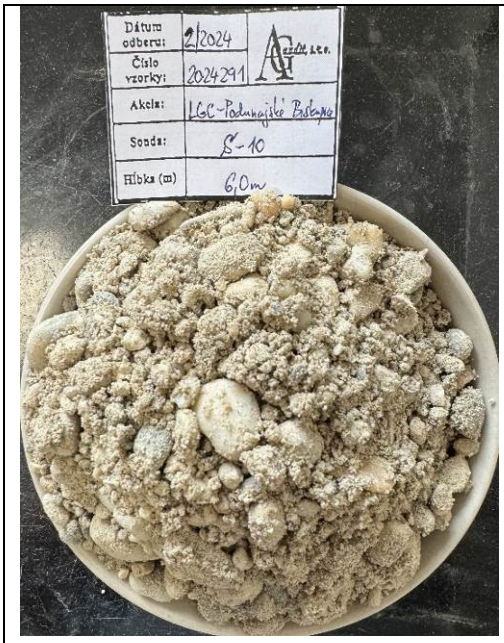


Číslo vzorky:	2024289
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 9
Hĺbka:	10,4 m



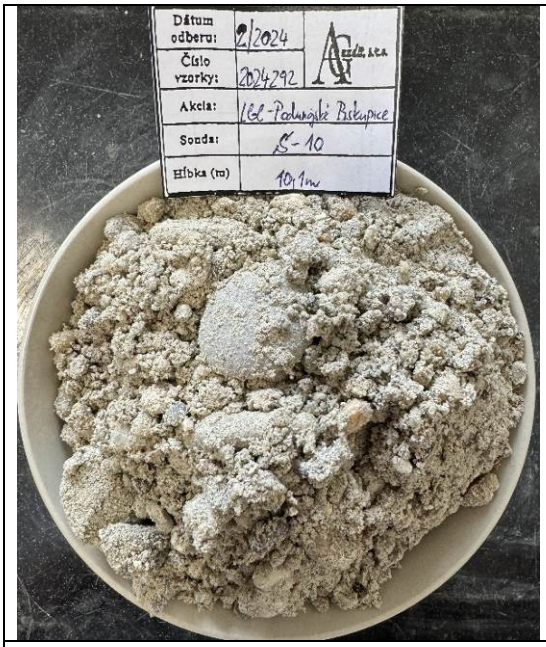


Číslo vzorky:	2024290
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 10
Hĺbka:	2,5 m



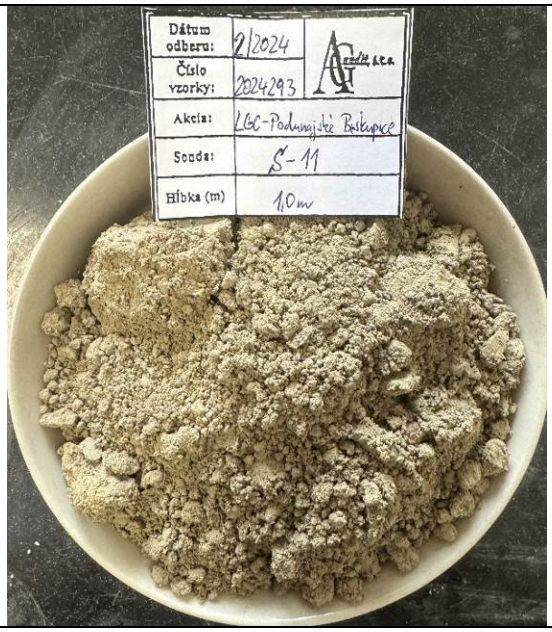


Číslo vzorky:	2024291
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 10
Hĺbka:	6,0 m

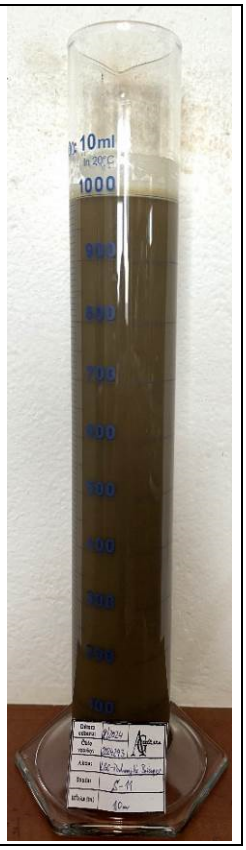




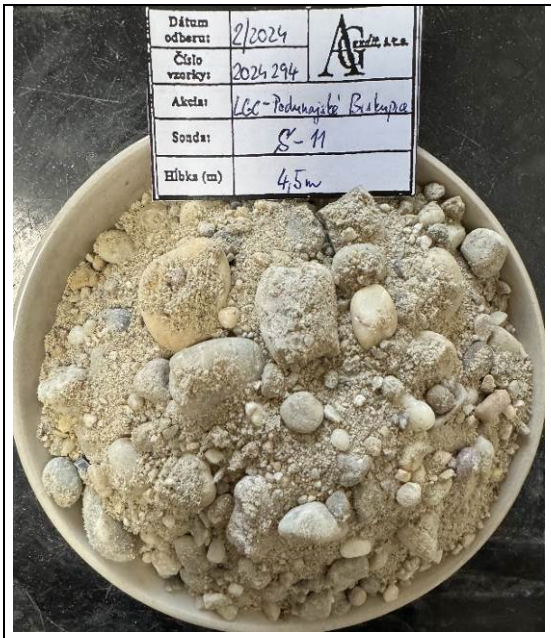
Číslo vzorky:	2024292
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 10
Hĺbka:	10,1 m





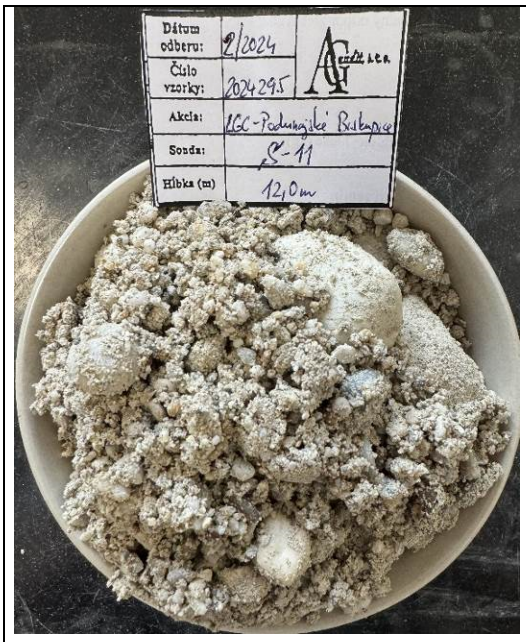


Číslo vzorky:	2024293
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 11
Hĺbka:	1,0 m



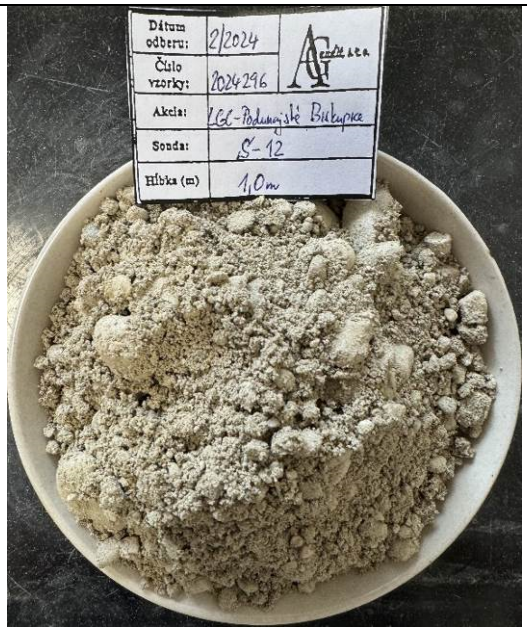


Číslo vzorky:	2024294
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 11
Hĺbka:	4,5 m



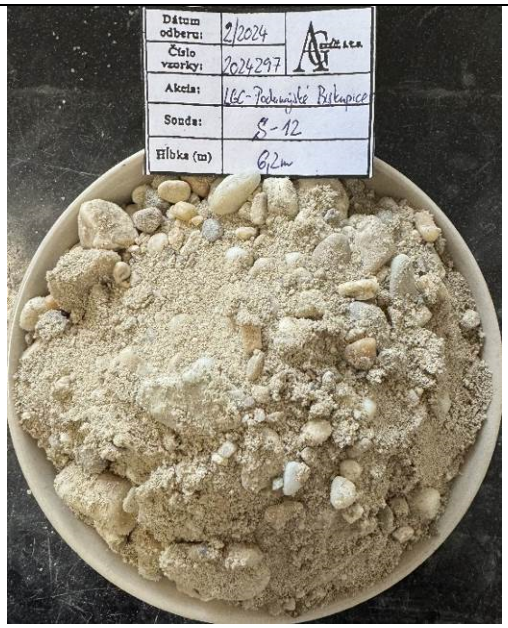


Číslo vzorky:	2024295
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 11
Hĺbka:	12,0 m



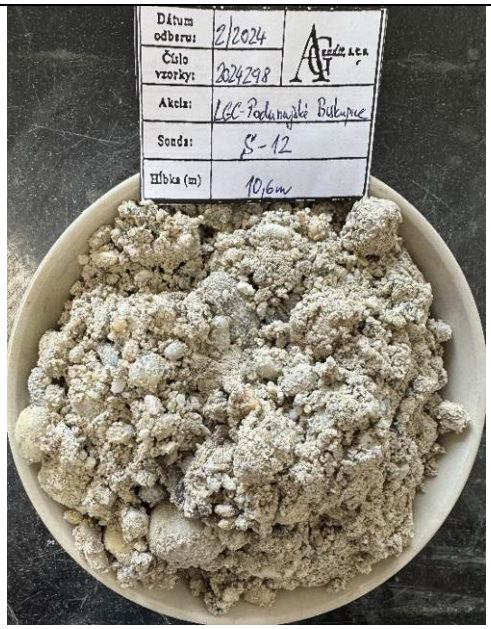


Číslo vzorky:	2024296
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 12
Hĺbka:	1,0 m





Číslo vzorky:	2024297
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 12
Hĺbka:	6,2 m





Číslo vzorky:	2024298
Dátum odberu:	2/2024
Akcia:	LGC – Podunajské Biskupice
Sonda:	S - 12
Hĺbka:	10,6 m

Príloha 7 Agresivita na stavebné konštrukcie

Protokoly chemického rozboru na agresivitu

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Agresivita na stavebné konštrukcie**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **7.**	

Protokol o skúške

Zákazka	: **PR2423038**	Dátum vystavenia	: 7.3.2024
Zákazník	: **AG audit, s.r.o.**	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Peter Dobrovoda	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hraničná 17 821 05 Bratislava - Ružinov Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Ceská republika
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: LGC Podunajské Biskupice	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 4.3.2024
		Číslo ponuky	: PR2018AGAUD-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: LGC Podunajské Biskupice	Dátum vykonania skúšok	: 4.3.2024 - 7.3.2024
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Tento protokol o skúške sa nesmie reprodukovať inak ako v plnom znení bez predchádzajúceho písomného súhlasu laboratória. Laboratórium nezodpovedá za údaje o vzorkách dodané zákazníkom a ich vplyv na platnosť výsledku.
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak "ALS" nie je uvedené v protokole o skúške v časti "Vzorkoval," výsledky sa vzťahujú na vzorku tak, ako bola prijatá.
Vzorka PR2423038/001, metóda S-METAXHB - rozklad kyselinou bol vykonaný zo suchej vzorky.
Prílohy č. 1, 2 sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu o skúške.

Za správnosť zodpovedá

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

Meno oprávnenej osoby	*Pozícia*
Lubomír Pokorný	Country Manager

L 1163

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

Dátum vystavenia : 7.3.2024
Stránka : 2 z 2
Zákazka : PR2423038
Zákazník : AG audit, s.r.o.

Výsledok

Matrica: ZEMINA				Názov vzorky	S-2 (2.0 m)		----		----	
				Číslo vzorky	PR2423038001		----		----	
				Dátum odberu/čas odberu	28.2.2024		----		----	
Parameter	*Kód metódy*	*LOQ*	*Jednotka*	**Výsledok**	**NM**	**Výsledok**	**NM**	**Výsledok**	**NM**
Fyzikálne parametre									
Sušina pri 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	**88.0**	± 5.0%	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Chloridy	S-CL-TIT	0.0040	%	<0.0040	----	----	----	----	----
Kyslosť	S-HBG-TIT	10	ml/kg	<10	----	----	----	----	----
Síran ako SO4	S-SO4C-GR	1000	mg/kg	<1000	----	----	----	----	----
extrahovateľné kovy / hlavné katióny									
S	S-METAXHB2	0.0030	%	**0.0057**	± 20.0%	----	----	----	----

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum odberu vzorky, laboratórium ho z procesných dôvodov určí samo. Dátum je následne rovnaký ako dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v zátvorkách. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.
Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	*Popis metódy*
Miesto prevedenia skúšky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Ceská republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovenie chloridov potenciometrickou titráciou a stanovenie NaCl výpočtom z nameraných hodnôt. Stanovené sú len chloridy rozpustné vo vode.
*S-HBG-TIT	ČSN EN 16502 Stanovenie stupňa kyslosti zeminy podľa Baumann-Gully. DIN 4030-2 Skúšanie vôd, pôd a plynov na ich agresivitu voči betónu - Časť 2: Odber vzoriek a analýza vzoriek vody a pôdy. Výsledok je uvedený pre vzorku sušenú na vzduchu.
*S-SO4C-GR	ČSN EN 196-2 Metódy testovania cementu - časť 2: Chemické analýzy cementu. Kapitola 4.4.2 Stanovenie obsahu síranov.
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735) Stanovenie sušiny gravimetricky a stanovenie vlhkosti výpočtom z nameraných hodnôt.
S-METAXHB2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120) - 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.

Prípravné metódy	*Popis metódy*
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská republika 190 00	
*S-PPHOM2	Sušenie a sitovanie vzoriek na zrnitosť < 2 mm.

Symbol "*" u metódy znamená skúšku mimo rozsahu akreditácie laboratória alebo subdodávateľa. Pokiaľ je v tabuľke metód uvedený kód UNICO-SUB, tak informuje iba o tom, že skúšky boli urobené subdodávateľom a výsledky sú uvedené v prílohe protokolu o skúške, vrátane informácii o akreditácií skúšky. V prípade, že laboratórium použilo pre matricu mimo rozsah akreditácie alebo neštandardnej 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 zo subdodávky, potom je miesto uskutočnenia skúšky mimo laboratórium ALS Czech Republic, s.r.o.
Spôsob výpočtu sumačných parametrov je k dispozícii na vyžiadanie v zákazníckom servise.

Koniec protokolu o skúške

Príloha č. 1 k protokolu o skúške k zákazke PR2423038

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-2 (2.0 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423038/001

Matrica: zemina

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

Parameter	Výsledok mg/kg	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Sírany ako SO_4^{2-}	<1000	-	<2000	vyhovuje
Parameter	**Výsledok ml/kg**	**Limit (min.)**	**Limit (max.)**	**Vyhodnotenie**
Kyslosť	<10	-	<200	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku zeminy PR2423038/001 zaraďujeme do stupňa - **neagresívne prostredie na betónové materiály**.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Príloha č. 2 k protokolu o skúške k zákazke PR2423038

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-2 (2.0 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423038/001

Matrica: zemina

Hodnotenie agresivity zeminy na oceľ podľa normy ČSN/STN 03 8375.

Parameter	Výsledok v %	Limit (max.) v %	Vyhodnotenie
Obsah celkovej síry	0.0057	<0.10	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Obsah Cl	<0.0040	<0.02	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2423038/001 parametre *obsah celkovej síry* s hodnotou 0.0057% a *obsah Cl* s výsledkom <0.0040% vyhovujú pre veľmi nízku agresivitu prostredia.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Protokol o skúške

Zákazka	: **PR2423039**	Dátum vystavenia	: 7.3.2024
Zákazník	: **AG audit, s.r.o.**	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Peter Dobrovoda	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hraničná 17 821 05 Bratislava - Ružinov Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Ceská republika
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: LGC Podunajské Biskupice	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 4.3.2024
		Číslo ponuky	: PR2018AGAUD-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: LGC Podunajské Biskupice	Dátum vykonania skúšok	: 4.3.2024 - 7.3.2024
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Tento protokol o skúške sa nesmie reprodukovať inak ako v plnom znení bez predchádzajúceho písomného súhlasu laboratória. Laboratórium nezodpovedá za údaje o vzorkách dodané zákazníkom a ich vplyv na platnosť výsledku.
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak "ALS" nie je uvedené v protokole o skúške v časti "Vzorkoval," výsledky sa vzťahujú na vzorku tak, ako bola prijatá.
Vzorka PR2423039/001, metóda S-METAXHB - rozklad kyselinou bol vykonaný zo suchej vzorky.
Prílohy č. 1, 2 sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu o skúške.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratorium č. 1163
akreditované ČIA podľa
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Meno oprávnenej osoby	*Pozícia*
Lubomír Pokorný	Country Manager

L 1163

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

Dátum vystavenia : 7.3.2024
Stránka : 2 z 2
Zákazka : PR2423039
Zákazník : AG audit, s.r.o.

Výsledok

Matrica: **ZEMINA**			*Názov vzorky*	**S-6 (1.5 m)**		----		----	
			Číslo vzorky	*PR2423039001*		----		----	
			Dátum odberu/čas odberu	28.2.2024		----		----	
Parameter	*Kód metódy*	*LOQ*	*Jednotka*	**Výsledok**	**NM**	**Výsledok**	**NM**	**Výsledok**	**NM**
Fyzikálne parametre									
Sušina pri 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	**88.5**	± 5.0%	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Chloridy	S-CL-TIT	0.0040	%	<0.0040	----	----	----	----	----
Kyslosť	S-HBG-TIT	10	ml/kg	<10	----	----	----	----	----
Síran ako SO4	S-SO4C-GR	1000	mg/kg	**1500**	± 44.4%	----	----	----	----
extrahovateľné kovy / hlavné katióny									
S	S-METAXHB2	0.0030	%	**0.0148**	± 20.0%	----	----	----	----

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum odberu vzorky, laboratórium ho z procesných dôvodov určí samo. Dátum je následne rovnaký ako dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v zátvorkách. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.
Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	*Popis metódy*
Miesto prevedenia skúšky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Ceská republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovenie chloridov potenciometrickou titráciou a stanovenie NaCl výpočtom z nameraných hodnôt. Stanovené sú len chloridy rozpustné vo vode.
* S-HBG-TIT	ČSN EN 16502 Stanovenie stupňa kyslosti zeminy podľa Baumann-Gully. DIN 4030-2 Skúšanie vôd, pôd a plynov na ich agresivitu voči betónu - Časť 2: Odber vzoriek a analýza vzoriek vody a pôdy. Výsledok je uvedený pre vzorku sušenú na vzduchu.
* S-SO4C-GR	ČSN EN 196-2 Metódy testovania cementu - časť 2: Chemické analýzy cementu. Kapitola 4.4.2 Stanovenie obsahu síranov.
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735) Stanovenie sušiny gravimetricky a stanovenie vlhkosti výpočtom z nameraných hodnôt.
S-METAXHB2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120) - 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.

Prípravné metódy	*Popis metódy*
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská republika 190 00	
* S-PPHOM2	Sušenie a sitovanie vzoriek na zrnitosť < 2 mm.

Symbol "*" u metódy znamená skúšku mimo rozsahu akreditácie laboratória alebo subdodávateľa. Pokiaľ je v tabuľke metód uvedený kód UNICO-SUB, tak informuje iba o tom, že skúšky boli urobené subdodávateľom a výsledky sú uvedené v prílohe protokolu o skúške, vrátane informácii o akreditácií skúšky. V prípade, že laboratórium použilo pre matricu mimo rozsah akreditácie alebo neštandardnej 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 zo subdodávky, potom je miesto uskutočnenia skúšky mimo laboratórium ALS Czech Republic, s.r.o.
Spôsob výpočtu sumačných parametrov je k dispozícii na vyžiadanie v zákazníckom servise.

Koniec protokolu o skúške

Príloha č. 1 k protokolu o skúške k zákazke PR2423039

Dátum vystavenia: *07. 03. 2024*
Stránka: *1 z 1*

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-6 (1.5 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423039/001

Matrica: zemina

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

Parameter	Výsledok mg/kg	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Sírany ako SO_4^{2-}	1500	-	<2000	vyhovuje
Parameter	**Výsledok ml/kg**	**Limit (min.)**	**Limit (max.)**	**Vyhodnotenie**
Kyslosť	<10	-	<200	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku zeminy PR2423039/001 zaraďujeme do stupňa - **neagresívne prostredie na betónové materiály**.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Príloha č. 2 k protokolu o skúške k zákazke PR2423039

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-6 (1.5 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423039/001

Matrica: zemina

Hodnotenie agresivity zeminy na oceľ podľa normy ČSN/STN 03 8375.

Parameter	Výsledok v %	Limit (max.) v %	Vyhodnotenie
Obsah celkovej síry	0.0148	<0.10	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Obsah Cl	<0.0040	<0.02	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2423039/001 parametre *obsah celkovej síry* s hodnotou 0.0148% a *obsah Cl* s výsledkom <0.0040% vyhovujú pre veľmi nízku agresivitu prostredia.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Protokol o skúške

Zákazka	: **PR2423040**	Dátum vystavenia	: 7.3.2024
Zákazník	: **AG audit, s.r.o.**	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Peter Dobrovoda	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hraničná 17 821 05 Bratislava - Ružinov Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Ceská republika
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: LGC Podunajské Biskupice	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 4.3.2024
		Číslo ponuky	: PR2018AGAUD-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: LGC Podunajské Biskupice	Dátum vykonania skúšok	: 4.3.2024 - 7.3.2024
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Tento protokol o skúške sa nesmie reprodukovať inak ako v plnom znení bez predchádzajúceho písomného súhlasu laboratória. Laboratórium nezodpovedá za údaje o vzorkách dodané zákazníkom a ich vplyv na platnosť výsledku.
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak "ALS" nie je uvedené v protokole o skúške v časti "Vzorkoval," výsledky sa vzťahujú na vzorku tak, ako bola prijatá.
Vzorka PR2423040/001, metóda S-METAXHB - rozklad kyselinou bol vykonaný zo suchej vzorky.
Prílohy č. 1, 2 sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu o skúške.

Za správnosť zodpovedá

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

Meno oprávnenej osoby	*Pozícia*
Lubomír Pokorný	Country Manager

L 1163

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

Príloha č. 1 k protokolu o skúške k zákazke PR2423040

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-7 (2.0 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423040/001

Matrica: zemina

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

Parameter	Výsledok mg/kg	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Sírany ako SO_4^{2-}	1200	-	<2000	vyhovuje
Parameter	**Výsledok ml/kg**	**Limit (min.)**	**Limit (max.)**	**Vyhodnotenie**
Kyslosť	<10	-	<200	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku zeminy PR2423040/001 zaraďujeme do stupňa - **neagresívne prostredie na betónové materiály**.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Príloha č. 2 k protokolu o skúške k zákazke PR2423040

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-7 (2.0 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423040/001

Matrica: zemina

Hodnotenie agresivity zeminy na oceľ podľa normy ČSN/STN 03 8375.

Parameter	Výsledok v %	Limit (max.) v %	Vyhodnotenie
Obsah celkovej síry	0.0173	<0.10	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Obsah Cl	<0.0040	<0.02	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2423040/001 parametre *obsah celkovej síry* s hodnotou 0.0173% a *obsah Cl* s výsledkom <0.0040% vyhovujú pre veľmi nízku agresivitu prostredia.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Protokol o skúške

Zákazka	: **PR2423041**	Dátum vystavenia	: 7.3.2024
Zákazník	: **AG audit, s.r.o.**	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Peter Dobrovoda	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hraničná 17 821 05 Bratislava - Ružinov Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Ceská republika
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: LGC Podunajské Biskupice	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 4.3.2024
		Číslo ponuky	: PR2018AGAUD-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: LGC Podunajské Biskupice	Dátum vykonania skúšok	: 4.3.2024 - 7.3.2024
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Tento protokol o skúške sa nesmie reprodukovať inak ako v plnom znení bez predchádzajúceho písomného súhlasu laboratória. Laboratórium nezodpovedá za údaje o vzorkách dodané zákazníkom a ich vplyv na platnosť výsledku.
Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak "ALS" nie je uvedené v protokole o skúške v časti "Vzorkoval," výsledky sa vzťahujú na vzorku tak, ako bola prijatá.
Vzorka PR2423041/001, metóda S-METAXHB - rozklad kyselinou bol vykonaný zo suchej vzorky.
Prílohy č. 1, 2 sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu o skúške.

Za správnosť zodpovedá

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

Meno oprávnenej osoby	*Pozícia*
Lubomír Pokorný	Country Manager

L 1163

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

Dátum vystavenia : 7.3.2024
Stránka : 2 z 2
Zákazka : PR2423041
Zákazník : AG audit, s.r.o.

Výsledok

Matrica: **ZEMINA**			Názov vzorky	S-11 (2.0 m)		----		----	
			Číslo vzorky	PR2423041001		----		----	
			Dátum odberu/čas odberu	28.2.2024		----		----	
Parameter	*Kód metódy*	*LOQ*	*Jednotka*	**Výsledok**	**NM**	**Výsledok**	**NM**	**Výsledok**	**NM**
Fyzikálne parametre									
Sušina pri 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	**91.7**	± 5.0%	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Chloridy	S-CL-TIT	0.0040	%	**0.0045**	± 59.5%	----	----	----	----
Kyslosť	S-HBG-TIT	10	ml/kg	<10	----	----	----	----	----
Síran ako SO4	S-SO4C-GR	1000	mg/kg	<1000	----	----	----	----	----
extrahovateľné kovy / hlavné katióny									
S	S-METAXHB2	0.0030	%	**0.0148**	± 20.0%	----	----	----	----

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum odberu vzorky, laboratórium ho z procesných dôvodov určí samo. Dátum je následne rovnaký ako dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v zátvorkách. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.
Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	*Popis metódy*
Miesto prevedenia skúšky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Ceská republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovenie chloridov potenciometrickou titráciou a stanovenie NaCl výpočtom z nameraných hodnôt. Stanovené sú len chloridy rozpustné vo vode.
*S-HBG-TIT	ČSN EN 16502 Stanovenie stupňa kyslosti zeminy podľa Baumann-Gully. DIN 4030-2 Skúšanie vôd, pôd a plynov na ich agresivitu voči betónu - Časť 2: Odber vzoriek a analýza vzoriek vody a pôdy. Výsledok je uvedený pre vzorku sušenú na vzduchu.
*S-SO4C-GR	ČSN EN 196-2 Metódy testovania cementu - časť 2: Chemické analýzy cementu. Kapitola 4.4.2 Stanovenie obsahu síranov.
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735) Stanovenie sušiny gravimetricky a stanovenie vlhkosti výpočtom z nameraných hodnôt.
S-METAXHB2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120) - 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.

Prípravné metódy	*Popis metódy*
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská republika 190 00	
*S-PPHOM2	Sušenie a sitovanie vzoriek na zrnitosť < 2 mm.

Symbol "*" u metódy znamená skúšku mimo rozsahu akreditácie laboratória alebo subdodávateľa. Pokiaľ je v tabuľke metód uvedený kód UNICO-SUB, tak informuje iba o tom, že skúšky boli urobené subdodávateľom a výsledky sú uvedené v prílohe protokolu o skúške, vrátane informácii o akreditácií skúšky. V prípade, že laboratórium použilo pre matricu mimo rozsah akreditácie alebo neštandardnej 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 zo subdodávky, potom je miesto uskutočnenia skúšky mimo laboratórium ALS Czech Republic, s.r.o.
Spôsob výpočtu sumačných parametrov je k dispozícii na vyžiadanie v zákazníckom servise.

Koniec protokolu o skúške

Príloha č. 1 k protokolu o skúške k zákazke PR2423041

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-11 (2.0 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423041/001

Matrica: zemina

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

Parameter	Výsledok mg/kg	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Sírany ako SO_4^{2-}	<1000	-	<2000	vyhovuje
Parameter	**Výsledok ml/kg**	**Limit (min.)**	**Limit (max.)**	**Vyhodnotenie**
Kyslosť	<10	-	<200	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku zeminy PR2423041/001 zaraďujeme do stupňa - **neagresívne prostredie na betónové materiály**.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Príloha č. 2 k protokolu o skúške k zákazke PR2423041

Dátum vystavenia: ***07. 03. 2024***
Stránka: ***1 z 1***

Výsledky skúšok

Názov vzorky: S-11 (2.0 m)

Laboratórne označenie vzorky: PR2423041/001

Matrica: zemina

Hodnotenie agresivity zeminy na oceľ podľa normy ČSN/STN 03 8375.

Parameter	Výsledok v %	Limit (max.) v %	Vyhodnotenie
Obsah celkovej síry	0.0148	<0.10	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Obsah Cl	0.0045	<0.02	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2423041/001 parametre *obsah celkovej síry* s hodnotou 0.0148% a *obsah Cl* s výsledkom 0.0045% vyhovujú pre veľmi nízku agresivitu prostredia.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Príloha 8 Fotodokumentácia

Fotodokumentácia sond

objednávateľ prác: **FORESPO REALITY 22 a.s., Karloveská 34, Bratislava - Karlova Ves 841 04**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **LGC Podunajské Biskupice - inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum**	číslo úlohy: **650022024**	dátum vypracovania **3/2024**
názov prílohy: **Fotodokumentácia**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **8.**	

Situovanie vrtu **S-1**

Vŕtanie špirálou

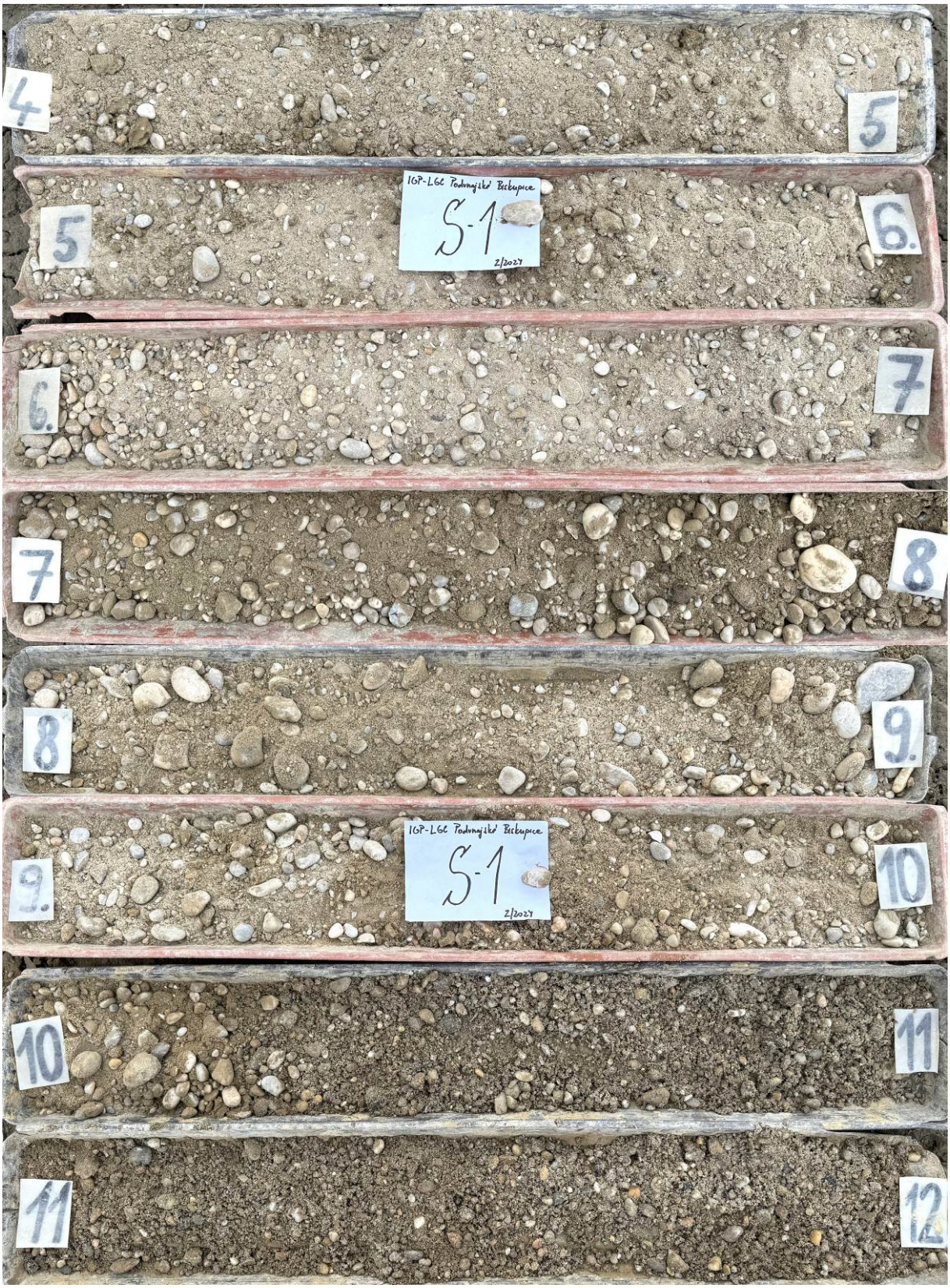


Dynamická penetračná skúška

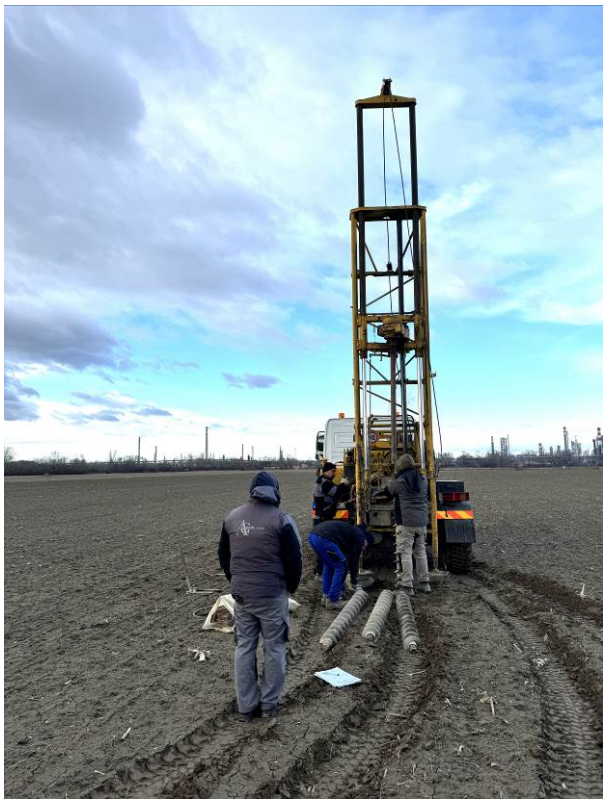


Profil sondy **S-1**



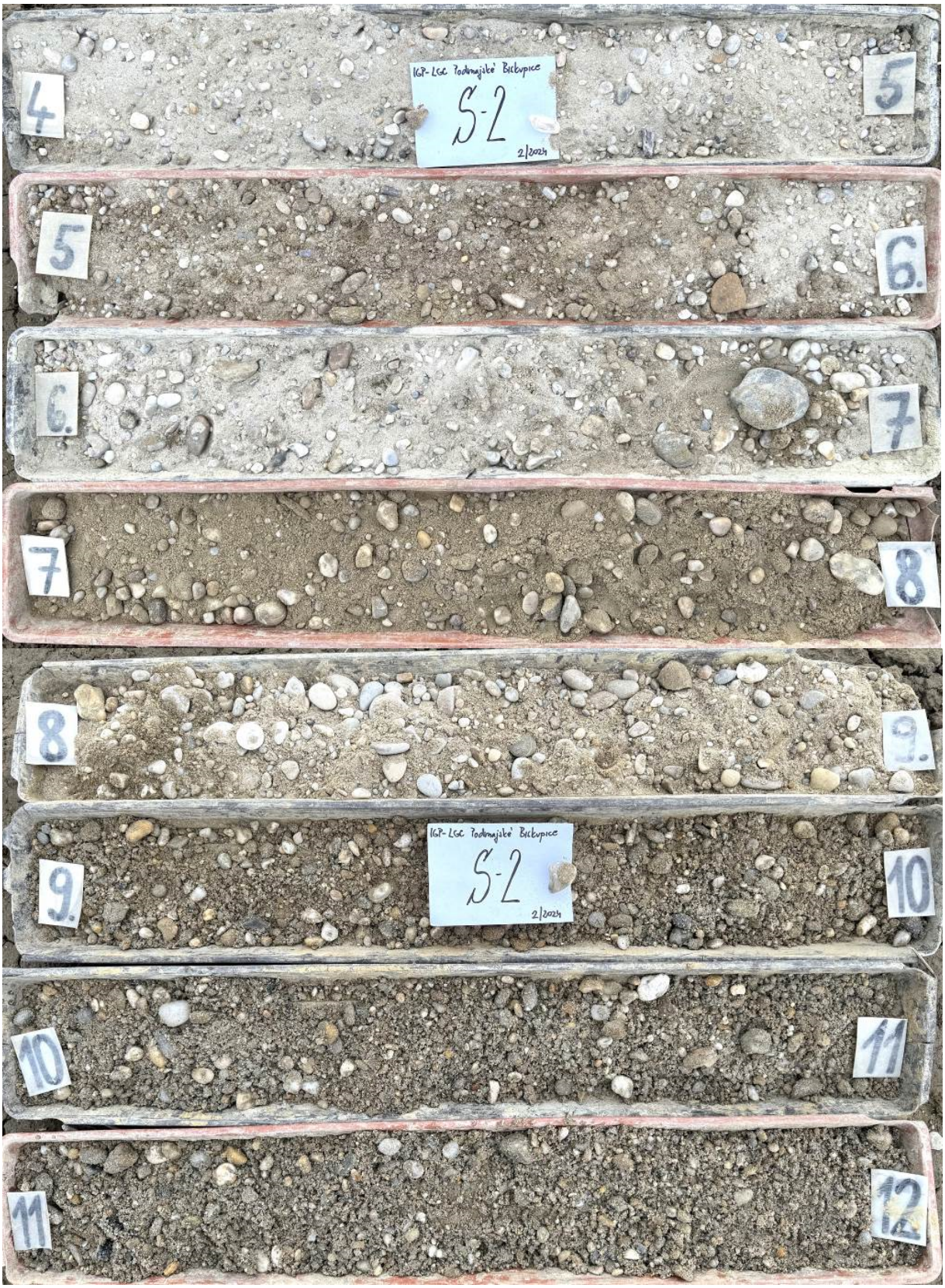

IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-1
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-1
2/2024

Situovanie vrtu **S-2**
Vŕtanie špirálou



Profil sondy **S-2**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-2
2/2024
4
5
5
6.
6.
7
7
8
8
9.
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-2
2/2024
9.
10
10
11
11
12

Situovanie vrtu **S-3**

Vŕtanie špirálou

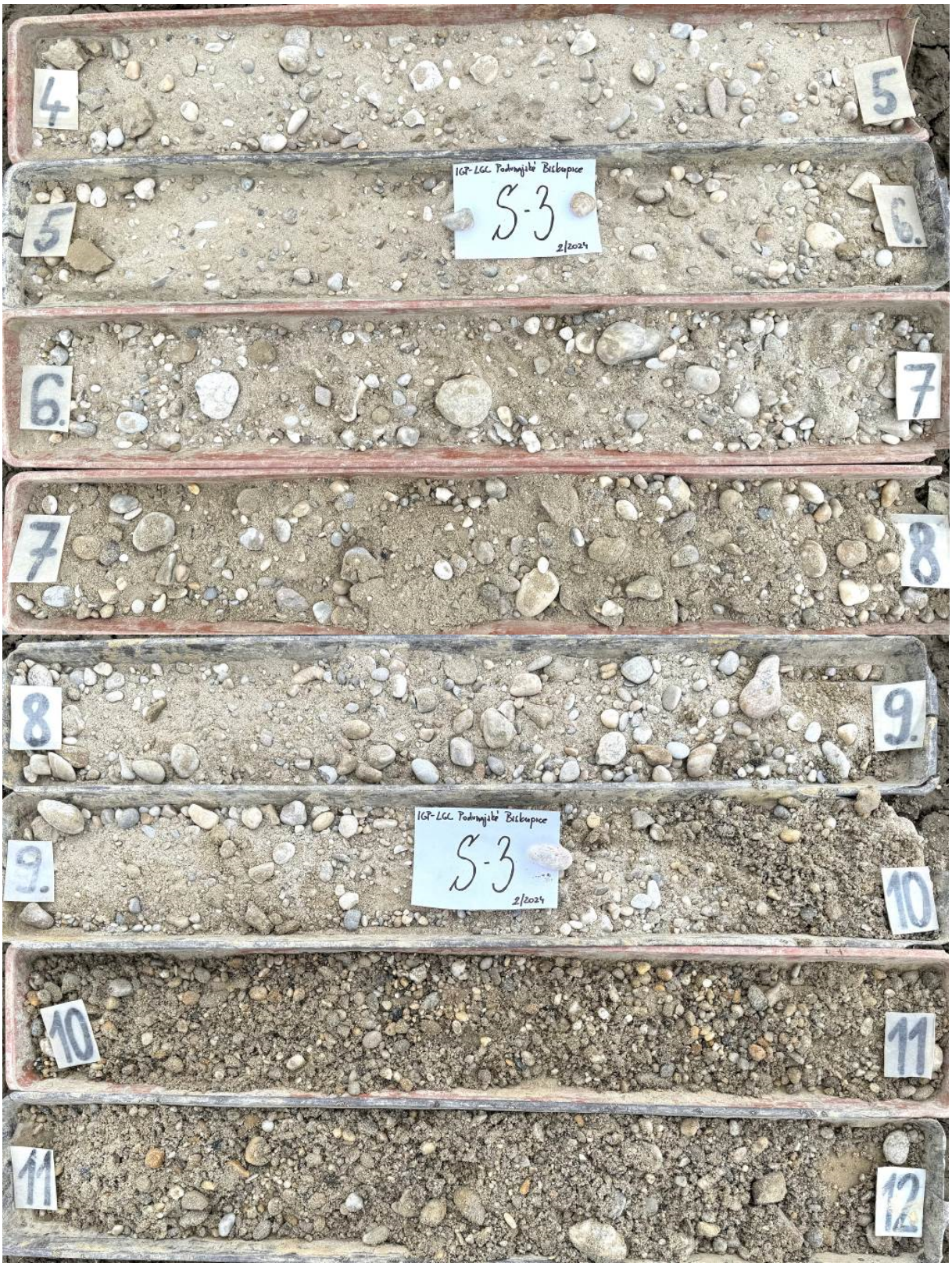


Dynamická penetračná skúška



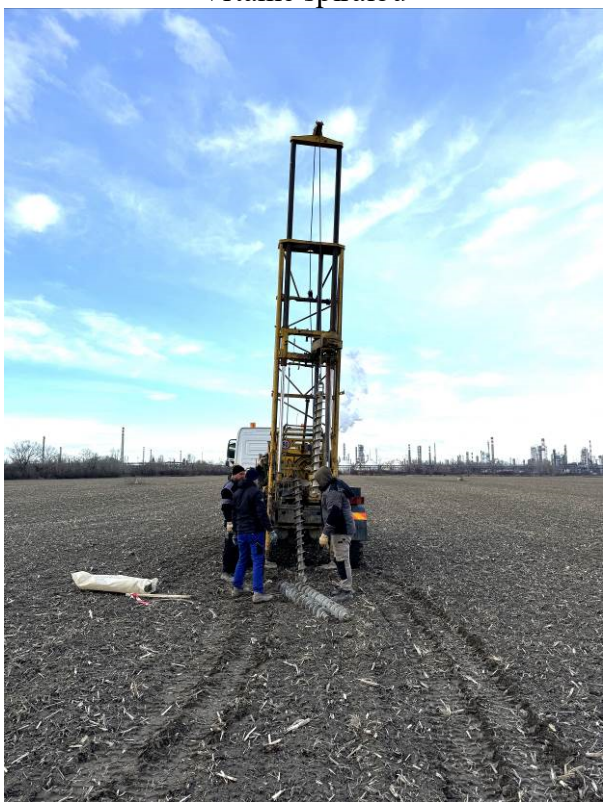
Profil sondy **S-3**




IGT- LGC. Podunajské Biskupice
S-3
2/2024
IGT- LGC. Podunajské Biskupice
S-3
2/2024

Situovanie vrtu **S-4**

Vŕtanie špirálou



Profil sondy **S-4**



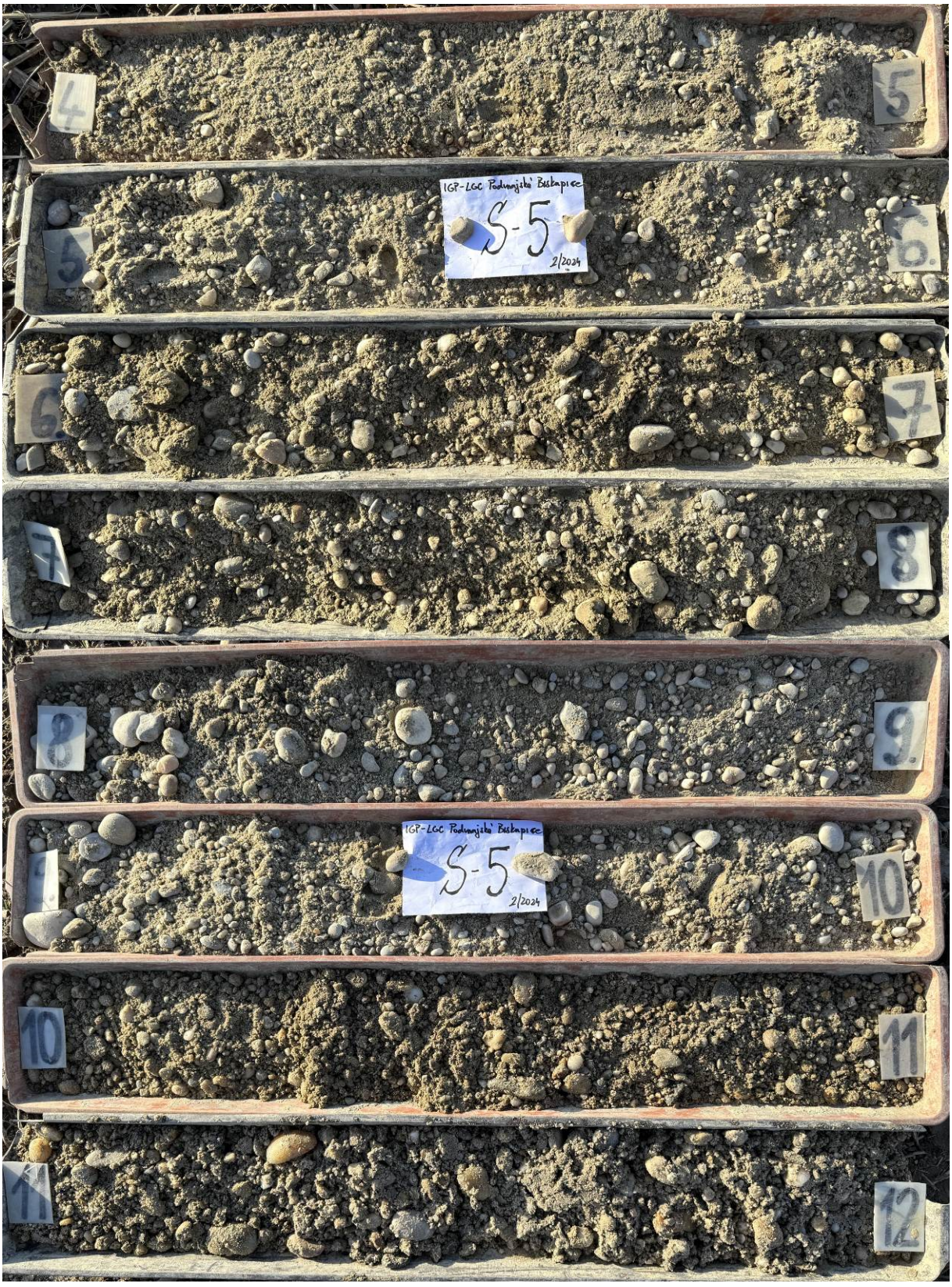

IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-4
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-4.
2/2024

Situovanie vrtu **S-5**
Vŕtanie špirálou



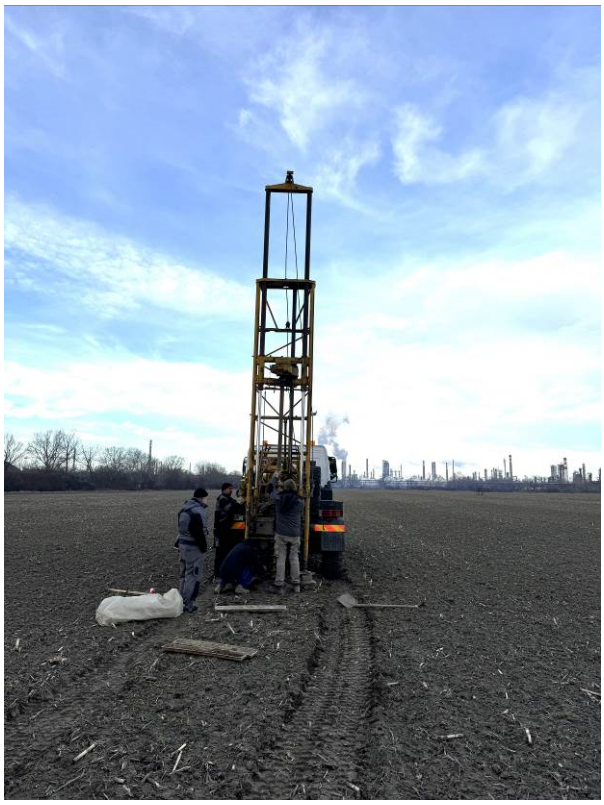
Profil sondy **S-5**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-5
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-5
2/2024

Situovanie vrtu **S-6**

Vŕtanie špirálou

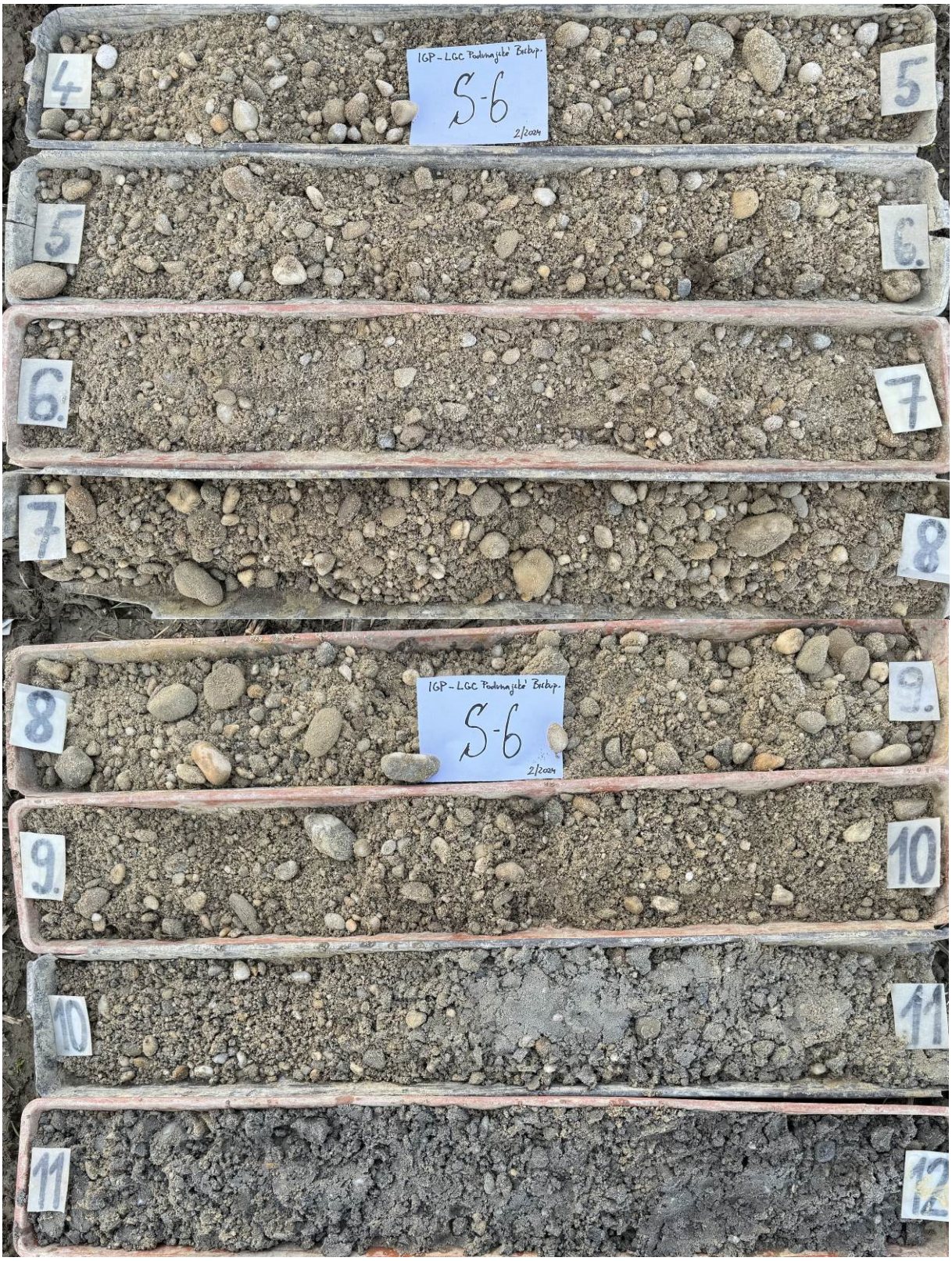


Dynamická penetračná skúška



Profil sondy **S-6**




IGP – LGC Podunajské Biskupice
S-6
2/2024
4
5
5
6.
6.
7
7
8
IGP – LGC Podunajské Biskupice
S-6
2/2024
8
9.
9.
10
10
11
11
12

Situovanie vrtu **S-7**

Vŕtanie špirálou

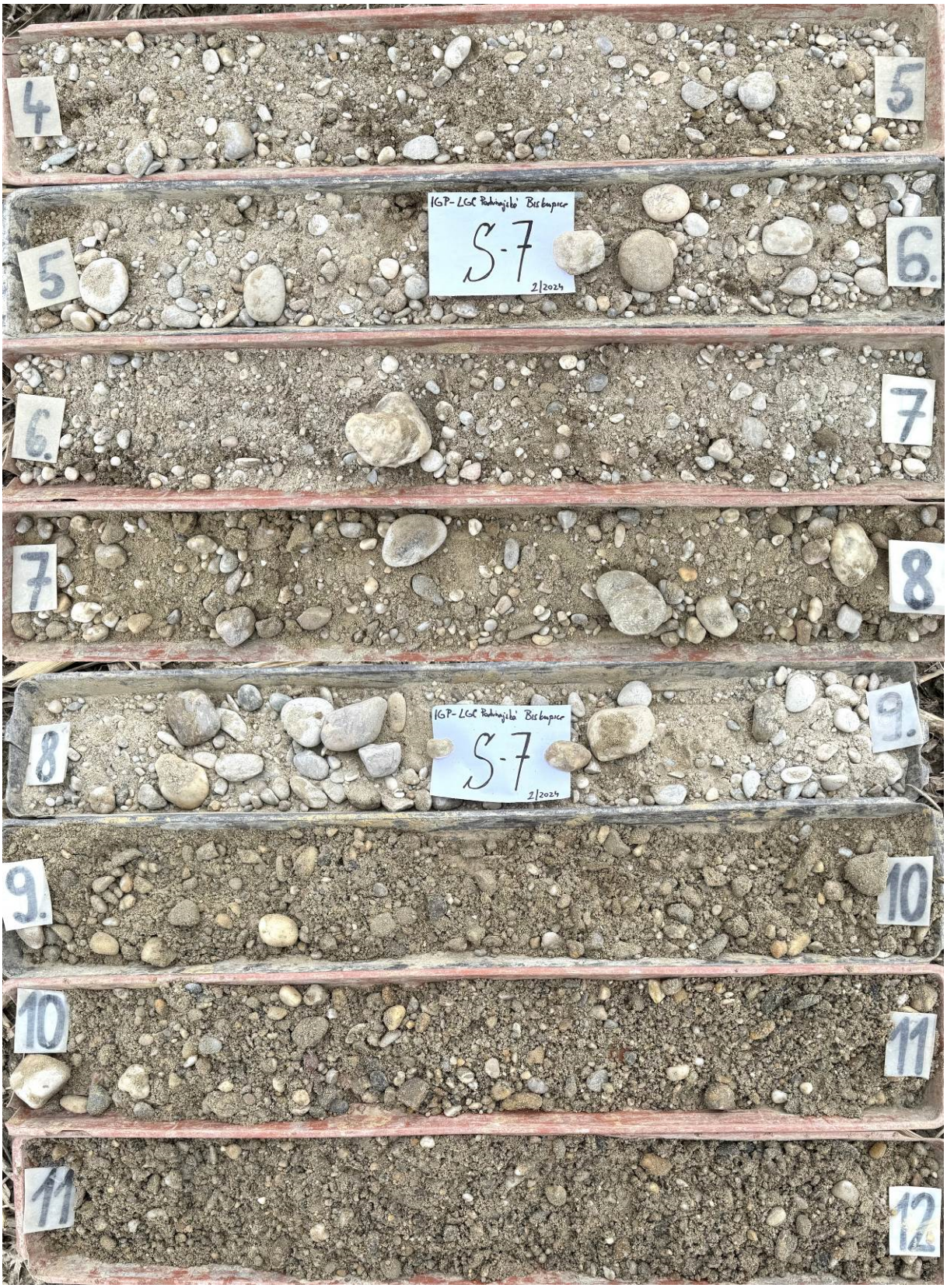


Dynamická penetračná skúška



Profil sondy **S-7**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-7
2/2024
4
5
5
6.
6.
7
7
8
8
9.
9.
10
10
11
11
12

Situovanie vrtu **S-8**
Vŕtanie špirálou



Profil sondy **S-8**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-8
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-8
2/2024

Situovanie vrtu **S-9**

Vŕtanie špirálou

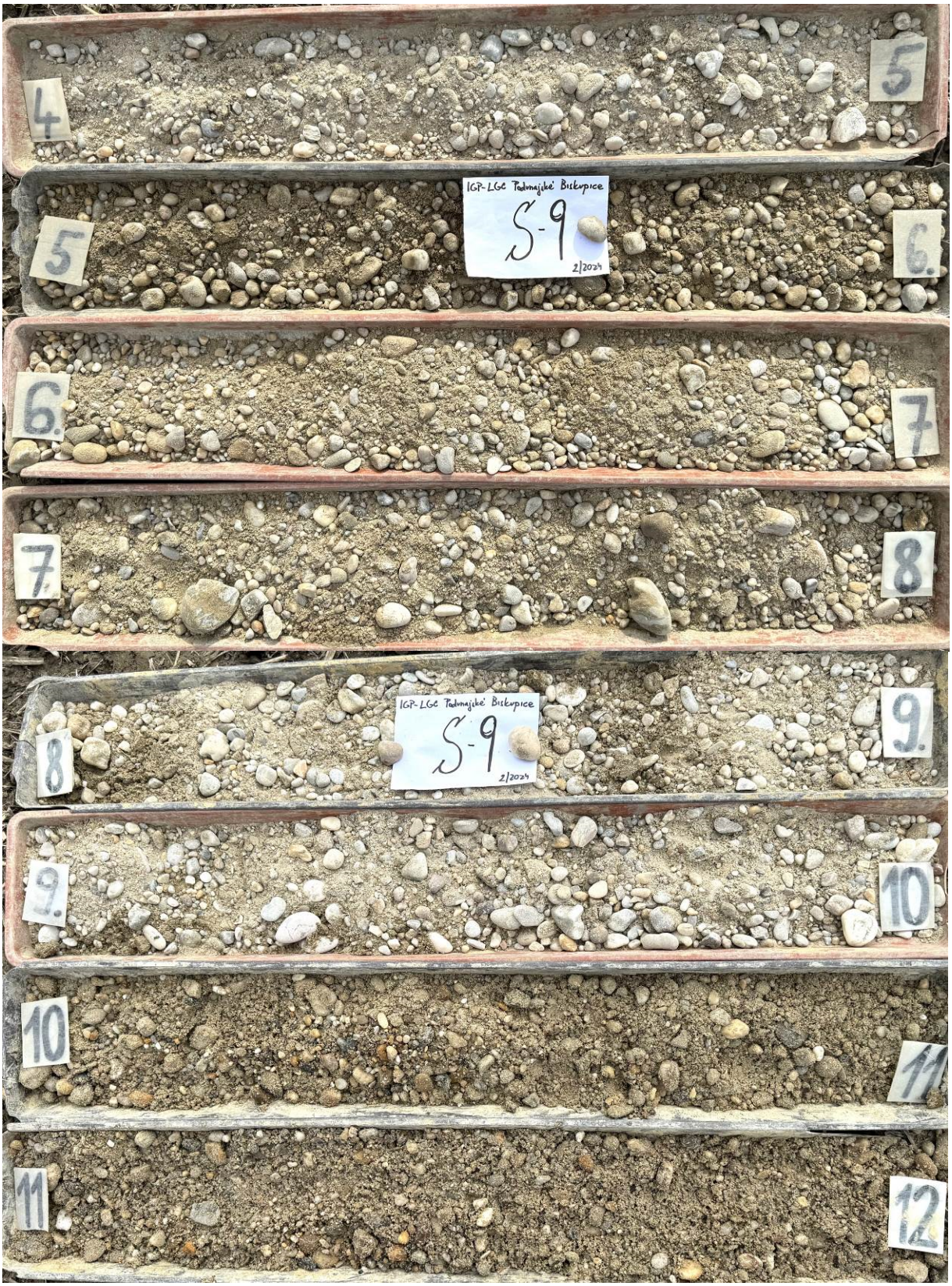


Dynamická penetračná skúška



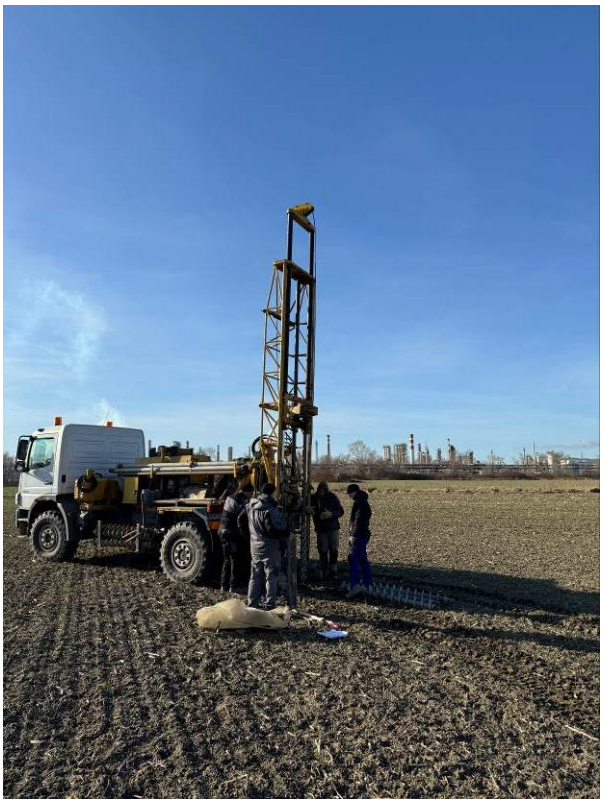
Profil sondy **S-9**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-9
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-9
2/2024

Situovanie vrtu **S-10**

Vŕtanie špirálou

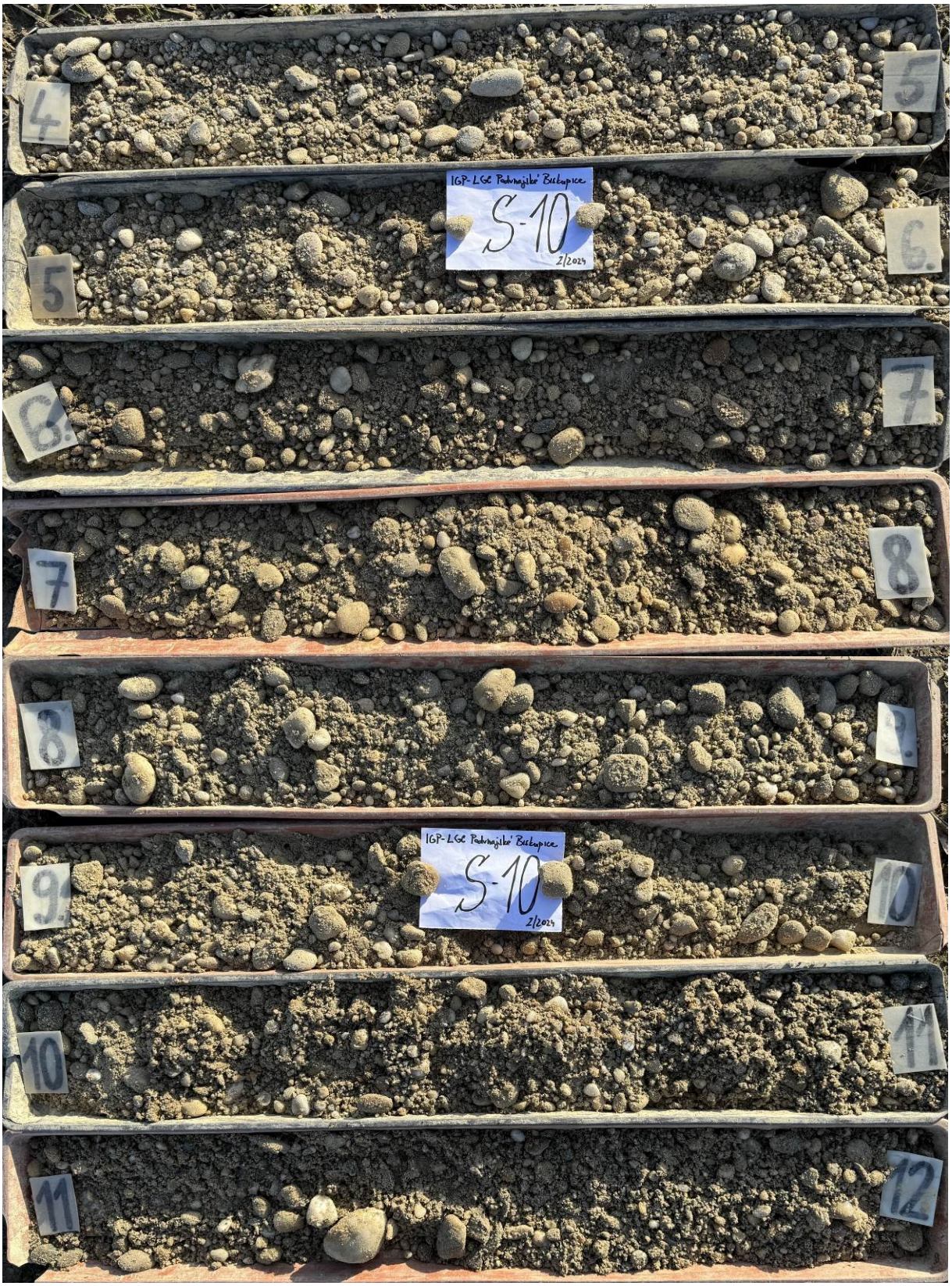


Dynamická penetračná skúška



Profil sondy **S-10**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-10
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-10
2/2024

Situovanie vrtu **S-11**
Vŕtanie špirálou

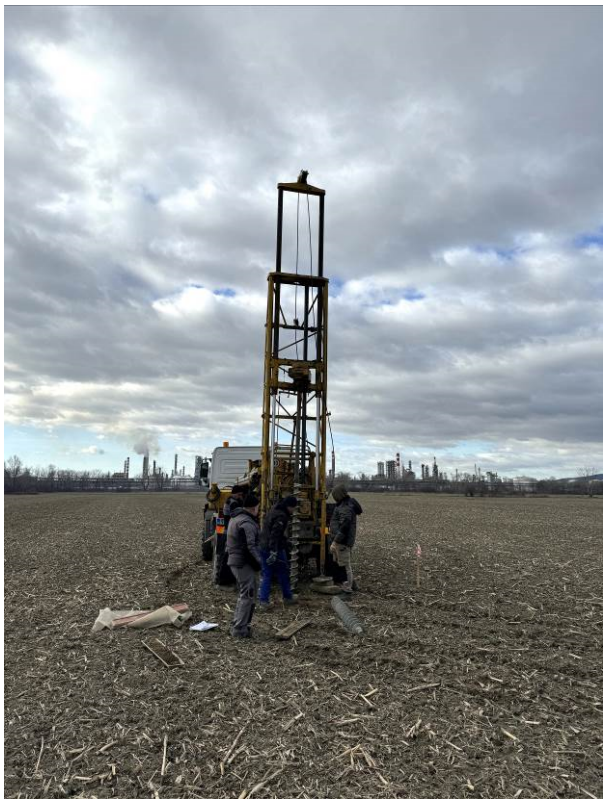


Profil sondy **S-11**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-11
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-11
2/2024

Situovanie vrtu **S-12**
Vŕtanie špirálou



Profil sondy **S-12**




IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-12
2/2024
IGP-LGC Podunajské Biskupice
S-12
2/2024