



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

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

Evidenčné číslo ŠGÚDŠ: 1023/2023

Záverečná správa *inžinierskogeologického prieskumu*

Názov úlohy : ***Bernolákovo, Slivková – Višňová ulica***

Názov KÚ : Bernolákovo

Identifikačné č.KÚ : 802 735

Názov okresu : Senec

Kód okresu : 108

Etapa prieskumu : Podrobný inžinierskogeologický prieskum

Číslo úlohy : 051-2023

Objednávateľ úlohy: OZ Slivková – Višňová, Pluhová 933/49, 831 03 Bratislava

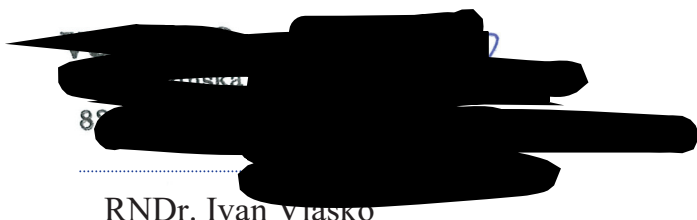
Zhotoviteľ úlohy : V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ivan Vlasko ml.

Dátum vyhotovenia : 27.12.2023



RNDr. Ivan Vlasko ml.
Zodpovedný riešiteľ úlohy



RNDr. Ivan Vlasko
Štatutárny zástupca spoločnosti

Obsah

Úvod

Preskúmanosť územia

Metodika a rozsah prác

Inžinierskogeologické pomery

Hydrogeologické pomery

Klimatické pomery

Geotechnické vlastnosti zemín

Ťažiteľnosť zemín

Posúdenie zemín podľa STN 73 6133

Podklady pre návrh konštrukcie vozoviek

Seizmicita územia

Záver

Textové prílohy

1. Dokumentácia prieskumných sond
2. Laboratórne rozbor – krivky zrnitosti
3. Dynamické penetračné skúšky
4. Chemický rozbor podzemnej vody

Grafické prílohy

1. Prehľadná situácia v mierke 1 : 50 000
2. Situácia sond v mierke 1 : 1200
3. Geologické profily A – A' a C – C' v mierke 1 : 800/100
3. Geologický profil B – B' v mierke 1 : 800/100

Úvod

OZ Slivková – Višňová, Pluhová 933/49, 831 03 Bratislava, zastúpená predsedom a podpredsedom občianskeho združenia, u nás dňa 07.12.2023 objednala geologický prieskum pre potreby projekčnej prípravy stavby „**Bernolákovo, Slivková – Višňová ulica**“. Na základe tejto požiadavky sme po dodaní požadovaných podkladov a v zmysle § 12 Zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach spracovali projekt geologickej úlohy. Následne po jeho schválení objednávateľom a vyriešení stretov záujmov bol realizovaný na skúmanom území podrobný inžinierskogeologický prieskum pre plánovanú výstavbu obytného súboru. Počas realizácie prieskumu neboli zistené také skutočnosti, ktoré by podmienili zmenu projektu geologickej úlohy.

Záujmové územie sa nachádza v južnej okrajovej časti intravilánu obce Bernolákovo, v priestore za rodinnými domami na uliciach Jabloňová, Broskyňová a Figová, na pozemkoch s parcelnými číslami 4915/11-13, /68-76, /83-85, /88, /89, /92, /94, /96-98, /177-184, /187, /188, /190, /192-194, /196, /197, /199, /203, /204, /965, /972-977 a /986. Presnejšie topografické situovanie skúmaného územia je zrejmé z výrezu základnej mapy v mierke 1 : 50 000 v grafickej prílohe č. 1. Dotknuté územie, ktoré je súčasťou intravilánu obce, je v súčasnosti prevažne voľné, nezastavané a zatrávnené, len v strednej časti pozemku sa nachádzajú už tri rozostavané objekty rodinných domov. Morfológia reliéfu je v dotknutej oblasti rovinná, len s lokálnymi miernymi prirodzenými alebo antropogénnymi nerovnosťami. Úroveň súčasného terénu sa na ploche plánovanej stavby pohybuje v úzkom intervale cca 127.5 až 128.5 m n.m. vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní.

Na danom území sa uvažuje s obytným súborom rodinných domov, realizovaných individuálnou výstavbou, pričom v prvej etape budú vyhotovené potrebné spoločné inžinierske siete a spoločné prístupové komunikácie v predĺžení ulíc Slivková a Višňová v smere na Broskyňovú ulicu. Objekty zatiaľ bližšie nešpecifikovaných RD budú pravdepodobne jedno až dvojpodlažné a bez podzemných priestorov, zakladané na plošných základoch v minimálnej novej hĺbke z hľadiska premrzania horninového prostredia.

Po konzultácii s objednávateľom geologickej úlohy a projektantom stavby, boli spresnené požiadavky na podrobný inžinierskogeologický prieskum. Na ploche budúcej výstavby bolo požadované:

- ◆ *zistiť a zhodnotiť inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery,*
- ◆ *zatriediť zeminy do tried podľa STN 72 1001, do kategórií ťažiteľnosti a určiť sklon svahov výkopov podľa STN 73 3050, posúdiť ich v zmysle STN 73 6133,*
- ◆ *udať charakteristické geotechnické parametre jednotlivých zistených typov zemín na základe laboratórnych a poľných skúšok,*
- ◆ *určiť mieru seizmického zaťaženia v zmysle STN EN 1998-1,*
- ◆ *predbežne posúdiť možnosť vybudovania vsakovacích systémov na odvádzanie dažďových vôd povrchového odtoku do horninového prostredia,*
- ◆ *získané výsledky terénnych a laboratórnych prác vyhodnotiť a spracovať podľa platných EN a STN v záverečnej správe.*

K práci sme od projektanta stavby dostali v elektronickej forme katastrálnu situáciu záujmového územia so zakreslenými plánovanými líniovými stavbami prvej etapy výstavby. Pred začiatkom terénnych prác nám bolo od objednávateľa poskytnuté v písomnej forme aj povolenie k vstupu a k realizácii terénnych prác na dotknutých nehnuteľnostiach a tiež jeho vyjadrenie k podzemným inžinierskym sieťam.

Preskúmanosť územia

Po preštudovaní dostupných archívnych materiálov v Štátnom geologickom ústave D. Štúra sme zistili, že priamo na ploche plánovanej výstavby neboli doteraz realizované žiadne geologické prieskumné práce, resp. záverečné správy z takýchto prác tu nie sú archivované. Geologická preskúmanosť danej časti obce je vzhľadom na prevažujúcu okolitú novú IBV nízka. Najbližšia prieskumná sonda bola realizovaná v rámci prieskumu pre potreby výstavby čerpacích staníc obecnej kanalizácie:

Bernolákovo – odkanalizovanie obce

V&V GEO s.r.o., Bratislava, I. Vlasko, 05.2008, archívne č. Geofondu 87 619

Táto sonda, označená ako KPČ-4, bola strojne odvrátaná do hĺbky 6.0 m pred areálom stavebnín na Tabakovej ulici, t.j. vo vzdialenosti cca 160 m severovýchodne od hraníc skúmaného územia. Zistené ňou boli nasledujúce úložné pomery horninového prostredia, ktorých popis sme doslovne prevzali z vyššie citovanej záverečnej správy:

S o n d a KPČ-4	128.84 m n.m.
0.00 - 1.20	navážka – tmavosivá hlina, tuhá s prímесou do 20 % valúnov štrku do ϕ 1-3 cm /Y/
1.20 - 1.70	íl so strednou plasticitou, tuhý, žltosivý, od hĺbky 1.4 m s vrstvičkami jemnozrnného hlinitého piesku /CI /
1.70 - 4.50	štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý /GP/
4.50 - 6.00	štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3 cm, ojedinele do 5-8 cm, stredne uľahnutý, sivý /GP/

Sondou boli do jej konečnej hĺbky zachytené teda len kvartérne sedimentárne zemin y antropogénnej a aluviálno – fluviálnej genézy. Podzemná voda s voľnou hladinou bola v čase realizácie sondy zistená v štrkovom súvrství v hĺbke 3.1 m pod terénom, t.j. na úrovni cca 125.7 m n.m..

Metodika a rozsah prác

Terénne prieskumné práce boli na záujmovom území vykonané v zmysle schváleného projektu geologickej úlohy a podľa požiadaviek objednávateľa geologickej úlohy a projektanta stavby dňa 14.12.2023. Na dohodnutých prístupných miestach bolo vrtnou osádkou p. T. Bratha odvrátaných 11 prieskumných sond, označených ako V-1 až V-11. Sonda V-6 bola za účelom overenia hĺbky výskytu neogénneho podložia odvrátaná do hĺbky

12.0 m, ostatné sondy boli realizované do hĺbky 6.0 m. Celkovo bolo teda strojovou vrtnou súpravou UGB VS1 realizovaných nárazovotočivým spôsobom s vrtným náradím ϕ 180 mm 72.0 bm vrto. Po odvrtaní, vyhodnotení a ovzorkovaní boli sondy zahádzané vytlačeným materiálom a územie v ich okolí bolo uvedené približne do pôvodného stavu. Písomná dokumentácia sond je v textovej prílohe č. 1. Geologické profily A – A' až C – C', vedené vrtnými sondami, sú vykreslené v mierke 1 : 800/100 v grafických prílohách č. 3 a č. 4.

Miesta realizovaných geologických prieskumných diel boli v teréne polohovo vytýčené v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovo zamerané v systéme Balt po vyrovnaní geodetom Ing. Kocmundom, a to prístrojom GPS. Rozmiestnenie realizovaných vrtných sond je zakreslené na situácii v mierke 1 : 1200 v grafickej prílohe č. 2. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené súradnice a výšky terénu jednotlivých realizovaných geologických diel:

Sonda	X [m]	Y [m]	Z [m n.m.]
V-1	1 277 260.11	559 187.84	128.32
V-2	1 277 174.00	559 144.95	128.09
V-3	1 277 119.96	559 088.58	127.79
V-4	1 277 220.01	559 251.00	128.07
V-5	1 277 179.00	559 220.93	127.89
V-6	1 277 122.99	559 189.99	127.92
V-7	1 277 103.02	559 140.97	127.95
V-8	1 277 173.02	559 301.00	128.24
V-9	1 277 107.03	559 265.00	127.86
V-10	1 277 067.98	559 217.00	127.98
V-11	1 277 050.98	559 162.98	128.06

Realizované prieskumné práce boli priebežne makroskopicky vyhodnocované geológom zhotoviteľa priamo v teréne. Na laboratórne spracovanie bolo zo sond odobratých 17 ks porušených vzoriek zemín so zachovanou prirodzenou vlhkosťou. Tieto boli spracované v našom pôdomechanickom laboratóriu v súlade s platnými normovými predpismi. Na vzorkách boli vykonané zrnitostné analýzy, stanovené ich prirodzené vlhkosti a na niektorých z nich aj ich Atterbergove medze, na základe ktorých boli zeminy zatriedené do jednotlivých tried podľa STN 72 1001 z apríla 2010. Získané výsledky sú v textovej prílohe č. 2. Na základe dohody s objednávatelom budú vzorky zemín po odovzdaní záverečnej správy vhodným spôsobom skartované.

Zo sondy V-5 bola počas terénnych prác odobraná aj vzorka podzemnej vody, na ktorej bol v akreditovanom chemickom laboratóriu spoločnosti ALS Czech Republic, s.r.o., Praha, vykonaný základný fyzikálno – chemický rozbor. Podľa jeho výsledkov budú v zmysle STN EN 206-1 posúdené agresívne vlastnosti podzemnej vody na betónové a oceľové konštrukcie. Výsledok analýzy, protokol č. PR23E5320, je v textovej prílohe č. 4.

Za účelom zistenia relatívnej uľahnutosti I_D a modulu deformácie E_{def} nesúdržných kvartérnych zemín boli v blízkosti sond V-3, V-6 a V-8 realizované dynamické penetračné

skúšky do hĺbky 6.0 m, označené podľa príslušného vrtu ako PS-3, PS-6 a PS-8. Skúšky boli vykonané súpravou ťažkého typu švédskej fy BORROS Ltd., označenej v tab. 1 normy STN EN ISO 22476-2 ako DPH s týmito parametrami:

▪ hmotnosť barana:	50 kg
▪ výška voľného pádu barana:	500 mm
▪ počet úderov barana:	26 - 30/min
▪ priemer skúšobného hrotu:	43.7 mm
▪ vrcholový uhol hrotu:	90 °
▪ plocha priečného prierezu hrotu	$A = 1500 \text{ mm}^2$
▪ priemer sútyčia:	$d_r = 32 \text{ mm}$
▪ dĺžka tyčí:	1.0 m
▪ meraná hodnota	N_{10}

Penetračné skúšky boli vykonané podľa zaužívanej metodiky a v zmysle STN EN ISO 22476-2 zarážaním strateného hrotu, sútyčia a kovadliny do podlažia voľným pádom barana v pravidelných intervaloch. Odpor zeminy proti vniku sondy sa vyjadruje počtom úderov potrebných na zarazenie hrotu o hĺbkový interval 10 cm, resp. 20 cm (N_{10} , N_{20}). Pri každom pridávaní tyče alebo po 50 úderoch sa vykonáva rotácia sútyčia, pri ktorej sa momentovým kľúčom meria odpor potrebný na prekonanie trenia na plášti sondy. Nameraná hodnota v Nm sa prepočíta na údery N_s , ktoré sú potrebné na prekonanie plášťového trenia. Opravený počet úderov N_{10} sa teda vypočíta pomocou empirických vzťahov:

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

kde N_{10}' – pôvodný počet úderov
 M_v – krútiaci moment [Nm]
 x – súčiniteľ závislý od typu prístroja (0.04 pre použitú súpravu)

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

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

kde Q – tiaž barana [kN]
 H – výška pádu barana [m]
 P – tiaž penetračnej sondy = hrot + sútycie + kovadlina [kN]
 A – prierezová plocha hrotu [m^2]
 N – počet úderov pre vnik hrotu o daný interval
 e – vnik hrotu o daný interval (10 alebo 20 cm)

Na vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok, okrem uvedeného aj na stanovenie deformačných a šmykových parametrov nesúdržných zemín, bol použitý program DynPen 2.6, ktorý pracuje s odporúčanými empirickými vzťahmi rôznych autorov, pričom bol zohľadnený makroskopický popis príslušných sond, výsledky laboratórnych rozborov

zemín a vplyv podzemnej vody. Dokumentácia týchto skúšok je v textovej prílohe č. 3 a ich stručné vyhodnotenie je uvedené v nasledujúcich kapitolách správy.

Inžinierskogeologické pomery

Záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin, rajónu údolných riečnych náplavov. Leží v západnej okrajovej časti Podunajskej nížiny, kde sa na geologickej stavbe podieľajú významné sedimentárne komplexy kvartéru a neogénu. Podložné neogénne sedimenty boli zistené len hlbšie realizovanou sondou V-6, a to až od hĺbky 11.6 m pod terénom, t.j. od úrovne cca 116.3 m n.m.. Vrchné, sondou zachytené časti tohto súvrstvia sú tu tvorené jemno až strednozrnnými pieskami ílovitými /SC/ s výplňou pevnej konzistencie, zelenkastosivej až žltosivej farby, ktoré v zmysle STN 72 1001 zaraďujeme do triedy S5. Ostatnými sondami boli zachytené len kvartérne pôvodné aluviálne – fluviálne a lokálne aj povrchové antropogénne sedimentárne akumulácie.

Povrchové vrstvy horninového prostredia sú na skúmanom území tvorené prevažne pôvodnými slabo humusovými ílovito – piesčitými zeminami /O/, tuhej až pevnej konzistencie a tmavosivej farby. V miestach realizovaných sond boli zistené ich 0.2 až 0.3 hrubé polohy. Pred začiatkom výstavby uvažovaných líniových stavieb ich bude potrebné z územia odstrániť a vhodným spôsobom zhodnotiť. Miestami boli pri predchádzajúcej začatej výstavbe tieto zeminy už odstránené alebo premiestnené a v týchto miestach sú povrchové vrstvy horninového prostredia tvorené polohami antropogénnych málo konsolidovaných navážok /Y/ hrúbky 0.3 až 0.5 m. Navážky tu teda zodpovedajú pôvodným ílovito – piesčitým zeminám, ktoré sú premiešané s rôznym množstvom štrku a drobných úlomkov inertného stavebného odpadu. Uvedené antropogénne zeminy nie sú vhodné na zakladanie stavebných objektov a bez náležitej úpravy ani ako podložie pozemných komunikácií.

Pod uvedenými povrchovými vrstvami boli všetkými realizovanými sondami zistené relatívne málo hrubé polohy pôvodných aluviálnych súdržných zemín. Z hľadiska zrnitosti zloženia zodpovedajú prevažne ílom piesčitým /CS/, pevnej / $I_C = 0.92 - 1.12$ / konzistencie, v menšej miere ílom so strednou plasticitou /CI/, tuhej až pevnej / $I_C = 0.94$ / konzistencie. Zistené prevažne pevné konzistencie týchto zemín sa môžu v rámci roka lokálne meniť na tuhé vplyvom presakujúcich výdatnejších zrážok alebo vplyvom zosponu opretej hladiny podzemnej vody pri jej vysokých stavoch. Tieto zeminy, ktoré v zmysle STN 72 1001 zaraďujeme do tried F4 a F6, sú hnedosivej, žltosivej až sivej farby a miestami v spodných prechodných častiach obsahujú už aj malú prímes valúnov štrku.

Súvrstvie kvartérnych fluviálnych nesúdržných piesčito – štrkovitých sedimentov bolo sondami na ploche plánovanej výstavby zistené relatívne plytko pod súčasným terénom od hĺbok 1.1 až 1.8 m, t.z. od úrovne cca 126.2 až 126.9 m n.m., a to až do konečnej hĺbky plytšie realizovaných sond, resp. po neogénne podložie. Súvrstvie je tvorené hlavne drobnými štrkami zle zrnenými /GP/, pričom jeho vrchné prechodné časti sú zväčša tvorené ešte 0.3 až 1.2 m hrubými polohami štrkov s prímесou jemnozrnej zeminy /G-F/. Uvedené štrky sú silno piesčité a lokálne sa v nich vyskytujú aj výraznejšie polohy strednozr-

ných pieskov zle zrnených /SP/ s obsahom valúnov štrku, tak ako to bolo zistené v miestach sond V-6 a V-7. Pri týchto pieskoch je potrebné uvažovať s tým, že pod hladinou podzemnej vody sa budú pri dynamickom namáhaní správať ako tekuté. Prítomné fluviálne sedimenty sú hnedosivej až žltosivej, hlbšie sivej farby a obsahujú prevažne menšie valúny do ϕ 0.5-1-3 cm, len miestami do 5 cm. V zmysle 72 1001 zaradíme prítomné fluviálne štrky zle zrnené do triedy G2, štrky s prímесou jemnozrnnej zeminy do triedy G3 a piesky zle zrnené do triedy S2.

Podľa výsledkov troch vykonaných dynamických penetračných skúšok môžeme vyššie uvedené fluviálne nesúdržné sedimenty na ploche uvažovanej výstavby hodnotiť do hĺbky 6.0 m prevažne ako stredne uľahnuté, len s lokálnym výskytom uľahnutých polôh vo vrchných častiach súvrstvia v úrovni rozkvyu hladiny podzemnej vody. Prevažne sa vyskytujúce štrky zle zrnené teda dosahujú hodnoty relatívnej uľahnutosti I_D v širšom intervale 0.42 až 0.79 a hodnoty modulu deformácie E_{def} rovnako v širšom intervale 71 až 203 MPa. Prechodné polohy štrkov s prímесou jemnozrnnej zeminy /G-F/ sú stredne uľahnuté s hodnotami I_D v intervale 0.39 až 0.64 a hodnotami E_{def} v intervale 44 až 101 MPa. Penetračnou skúškou PS-6 zachytená poloha pieskov zle zrnených /SP/ bola stredne uľahnutá s hodnotou relatívnej uľahnutosti $I_D = 0.48$ a s hodnotou modulu deformácie $E_{def} = 28$ MPa.

Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí záujmové územie do hydrogeologického rajónu kvartéru západného okraja Podunajskej roviny s označením Q 051. Patrí do jeho subrajónu Váhu VH00, ktorý je charakterizovaný stredne veľkým využitelným množstvom podzemných vôd v rámci rajónu a určujúcim typom medzizrnovej priepustnosti. Z hydrogeologického hľadiska predstavuje záujmové územie svojím kvartérnym piesčito – štrkovým súvrstvom rozsiahlu nádrž podzemných vôd s prevažne voľnou a spojitou hladinou. Režim podzemných vôd v danej oblasti, ktorých hlavný smer prúdenia je približne juhovýchodný, je závislý prevažne od hladín okolitých vzdialenejších povrchových tokov, s ktorými sú podzemné vody plytkého obehu v priamej hydraulikkej spojitosti, iba vo veľmi malej miere je ovplyvňovaný aj atmosférickými zrážkami.

Podzemná voda plytkého obehu bola na skúmanom území realizovanými sondami zistená v kvartérnom štrkovom súvrství, a to s voľnou hladinou v hĺbkach 2.1 až 2.7 m pod súčasným rovinným terénom, t.j. na úrovni cca 125.7 m n.m.. Vzhľadom na obdobie realizácie prieskumných prác je možné túto hladinu považovať za priemernú až mierne podpriemernú. V blízkom okolí skúmaného územia má Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) Bratislava dva pozorovacie objekty podzemných vôd základnej siete, zabudované v rovnakej hydrogeologickej štruktúre. Pozorovací objekt č. 102 (Bernolákovo – lúky) sa nachádza vo vzdialenosti cca 1.1 km JVV smerom od hraníc skúmaného územia a pozorovací objekt č. 103 (Bernolákovo – západ) sa od skúmaného územia nachádza cca 900 m severozápadne. Podľa dlhodobých režimových pozorovaní na uvedených objektoch SHMÚ treba na území uvažovať s maximálnou hladinou podzemnej vody v jarných mesiacoch alebo na začiatku leta, a to na úrovni 126.8 m n.m., t.j. v hĺbke približne 0.7 až 1.7 m pod súčasným terénom. Z uvedeného vyplýva, že podzemná voda môže mať v niektorých ob-

dobíach roka priamy vplyv na niektoré uvažované stavebné objekty rodinných domov bez podzemných priestorov, a to v nižšie položených častiach skúmaného územia. Tieto objekty preto odporúčame výškovo osadiť mierne vyššie, tak aby sa základové škáry ich plošných základov nachádzali trvalo nad vyššie uvedenou úrovňou maximálnej hladiny podzemnej vody. Rovnako pri realizácii hlbších výkopov pre podzemné inžinierske siete, napríklad pre kanalizáciu, treba uvažovať v obdobiach vyšších vodných stavov s možnou prítomnosťou podzemnej vody v nich.

Z výsledkov vykonaného základného fyzikálno – chemického rozboru vzorky podzemnej vody, odobranej počas vrtných prác zo sondy V-5, vyplýva, že v danej oblasti sa vyskytujú kvartérne podzemné vody so strednou mineralizáciou s odparkom sušeným pri 105 °C 338 mg.l⁻¹, s mernou elektrickou vodivosťou 61.4 mS.m⁻¹ a so slabou alkalickou reakciou s pH 8.1. Podzemné vody nie sú prirodzene znečistené organickými látkami, keďže majú hodnotu CHSK_{Mn} nižšiu ako 0.5 mgO₂.l⁻¹. Zistené koncentrácie síranov (49.8 mg.l⁻¹), chloridov (20.3 mg.l⁻¹), agresívneho CO₂ (0.0 mg.l⁻¹) a horečnatých a amónnych iónov (20.8 a 0.131 mg.l⁻¹) boli vo vzorke vody z hľadiska agresivity nízke, neprekračujúce prípustné hodnoty STN EN 206-1. To znamená, že kvartérne podzemné vody oblasti nebudú v zmysle uvedenej normy vytvárať pre betónové konštrukcie agresívne prostredie. Z dôvodu zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti však budú podzemné vody agresívne pôsobiť na oceľové konštrukcie. Preto všetky oceľové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prídu do styku s náporovou vodou, treba chrániť zosilnenou ochranou, ktorá zodpovedá IV. kategórii agresivity vôd, prostrediu s veľmi vysokou agresivitou.

Nesúdržné kvartérne piesčito – štrkovité sedimenty fluviálneho súvrstvia vytvárajú vo všeobecnosti vzhľadom na svoje priaznivé hodnoty koeficienta filtrácie (k_f), dostatočnú zásobnosť ich kolektora a relatívne plytký výskyt vhodné podmienky na realizáciu vsakovacích systémov na odvádzanie dažďových vôd povrchového odtoku zo striech uvažovaných stavebných objektov a spevnených plôch pozemných komunikácií. Koeficienty filtrácie prítomných fluviálnych nesúdržných zemín sme orientačne vypočítali z priebehu ich kriviek zrnitosti podľa najpoužívanejšieho empirického vzťahu Carman - Kozenyho (viď textová príloha č. 2). Pre na daný účel najvhodnejšie zeminy, pre štrky zle zrnené /GP/, ktorých priepustnosť je však mierne znížená z dôvodu vyššieho podielu piesčitej frakcie, bol takto určený k_f v intervale 8.21×10^{-5} až 2.84×10^{-4} m.s⁻¹. Pre menej priepustné vrchné prechodné polohy štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy /G-F/ bol k_f vypočítaný v intervale 2.39×10^{-5} až 5.20×10^{-5} m.s⁻¹ a pre lokálne sa vyskytujúce polohy strednozrných pieskov zle zrnených /SP/ v intervale 4.40×10^{-5} až 4.83×10^{-5} m.s⁻¹. Uvedené vypočítané hodnoty k_f označujeme ako stredné, pretože v nich nie je zohľadnená anizotropia horninového prostredia. V sedimentárnom prostredí sú koeficienty filtrácie v horizontálnom a vertikálnom smere rôzne, obvyčajne v horizontálnom smere sú väčšie než vo vertikálnom. Preto uvedené stredné hodnoty koeficienta filtrácie, stanovené výpočtom z kriviek zrnitosti, je potrebné upraviť a s takto upravenými hodnotami uvažovať pri návrhu vsakovacích zariadení. Pri štrkoch sa stanoví k_f vo vertikálnom smere tak, že uvedené stredné hodnoty sa vydedia hodnotou 3.16 a v horizontálnom smere sa stredné hodnoty k_f vynásobia hodnotou 3.16, čo v konečnom dôsledku predstavuje rozdiel približne jedného rádu. Pre piesky je možné na prepočet použiť hodnotu 2.24. Pre potreby návrhu plošných vsakovacích zaria-

dení je vhodné uvažovať s nižšími hodnotami pre vertikálne prúdenie, keďže vsakovanie z nich bude prebiehať hlavne v tomto smere cez ich dno. Realizáciu a prevádzku plošných podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie atmosférických vôd povrchového odtoku môže v niektorých obdobiach roka a v rôznej miere negatívne ovplyvňovať podzemná voda, ktorej hladina sa môže v časoch jej vysokých stavov nachádzať v hĺbkach len 0.7 až 1.7 m pod povrchom terajšieho terénu. Uvedenému bude potrebné prispôbiť konečný konštrukčný návrh podzemných vsakov, tak aby boli tieto objekty schopné v priebehu celého roka bezpečne zachytiť a spracovať budúce množstvá odvádzaných dažďových vôd, pričom by sa pre vsaky dažďových vôd zo spevnených plôch komunikácií mali zároveň zohľadniť podmienky nepriameho vsakovania odpadových vôd do kolektora podzemných vôd podľa §9 ods. 2 NV SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska leží záujmové územie v teplej klimatickej oblasti, patrí do klimaticko – geografického typu teplej nížinnej klímy, okrsku T2, ktorý je charakterizovaný ako teplý, suchý a s miernou zimou. Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 9.7 °C, v najstudenšom období roka, v januári, neklesá priemerná teplota pod -1.5 °C. Počet mrazových dní T_m dosahuje v danej oblasti 88 dní, mrazový index v oblasti je 300 a nemrznúca hĺbka pôdy je cca 0.8 m. Priemerný ročný úhrn zrážok sa v danej lokalite pohybuje do 600 mm, čo v porovnaní s hodnotami potenciálneho ročného výparu cca 700 až 750 mm, zaraďuje toto územie medzi oblasti s negatívnou zrážkovou bilanciou. Uvedené hodnoty klimatických charakteristík sú z najbližšej stanice SHMÚ v rámci klimatického okrsku, zo stanice Bratislava, letisko (131.0 m n.m.).

Teplota vzduchu - priemerné mesačné /ročné/ teploty vzduchu /°C/ za vegetačné obdobie /1951-1980/

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
-1.5	0.7	4.6	9.9	14.7	18.4	19.8	19.1	15.2	9.7	4.8	0.7	9.7

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

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
38	37	38	39	53	75	67	61	36	42	53	49	587

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

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
83	80	75	69	69	70	70	71	74	78	83	84	76

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

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
7.4	7.1	6.4	5.8	5.6	5.7	5.3	4.9	5.1	5.4	7.5	7.6	6.2

Vietor - priemerná častosť smerov vetra v ‰ za rok /1961 - 1980/

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvetrie
119	146	80	96	62	44	104	259	90

Vietor - priemerná rýchlosť vetra v m.s^{-1} za rok /1961 - 1980/

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	priemer
3.8	2.4	2.8	3.6	3.8	2.8	4.0	4.7	3.8

Geotechnické vlastnosti zemín

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

Zemina – označenie	CS		CI	
konzistencia	tuhá	pevná	tuhá	pevná
trieda STN 72 1001	F4		F6	
γ - objemová tiaž [kN.m^{-3}]	18.5		21.0	
E_{def} – modul deformácie [MPa]	4	6	3	6
Φ_u – totálny uhol vnút. trenia	0°	5°	0°	0°
c_u – totálna súdržnosť [kPa]	50	70	50	80
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút. trenia	23°	24°	18°	19°
c_{ef} – efektívna súdržnosť [kPa]	12	14	10	12

Zemina – označenie	SP	GP		G-F
uľahnutosť	str. uľahnutý	str. uľahnutý	uľahnutý	str. uľahnutý
I_D – relatívna uľahnutosť	0.48	0.42 - 0.62	0.71 - 0.79	0.39 - 0.64
trieda STN 72 1001	S2	G2		G3
γ - objemová tiaž [kN.m^{-3}]	18.5	20.0		19.0
E_{def} – modul deformácie [MPa]	28	71 - 135	171 - 203	44 - 101
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút. trenia	32°	31° - 35°	36° - 38°	31° - 35°
c_{ef} – efektívna súdržnosť [kPa]	0	0	0	0

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

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

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

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

Ťažiteľnosť zemín

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

navážka – íl až íl piesčitý s prímiesami /Y/	tr. 2-3
íl piesčitý, tuhý /CS/	tr. 2
íl piesčitý, pevný /CS/	tr. 3
íl so strednou plasticitou, tuhý až pevný /CI/	tr. 3
piesok zle zrnitý /SP/	tr. 2
štrk zle zrnitý s valúnmi do ϕ 0.5-5 cm /GP/	tr. 2
piesok zle zrnitý pod hladinou podzemnej vody – tekutý /SP/	tr. 4

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

Pri realizácii dočasných výkopov nad hladinou podzemnej vody do hĺbky 3.0 m sa v zmysle tab. 4 v čl. 83 normy STN 73 3050 udržia pôvodné kvartérne íly so strednou plasticitou /CI/ v sklone 1 : 0.25 a íly piesčité /CS/ v sklone 1 : 0.50. Ostatné kvartérne zeminy, t.j. navážky /Y/, štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy /G-F/ a piesky a štrky zle zrnité /SP, GP/ je potrebné upraviť v sklone 1 : 1.

Posúdenie zemín podľa STN 73 6133

Kvartérne zeminy nachádzajúce sa na záujmovom území sme posúdili podľa STN 73 6133 „*Stavba ciest – Teleso pozemných komunikácií*“ (z apríla 2010) z hľadiska ich možného využitia na budovanie násypového telesa a ich vhodnosti do podlažia pozemných komunikácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame informatívne hodnoty geotechnických vlastností jednotlivých zistených typov zemín, potrebných pre návrh ich zhutnenia, podľa prílohy C vyššie citovanej normy. Navážky, charakteru pôvodných ílovito – piesčitých zemín, je možné využiť, ak sa z nich odstránia prípadné úlomky väčšie ako 20-25 cm a nebudú obsahovať degradovateľné zložky.

Zemina	$\rho_{dmaxPS} / \text{kg.m}^{-3} /$	$W_{opt} \%$	vhodnosť do	
			násypu	podložia
CS _I	1650 – 2000	12 – 30	vhodné	podmienečne vhodné
CI	1550 – 1900	15 – 35	podmienečne vhodné	nevhodné
SP	–	–	vhodné	vhodné
GP	–	–	vhodné	vhodné
G-F	1800 – 2150	6 – 16	vhodné	vhodné

- ily piesčité /CS_I/ - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 5. Zeminy tejto skupiny je možné dobre zhutňovať až na maximálnu objemovú hmotnosť. Vyššej únosnosti bráni celkom jemnozrnný charakter. Sú namrzavé až nebezpečne namrzavé. Pri vyšších obsahoch jemnozrnných častíc a pri vysokej hladine podzemnej vody je potrebné zaistiť vhodné opatrenia proti mrazu. Zeminy majú jemnozrnnú zložku s dobrými tmeliacimi vlastnosťami a sú vhodné na stabilizáciu s cementom. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme ily piesčité /CS_I/ ako vhodné do násypov a podmienečne vhodné do podložia pozemných komunikácií.

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

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

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

Podklady pre návrh konštrukcie vozoviek

Na záujmovom území sa pre uvažovaný obytný súbor plánuje výstavba miestnych pozemných komunikácií, ktoré budú pravdepodobne vyhotovené ako polotuhé s asfaltovo – betónovou krycou vrstvou. Podľa prílohy C normy STN 73 6114 ich môžeme podľa počtu prejazdov predbežne charakterizovať ako stredne až ľahko zaťažené v triede dopravného zaťaženia IV až V. Konečné zaradenie týchto komunikácií do funkčnej triedy bude určené projektantom stavby. Po odstránení málo hrubej humusovej vrstvy a po hrubej povrchovej úprave terénu sa budú pravdepodobne na celej ploche budúcej výstavby do hĺbky aktívnej zóny podložja vozoviek nachádzať od úrovne ich pláne pôvodné kvartérne aluviálne sedimenty, zastúpené namŕzavými až nebezpečne namŕzavými ílmi piesčitými /CS/ a ílmi so strednou plasticitou /CI/.

Pre vozovky triedy zaťaženia IV až V je možné uvažovať pre návrhovú hodnotu indexu mrazu periodicitu 0.15. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty indexu mrazu v dotknutej oblasti pre jednotlivé periodicity podľa príloh B normy STN 73 6114 a nim odpovedajúce hĺbky premŕzania podložja a konštrukcie vozovky bez tepelnoizolačnej vrstvy, stanovené podľa vzťahu $h_{pr} = 0.05 \sqrt{I_{m,n}}$ (čl. 4.3 Technický predpis MDPT SR č. 3/2009).

Periodicita n	Index mrazu I_m (°C)	hĺbka premŕzania h_{pr} (m)
0.10	300	0.87
0.15	250	0.79
0.25	200	0.71

Klimatické podmienky v mieste stavby vozovky hodnotíme podľa čl. 3.3 technických podmienok pre navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek (MDPT SR TP 3/2009) ako štandardné, pretože návrhová hodnota indexu mrazu v území je pri periodicite $n = 0.10$ menšia ako 700 °C, pri $n = 0.15$ menšia ako 650 °C a priemerná maximálna teplota asfaltových vrstiev je pri priemernej ročnej teplote 9.7 °C ešte menšia ako 34 °C. Ílovité zeminy zistené na záujmovom území do hĺbky aktívnej zóny podložja vozovky majú súčiniteľ tepelnej vodivosti cca $\lambda_z = 1.68 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Na záujmovom území sa prvý horizont podzemnej vody s voľnou hladinou nachádza v kvartérnom štrkovom súvrství v hĺbkach 2.1 až 2.7 m pod terénom. Avšak pri vysokých stavoch hladiny podzemnej vody môže miestami dochádzať k jej opretiu zospodu o ílovité aluviálne zeminy vo vrchných častiach horninového prostredia, ktoré majú strednú až vysokú kapilárnu vzĺnavosť. V zmysle prílohy D STN 73 6114 a podľa čl. 5.2 TP 3/2009 MDPT SR teda odporúčame na základe uvedeného uvažovať na území, s hĺbkou premŕzania vozovky a podložja pre danú periodicitu 0.15 cca 0.8 m, s už nepriaznivým pendulárnym vodným režimom.

V prípade, ak bude pre miestne komunikácie zvolená alternatíva tuhých cementovobetónových vozoviek, tieto bude možné navrhnuť a podmienky v ich podloží posúdiť napríklad v zmysle Technickej smernice 0803 MDPT SR.

Pri terénnej kontrole požadovanej miery zhutnenia zemín pre pozemné komunikácie je možné za smerné hodnoty považovať pomery modulov deformácie z druhého a z prvého zaťažovacieho cyklu ($E_{\text{def},2}$, $E_{\text{def},1}$), prípadne len hodnoty modulov deformácie pre opakované zaťaženie stanovené z druhého zaťažovacieho cyklu ($E_{\text{def},2}$) zaťažovacou skúškou tuhú doskou, ktoré sú uvádzané v tabuľke č. 11 normy STN 73 6133. Modul $E_{\text{def},2}$ sa používa ako charakteristika únosnosti podlažia podkladových vrstiev podláh a komunikácií. Pomer deformačných modulov $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1}$ umožňuje posúdiť stupeň dohutňovania zemín pri ich opakovanom zaťažovaní. V prípade, že prítomné kvartérne íly dané kritéria, resp. projektantom predpísané kritéria, nespĺnia ani po ich zhutnení na maximálnu objemovú hmotnosť pri optimálnej vlhkosti, bude potrebné pristúpiť k vylepšeniu ich únosnosti, napríklad ich stabilizáciou hydraulickými spojivami (cement, vápno).

Seizmicita územia

Podľa STN EN 1998-1, jej národnej prílohy a zmeny národnej prílohy z roku 2010, sa záujmové územie z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podlažia na seizmický pohyb zaraďuje podľa makroskopických opisných vlastností horninového prostredia v zmysle čl. 3.1.2 citovanej normy do kategórie C so súčiniteľom podlažia podľa tab. NB.5.1 národnej prílohy $S = 1.25$. Stavebné objekty obytného súboru je možné, z hľadiska ich významnosti v závislosti od dôsledkov ich poškodenia alebo zrútenia, predbežne zaradiť podľa čl. 4.2.5 normy do triedy II so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 1.0$. Konečné zaradenie jednotlivých plánovaných stavebných objektov do triedy významnosti určí projektant stavby.

Podľa zmeny národnej prílohy citovanej normy z roku 2012 možno záujmovému územiu priradiť hodnotu referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0.63 \text{ m.s}^{-2}$. Uvedená hodnota zodpovedá podlažiu typu A a vzťahuje sa na objekty so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 1.0$, ktorý je prepojený so seizmickou udalosťou s návratovou periódou pre požiadavku nezrútenia $T_{NCR} 475$ rokov, čo zodpovedá 10 %-nej pravdepodobnosti prekročenia počas 50 rokov. Návrhové seizmické zrýchlenie a_g sa vypočíta z hodnoty normou uvádzaného referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} na podlaží typu A, a to jeho prenásobením príslušným súčiniteľom významnosti objektu γ_1 . Návrhové seizmické zaťaženie uvažovaných stavebných objektov v predbežnej triede významnosti je teda $a_g = a_{gR} \cdot \gamma_1 = 0.63 \cdot 1.0 = 0.63 \text{ m.s}^{-2}$. Pre potreby výpočtu návrhového seizmického zrýchlenia pre konkrétnu lokalitu sa upravená hodnota a_g na podlaží typu A ďalej prenásobí súčiniteľom pre danú kategóriu podlažia, t.j. $a_g \cdot S = 0.63 \cdot 1.25 = 0.788 \text{ m.s}^{-2}$.

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

Záver

V rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu bolo strojnou vrtnou súpravou UGB VS1 odvrátaných na záujmovom území 11 prieskumných sond, označených ako V-1 až V-11. Jedna sonda bola za účelom overenia hĺbky výskytu neogénneho podložia odvrátaná do hĺbky 12.0 m, ostatné sondy boli realizované do hĺbky 6.0 m. Celkovo bolo teda nárazovotočivým spôsobom s vrtným náradím ϕ 180 mm odvrátaných 72.0 bm.

Na ploche skúmaného územia boli realizovanými prieskumnými prácami zachytené hlavne kvartérne pôvodné aluviálne – fluviálne, lokálne aj povrchové antropogénne sedimentárne akumulácie, v podloží ktorých sa vyskytujú ílovité piesky neogénneho súvrstvia. Tieto podložné neogénne sedimenty boli zistené len hlbšie realizovanou sondou V-6, a to až od hĺbky 11.6 m pod terénom, t.j. od úrovne cca 116.3 m n.m.. Povrchové vrstvy horninového prostredia sú na skúmanom území tvorené prevažne pôvodnými slabo humusovými ílovito – piesčitými zeminami /O/, hrúbky do 0.2 až 0.3 m, len miestami antropogénnymi navážkami /Y/ hrúbky 0.3 až 0.5 m. Pod uvedenými povrchovými vrstvami boli zistené relatívne málo hrubé polohy pôvodných aluviálnych súdržných zemín tuhej až pevnej konzistencie, charakteru prevažne ílov piesčitých /CS/, triedy F4, v menšej miere ílov so strednou plasticitou /CI/, triedy F6. Súvrstvie kvartérnych fluviálnych nesúdržných piesčito – štrkovitých sedimentov bolo na ploche plánovanej výstavby zistené relatívne plytko pod súčasným terénom od hĺbok 1.1 až 1.8 m, t.z. od úrovne cca 126.2 až 126.9 m n.m. Tvorené je hlavne drobnými štrkami zle zrnenými /GP/, triedy G2, pričom jeho vrchné prechodné časti sú zväčša tvorené ešte 0.3 až 1.2 m hrubými polohami štrkov s prímесou jemnozrnnej zeminy /G-F/, triedy G3. Uvedené štrky sú silno piesčité a lokálne sa v nich vyskytujú aj výraznejšie polohy strednozrných pieskov zle zrnených /SP/ s obsahom valúnov štrku, triedy S2. Podľa výsledkov troch vykonaných dynamických penetračných skúšok môžeme prítomné fluviálne nesúdržné sedimenty hodnotiť do hĺbky 6.0 m prevažne ako stredne uľahnuté, len s lokálnym výskytom uľahnutých polôh vo vrchných častiach súvrstvia v úrovni rozkvyu hladiny podzemnej vody.

Plánované nenáročné objekty rodinných domov, ktoré budú pravdepodobne bez podzemných priestorov, bude možné zakladať na plošných základoch v minimálnej novej hĺbke z hľadiska premrzania horninového prostredia, a to vzhľadom na potrebnú únosnosť do pôvodných súdržných alebo až do piesčito – štrkovitých zemín. V úrovni základovej škáry by sa však mali na celej ploche konkrétnej stavby nachádzať rovníkové zeminy, a to z dôvodu zamedzenia nerovnomerného sadania stavby. Pri zakladaní plánovaných RD do súdržných aluviálnych zemín neodporúčame realizovať pod nimi v úrovniach základových škár štrkové lôžka, v ktorých by sa mohla miestami hromadiť povrchová, atmosférická voda, čím by mohlo dôjsť po jej dlhodobom pôsobení ku zmene konzistencie týchto relatívne nepriepustných zemín v podzákladi a následne ku nežiadúcemu dodatočnému nerovnomernému sadaniu stavieb. Betonárske práce je nutné realizovať ihneď po ručnom začistení základovej škáry, pretože zeminy budujúce záujmové územie sú náchylné na objemové zmeny. Výkopové práce odporúčame realizovať, ak je to možné, v suchom období, aby bolo možné dôsledne chrániť základovú škáru voči rozbrednutiu. V prípade, že betonárske práce nebudú vykonané ihneď po realizácii výkopov, bude potrebné ponechať nad

úrovňou základovej škáry ochrannú vrstvu zeminy hrúbky najmenej 20 cm, ktorá sa odstráni až tesne pred betónovaním základových konštrukcií alebo pred položením podkladového betónu.

Podzemná voda s voľnou hladinou bola teraz realizovanými prieskumnými sondami zistená v kvartérnom štrkovom súvrství v hĺbkach 2.1 až 2.7 m pod súčasným rovinným terénom, t.j. na úrovni cca 125.7 m n.m.. Vzhľadom na obdobie realizácie prieskumných prác je možné túto hladinu považovať za priemernú až mierne podpriemernú. Podľa dlhodobých režimových pozorovaní na najbližších pozorovacích objektoch SHMÚ treba na území uvažovať s maximálnou hladinou podzemnej vody v jarňách mesiacoch alebo na začiatku leta, a to na úrovni 126.8 m n.m., t.j. v hĺbke približne 0.7 až 1.7 m pod súčasným terénom. Z uvedeného vyplýva, že podzemná voda môže mať v niektorých obdobiach roka priamy vplyv na niektoré uvažované stavebné objekty rodinných domov bez podzemných priestorov, a to v nižšie položených častiach skúmaného územia. Tieto objekty preto odporúčame výškovo osadiť mierne vyššie, tak aby sa základové škáry ich plošných základov nachádzali trvalo nad vyššie uvedenou úrovňou maximálnej hladiny podzemnej vody. Rovnako pri realizácii hlbších výkopov pre podzemné inžinierske siete, napríklad pre kanalizáciu, treba uvažovať v obdobiach vyšších vodných stavov s možnou prítomnosťou podzemnej vody v nich.

Podľa výsledkov vykonaného základného fyzikálno – chemického rozboru odobranej vzorky podzemnej vody, nebudú podzemné vody oblasti vytvárať v zmysle normy STN EN 206-1 pre betónové konštrukcie agresívne prostredie. Z dôvodu zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti však budú podzemné vody agresívne pôsobiť na ocelové konštrukcie. Preto všetky ocelové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prídu do styku s náporovou vodou, treba chrániť zosilnenou ochranou, ktorá zodpovedá IV. kategórii agresivity vôd, prostrediu s veľmi vysokou agresivitou.

Nesúdržné piesčito – štrkovité sedimenty kvartérneho súvrstvia vytvárajú vzhľadom na svoje priaznivé hodnoty koeficienta filtrácie, dostatočnú zásobnosť ich kolektora a relatívne plytký výskyt vhodné podmienky na realizáciu podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie dažďových vôd povrchového odtoku do horninového prostredia. Realizáciu a prevádzku plošných podzemných vsakovacích systémov však môže v niektorých obdobiach roka a v rôznej miere negatívne ovplyvňovať podzemná voda, ktorej hladina sa môže v časoch jej vysokých stavov nachádzať v hĺbkach len 0.7 až 1.7 m pod povrchom terajšieho terénu. Uvedenému bude potrebné prispôbiť konečný konštrukčný návrh uvažovaných podzemných vsakov, tak aby boli tieto objekty schopné v priebehu celého roka bezpečne zachytiť a spracovať budúce množstvá odvádzaných dažďových vôd, pričom by sa mali zároveň zohľadniť podmienky nepriameho vsakovania odpadových vôd do kolektora podzemných vôd podľa §9 ods. 2 NV SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

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

Podľa výsledkov prieskumu možno horninové prostredie v dosahu výstavby hodnotiť ešte ako jednoduché. Plánované nenáročné prízemné alebo dvojpodlažné stavebné objekty bez podzemných priestorov možno v konečnom dôsledku podľa čl. 3.2 normy STN 73 1001 teda zaradiť do 1. geotechnickej kategórie.

Prieskum bol spracovaný v rozsahu podrobnom, platí pre uvažovanú výstavbu a jej umiestnenie. Ak príde k výraznej zmene dispozície alebo objektovej skladby výstavby, bude nutné rozhodnúť o potrebe doplnkového inžinierskogeologického prieskumu.

Textové přílohy

Dokumentácia prieskumných sond

S o n d a V-1 128.32 m n.m.

- 0.00 - 0.30 navážka – hnedosivý až sivý íl, tuhý, málo konsolidovaný, premiešaný so štrkom s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm /Y/
0.30 - 1.30 íl so strednou plasticitou, pevný / $I_C = 0.94$ /, hnedosivý /CI – F6/
1.30 - 1.70 íl piesčitý, pevný, žltosivý s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /CS – F4/
1.70 - 2.90 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, hnedosivý /G-F – G3/
2.90 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.7 m.

S o n d a V-2 128.09 m n.m.

- 0.00 - 0.20 tmavosivý íl piesčitý, tuhý, slabo humusový /O/
0.20 - 1.40 íl piesčitý, pevný, hnedosivý až sivý, od hĺbky 1.0 m s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /CS – F4/
1.40 - 2.50 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, veľmi silno piesčitý, hnedosivý, od hĺbky 1.8 m žltosivý /G-F – G3/
2.50 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.4 m.

S o n d a V-3 127.79 m n.m.

- 0.00 - 0.20 tmavosivý íl, tuhý, slabo humusový /O/
0.20 - 0.70 íl so strednou plasticitou, pevný, sivý /CI – F6/
0.70 - 1.10 íl piesčitý, pevný, hnedosivý s prímiesou do 20 % valúnov štrku do ϕ 0.5-3 cm /CS – F4/
1.10 - 1.60 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, hnedosivý /G-F – G3/
1.60 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, sivý až hnedosivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.1 m.

S o n d a V-4 128.07 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavosivý íl, tuhý, slabo humusový /O/
0.30 - 0.80 íl so strednou plasticitou, tuhý, hnedosivý až sivý /CI – F6/

- 0.80 - 1.20 íl piesčitý, pevný, žltosivý /CS – F4/
1.20 - 1.50 štrk s prímесou jemnozrnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, žltosivý /G-F – G3/
1.50 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.4 m.

S o n d a V-5 127.89 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavosivý íl piesčitý, tuhý, slabo humusový /O/
0.30 - 1.10 íl piesčitý, pevný / $I_c = 0.95$ /, sivý, od 0.9 m s prímесou do 20 % valúnov štrku do ϕ 0.5-1 cm /CS – F4/
1.10 - 1.70 štrk s prímесou jemnozrnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, žltosivý /G-F – G3/
1.70 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-5 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.2 m.

S o n d a V-6 127.92 m n.m.

- 0.00 - 0.50 navážka – tmavosivý až sivý íl piesčitý, tuhý, málo konsolidovaný, premiešaný so štrkom a s ojedinelými úlomkami tehál do 3 cm /Y/
0.50 - 1.20 íl piesčitý, pevný / $I_c = 1.12$ /, hnedosivý až žltosivý, od hĺbky 1.0 m s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5-1 cm /CS – F4/
1.20 - 1.60 štrk s prímесou jemnozrnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, hnedosivý /G-F – G3/
1.60 - 2.50 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, ojedinele do 3 cm, silno piesčitý, hnedosivý /GP – G2/
2.50 - 4.60 piesok zle zrnený, strednozrnný, hnedosivý s prímесou do 20 % valúnov štrku do ϕ 0.5-1 cm /SP – S2/
4.60 - 10.8 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, ojedinele do 3-5 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, sivý /GP – G2/
10.8 - 11.6 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/
11.6 - 12.0 neogénny piesok ílovitý s výplňou pevnej konzistencie, jemno až strednozrnný s vrstvičkami ílu, zelenkastosivý až žltosivý /SC – S5/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.3 m.

S o n d a V-7 127.95 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavosivý íl až íl piesčitý, tuhý až pevný, slabo humusový /O/
0.30 - 1.80 íl piesčitý, pevný / $I_c = 0.97$ /, sivý až hnedosivý, od hĺbky 0.7 m s prímесou 15-20 % valúnov štrku do ϕ 0.5 cm /CS – F4/

- 1.80 - 2.30 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, veľmi silno piesčitý, hnedosivý až sivý /GP – G2/
2.30 - 2.90 piesok zle zrnený, strednozrnný, hnedosivý s prímiesou do 20 % valúnov štrku do ϕ 0.5-2 cm /SP – S2/
2.90 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.3 m.

S o n d a V-8 128.24 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavosivý íl, tuhý, slabo humusový /O/
0.30 - 1.20 íl so strednou plasticitou, pevný, hnedosivý až žltosivý /CI – F6/
1.20 - 1.50 íl piesčitý, pevný, žltosivý s ojedinelými valúnmi štrku /CS – F4/
1.50 - 2.40 štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, žltosivý až hnedosivý /G-F – G3/
2.40 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-5 cm, piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.6 m.

S o n d a V-9 127.86 m n.m.

- 0.00 - 0.30 navážka – tmavosivý íl až íl piesčitý, tuhý, málo konsolidovaný, premiešaný so štrkom a s ojedinelými úlomkami tehál do 5 cm /Y/
0.30 - 1.60 íl piesčitý, pevný / $I_c = 0.92$ /, sivý, od hĺbky 1.3 m hnedosivý /CS – F4/
1.60 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, menej do 5 cm, silno piesčitý, hnedosivý, od hĺbky 2.8 m sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.2 m.

S o n d a V-10 127.98 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavosivý íl piesčitý, tuhý až pevný, slabo humusový /O/
0.30 - 1.50 íl piesčitý, pevný, žltosivý až sivý /CS – F4/
1.50 - 2.40 štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, menej do 5 cm, veľmi silno piesčitý, žltosivý /G-F – G3/
2.40 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, sivý, od 3.2 m s valúnmi do ϕ 0.5-5 cm /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.3 m.

S o n d a V-11 128.06 m n.m.

- 0.00 - 0.20 tmavosivý íl, tuhý, slabo humusový /O/
0.20 - 0.70 íl so strednou plasticitou, pevný, sivý /CI – F6/

- 0.70 - 1.60 íl piesčitý, pevný, žltosivý až sivý /CS – F4/
- 1.60 - 2.70 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, žltosivý až hnedosivý /G-F – G3/
- 2.70 - 3.80 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-1 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, sivý /GP – G2/
- 3.80 - 6.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.4 m.



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

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

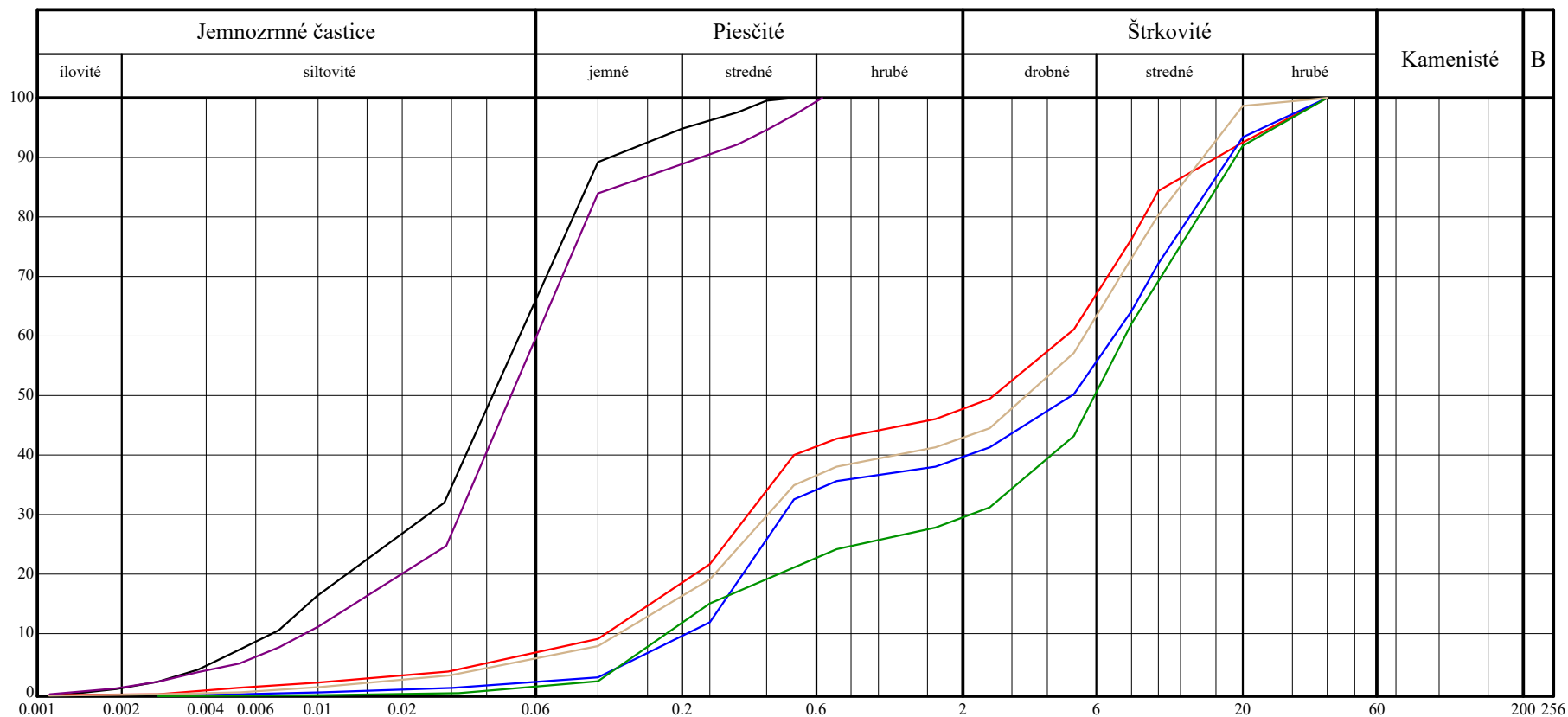
Laboratórne rozbory Krivky zrnitosti

Názov úlohy: Bernolákovo, Slivková – Višňová ulica
Objednávateľ: OZ Slivková – Višňová, Pluhová 933/49, 831 03 Bratislava
Zhotoviteľ úlohy: V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava
Vypracoval: RNDr. Ivan Vlasko ml.

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica

Číslo geologickej úlohy: 051-2023

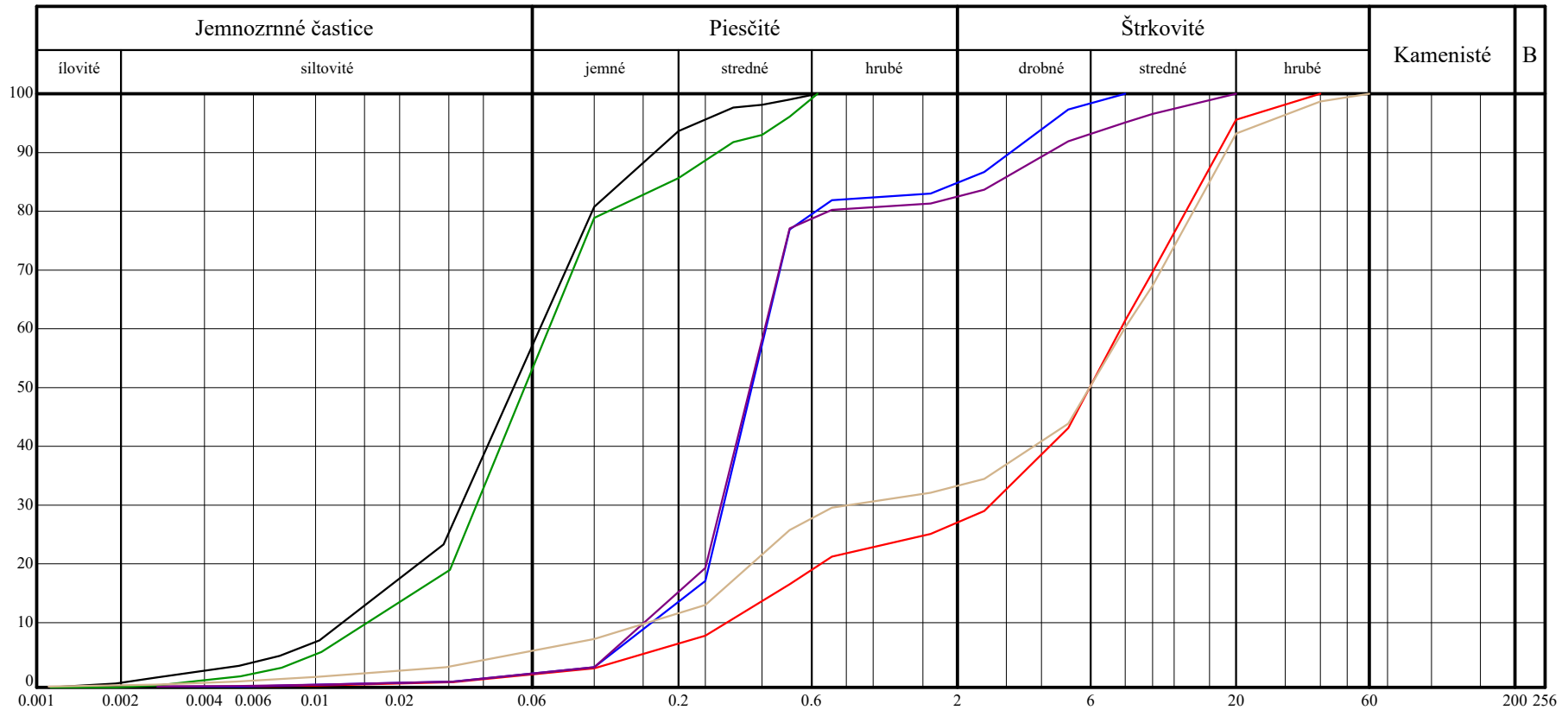


Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krivka	Symbol	Názov zeminy	C_c	C_u	w_L	w_p	I_p	Vlhkost	I_c
V-1	0,90 - 1,00	411	—	F6=CI	íl so strednou plasticitou	---	---	41.30	21.62	19.68	22.85	0.94
V-1	2,00 - 2,10	412	—	G3=G-F	štrk s prímiesou jemn.zeminy	0.24	44.98	---	---	---	9.48	---
V-3	1,70 - 1,80	413	—	G2=GP	štrk zle zrený	0.15	35.00	---	---	---	8.82	---
V-3	3,90 - 4,00	414	—	G2=GP	štrk zle zrený	3.22	44.47	---	---	---	---	---
V-5	0,70 - 0,80	415	—	F4=CS	íl piesčitý	---	---	44.19	19.72	24.47	20.41	0.95
V-5	1,30 - 1,40	416	—	G3=G-F	štrk s prímiesou jemn.zeminy	0.26	47.54	---	---	---	2.61	---

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica

Číslo geologickej úlohy: 051-2023

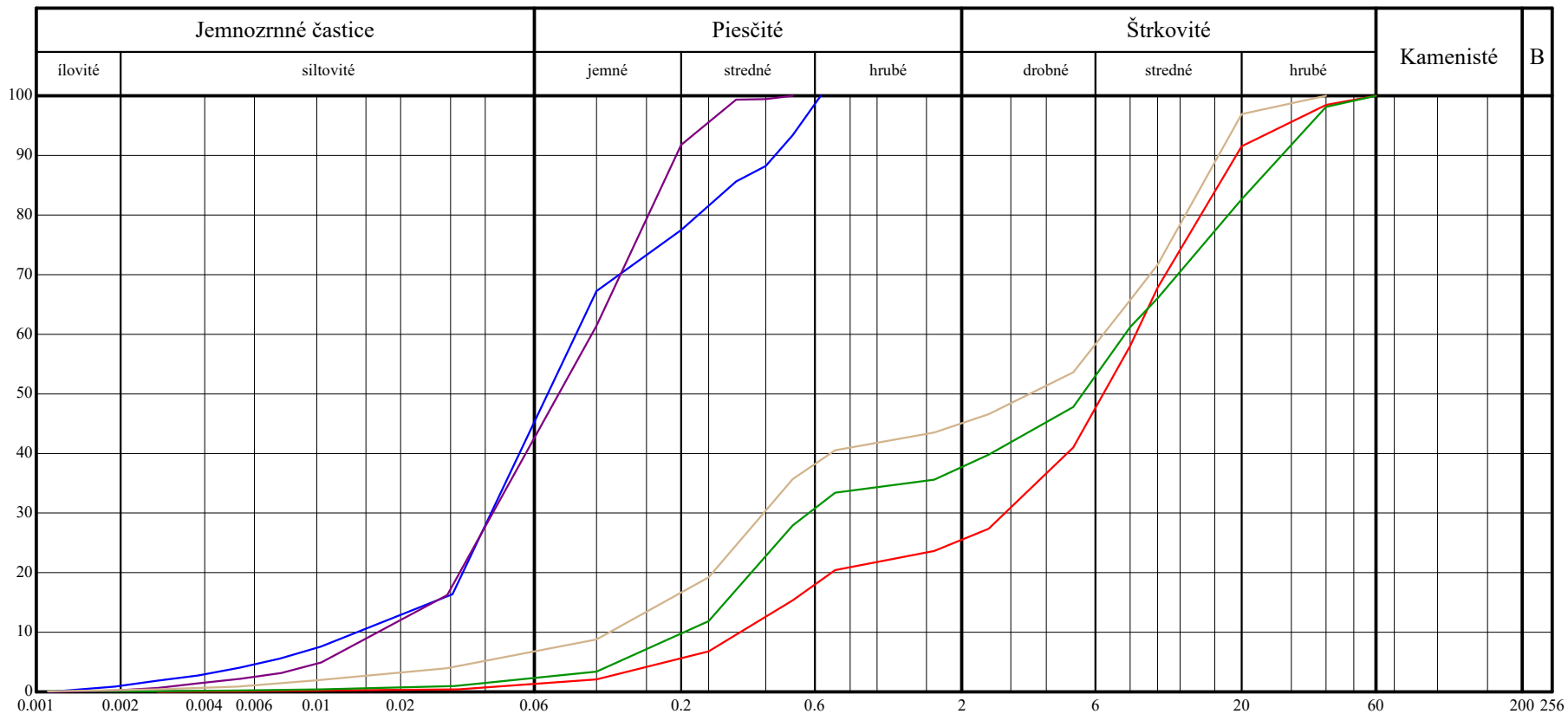


Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krivka	Symbol	Názov zeminy	C _C	C _U	w _L	w _p	I _p	Vlhkost	I _c
V-6	0,90 - 1,00	417	—	F4=CS	íl piesčitý	---	---	26.24	14.84	11.40	13.42	1.12
V-6	1,70 - 1,80	418	—	G2=GP	štrk zle zrený	3.03	27.46	---	---	---	---	---
V-6	3,20 - 3,30	419	—	S2=SP	piesok zle zrený	1.34	2.70	---	---	---	---	---
V-7	0,90 - 1,00	420	—	F4=CS	íl piesčitý	---	---	38.47	13.97	24.50	14.45	0.97
V-7	2,60 - 2,70	421	—	S2=SP	piesok zle zrený	1.36	2.82	---	---	---	---	---
V-8	1,90 - 2,00	422	—	G3=G-F	štrk s prímiesou jemn.zeminy	0.45	58.70	---	---	---	3.49	---

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica

Číslo geologickej úlohy: 051-2023

[illegible]

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica

Číslo geologickej úlohy: 051-2023

Vzorka	411	412	413	414	415	416	417	418	419
Sonda	V-1	V-1	V-3	V-3	V-5	V-5	V-6	V-6	V-6
Hĺbka	0,90 - 1,00	2,00 - 2,10	1,70 - 1,80	3,90 - 4,00	0,70 - 0,80	1,30 - 1,40	0,90 - 1,00	1,70 - 1,80	3,20 - 3,30
f[%]	66.2996	7.3405	2.3927	1.6173	59.9064	6.3717	57.6460	2.1535	2.3720
Podiel s[%]	33.7004	40.6805	37.5857	28.2624	40.0936	36.8596	42.3540	25.6636	82.6446
frakcii g[%]	0.0000	51.9790	60.0216	70.1203	0.0000	56.7687	0.0000	72.1829	14.9834
cb[%]	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Priemery d10	0.0066	0.1028	0.1973	0.1698	0.0086	0.1135	0.0118	0.2777	0.1514
d30	0.0241	0.3379	0.4538	2.0326	0.0318	0.3961	0.0327	2.5314	0.2880
d60	0.0522	4.6257	6.9058	7.5502	0.0601	5.3968	0.0632	7.6245	0.4091
Konzist. w _L [%]	41.30	---	---	---	44.19	---	26.24	---	---
medze w _p [%]	21.62	---	---	---	19.72	---	14.84	---	---
I _p	19.68	---	---	---	24.47	---	11.40	---	---
Vlhkosť	22.85	9.48	8.82	---	20.41	2.61	13.42	---	---
I _C	0.94	---	---	---	0.95	---	1.12	---	---
C _U	---	44.98	35.00	44.47	---	47.54	---	27.46	2.70
C _C	---	0.24	0.15	3.22	---	0.26	---	3.03	1.34
Koef.filtrácie	$7.808 \cdot 10^{-8}$	$2.392 \cdot 10^{-5}$	$8.214 \cdot 10^{-5}$	$8.725 \cdot 10^{-5}$	$1.414 \cdot 10^{-7}$	$3.182 \cdot 10^{-5}$	$2.453 \cdot 10^{-7}$	$2.123 \cdot 10^{-4}$	$4.827 \cdot 10^{-5}$
Symbol	F6=CI	G3=G-F	G2=GP	G2=GP	F4=CS	G3=G-F	F4=CS	G2=GP	S2=SP
Názov	íl so strednou plasticitou	štrk s prímesou jemn.zeminy	štrk zle zrnený	štrk zle zrnený	íl piesčitý	štrk s prímesou jemn.zeminy	íl piesčitý	štrk zle zrnený	piesok zle zrnený

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica

Číslo geologickej úlohy: 051-2023

Vzorka	420	421	422	423	424	425	426	427	
Sonda	V-7	V-7	V-8	V-8	V-9	V-9	V-10	V-10	
Hĺbka	0,90 - 1,00	2,60 - 2,70	1,90 - 2,00	3,40 - 3,50	1,00 - 1,10	2,70 - 2,80	1,00 - 1,10	1,90 - 2,00	
f[%]	53.6400	2.3021	6.1954	1.3031	45.3608	2.3815	42.5789	6.7986	
Podiel s[%]	46.3600	80.3888	27.7600	24.1374	54.6392	35.3028	57.4211	38.2851	
frakcii g[%]	0.0000	17.3091	66.0446	74.5595	0.0000	62.3157	0.0000	54.9163	
cb[%]	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	
b[%]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Priemery d10	0.0144	0.1438	0.1341	0.3235	0.0139	0.2044	0.0166	0.1108	
d30	0.0373	0.2818	0.6914	2.8654	0.0419	0.5707	0.0426	0.3929	
d60	0.0682	0.4051	7.8697	8.3708	0.0845	7.6590	0.0963	6.4039	
Konzist. w _L [%]	38.47	---	---	---	38.21	---	---	---	
medze w _p [%]	13.97	---	---	---	17.02	---	---	---	
I _p	24.50	---	---	---	21.19	---	---	---	
Vlhkosť	14.45	---	3.49	---	17.81	---	3.44	3.21	
I _C	0.97	---	---	---	0.92	---	---	---	
C _U	---	2.82	58.70	25.88	---	37.48	---	57.78	
C _C	---	1.36	0.45	3.03	---	0.21	---	0.22	
Koef.filtrácie	$3.839 \cdot 10^{-7}$	$4.395 \cdot 10^{-5}$	$5.204 \cdot 10^{-5}$	$2.843 \cdot 10^{-4}$	$3.763 \cdot 10^{-7}$	$9.560 \cdot 10^{-5}$	$4.701 \cdot 10^{-7}$	$3.017 \cdot 10^{-5}$	
Symbol	F4=CS	S2=SP	G3=G-F	G2=GP	F4=CS	G2=GP	F4=CS	G3=G-F	
Názov	íl piesčitý	piesok zle zrný	štrk s prímiesou jemn.zeminy	štrk zle zrný	íl piesčitý	štrk zle zrný	íl piesčitý	štrk s prímiesou jemn.zeminy	



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

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

Dynamické penetračné skúšky

Názov úlohy: Bernolákovo, Slivková – Višňová ulica
Objednávateľ: OZ Slivková – Višňová, Pluhová 933/49, 831 03 Bratislava
Zhotoviteľ úlohy: V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava
Vypracoval: RNDr. Ivan Vlasko

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica					Sonda: PS-3										127,79 m n.m.										
Číslo zákazky: 051-2023					Dátum: 14.12.2023					Počasie:															
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]							q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť * Konzistencia **	Ťažkosť	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{ef} * ϕ_u^{**}	c_{ef} * c_u^{**} [kPa]					
					3	6	9	12	15	18	21														
1		0.20	humusová zemina	O								2.8	---	---	---	---	---	---	---						
		0.50	íl so strednou plasticitou	F6=CI								3.5	---	---	pevná	---	---	---	---	---					
		0.40	íl piesčitý	F4=CS								4.5	---	---	pevná	---	---	---	---	---					
		0.50	štrk s prímiesou jemnozrnnéj zeminy	G3=G-F								13.8	---	0.63	stredne uľahnutá	---	96.0	116.0	35.0	0.0					
2			štrk zle zrný																						
		0.90		G2=GP								17.1	---	0.71	uľahnutá	---	171.0	190.0	36.0	0.0					
3			štrk zle zrný																						
		0.70		G2=GP								9.1	---	0.49	stredne uľahnutá	---	91.0	101.0	33.0	0.0					
4			štrk zle zrný																						
		1.70		G2=GP								13.5	---	0.62	stredne uľahnutá	---	135.0	150.0	35.0	0.0					
5			štrk zle zrný																						
		1.10		G2=GP								9.2	---	0.49	stredne uľahnutá	---	92.0	102.0	33.0	0.0					
7																									
8																									

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrnné zeminy

— penetračný odpor

- - - - - trenie na sutyči

Poznámka:

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

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica				Sonda: PS-3		127,79 m n.m.							
Číslo zákazky: 051-2023				Dátum: 14.12.2023		Počasie:							
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm			Počet úderov na 10 cm								Moment[Nm]	
				3	6	9	12	15	18	21	24	27	
1	3	3	4	3	4	4	5	3	6	5			0.0
2	6	16	17	18	18	20	25	28	24	22			0.0
3	16	13	12	13	15	9	8	8	9	10			10.0
4	10	12	15	14	15	17	18	14	13	13			10.0
5	11	13	15	15	17	17	18	18	13	12			20.0
6	8	8	11	12	13	14	14	13	9	10			20.0
7													
8													

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica					Sonda: PS-6		127,92 m n.m.													
Číslo zákazky: 051-2023					Dátum: 14.12.2023					Počasie:										
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]							q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť * Konzistencia **	Ďažit.	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{ef}^* ϕ_{u}^{**} [°]	c_{el}^* c_u^{**} [kPa]
					3	6	9	12	15	18	21									
		0.50	navážka	Y								2.6	---	---	---	---	---	---	---	---
1			íl piesčitý																	
		0.80		F4=CS								3.5	---	---	pevná	---	---	---	---	---
		0.30	štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy	G3=G-F								6.3	---	0.39	stredne uľahnutá	---	44.0	53.0	31.0	0.0
			štrk zle zmený																	
2		0.90		G2=GP								20.3	---	0.79	uľahnutá	---	203.0	226.0	38.0	0.0
			piesok zle zmený																	
3																				
4																				
		2.10		S2=SP								7.0	---	0.48	stredne uľahnutá	---	28.0	35.0	32.0	0.0
			štrk zle zmený																	
5																				
6		1.40		G2=GP								8.4	---	0.47	stredne uľahnutá	---	84.0	93.0	32.0	0.0
					3	6	9	12	15	18	21									
7																				
8																				

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

— penetračný odpor
 --- trenie na sútyči

Poznámka:

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

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica					Sonda: PS-6					127,92 m n.m.						
Číslo zákazky: 051-2023					Dátum: 14.12.2023					Počasie:						
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm					Počet úderov na 10 cm										Moment[Nm]
						3	6	9	12	15	18	21	24	27		
1	2	3	2	3	4	3	3	4	3	3					0.0	
2	5	5	5	5	10	9	19	23	22	24					0.0	
3	27	31	30	27	21	10	10	9	8	8					10.0	
4	9	7	5	4	5	8	8	7	7	7					10.0	
5	5	6	9	10	8	9	11	8	9	11					20.0	
6	10	11	12	8	9	10	9	12	11	12					20.0	
7																
8																

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica					Sonda: PS-8		128,24 m n.m.													
Číslo zákazky: 051-2023					Dátum: 14.12.2023					Počasie:										
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]							q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť * Konzistencia **	$\hat{\tau}_{azit}$	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{ef}^* ϕ_{u}^{**} [°]	c_{ef}^* c_u^{**} [kPa]
					3	6	9	12	15	18	21									
1		0.30	humusová zemina	O								3.1	---	---	---	---	---	---	---	---
		0.90	íl so strednou plasticitou	F6=CI								2.7	---	---	pevná	---	---	---	---	---
		0.30	íl piesčitý	F4=CS								6.7	---	---	pevná	---	---	---	---	---
2		0.90	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G3=G-F								14.4	---	0.64	stredne uľahnutá	---	101.0	121.0	35.0	0.0
		1.60	štrk zle zmený	G2=GP								7.1	---	0.42	stredne uľahnutá	---	71.0	79.0	31.0	0.0
5		2.00	štrk zle zmený	G2=GP								8.6	---	0.47	stredne uľahnutá	---	86.0	95.0	32.0	0.0
7																				
8																				

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

— penetračný odpor
 --- trenie na sútyči

Poznámka:

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

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica		Sonda: PS-8		128,24 m n.m.							
Číslo zákazky: 051-2023		Dátum: 14.12.2023		Počasie:							
Hĺbka[m]	Počet úderov na 10cm	Počet úderov na 10 cm						Moment[Nm]			
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	
1	3 4 3 2 3 3 2 4 3 3							0.0			
2	3 4 3 9 15 16 14 18 17 17							0.0			
3	21 20 19 15 11 10 9 9 8 7							10.0			
4	8 6 9 7 7 6 7 8 6 6							10.0			
5	7 8 15 10 7 8 9 10 9 11							20.0			
6	11 14 9 10 9 12 13 11 9 12							20.0			
7											
8											



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

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

Chemický rozbor podzemnej vody



Protokol o skúške

Zákazka	: PR23E5320	Dátum vystavenia	: 21.12.2023
Zákazník	: V&V GEO, s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Ivan Vlasko	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Gruzínska 25 82105 Bratislava Slovenská republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: vlasko@geolog.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: +421 9056 46271	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Bernolákovo, Slivková-Višňová ulica	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 15.12.2023
		Číslo ponuky	: PR2018VVGEO-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: Bernolákovo, Slivková-Višňová ulica	Dátum vykonania skúšok	: 15.12.2023 - 21.12.2023
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Táto správa sa nesmie reprodukovat' inak ako celá bez predchádzajúceho písomného súhlasu laboratória. Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté klientom.

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 PR23E5320/001, metóda W-F-IC,W-CL-IC,W-NO3-IC,W-SO4-IC, W-PO4O-SPC bola pred analýzou dekantovaná.

Vzorka PR23E5320/001, metóda W-CODMN-SPC bola pred analýzou dekantovaná.

Za správnosť zodpovedá

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

Meno oprávnenej osoby

Lubomír Pokorný

Pozícia

Country Manager



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



Výsledok

Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky	V-5		----		----	
				Číslo vzorky	PR23E5320001		----		----	
				Dátum odberu/čas odberu	14.12.2023		----		----	
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM	
Fyzikálne parametre										
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	61.4	± 10.0%	----	----	----	----	
pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.10	± 1.0%	----	----	----	----	
Súhrnné parametre										
Suma katiónov	W-CATFX-CC	0.20	mg/l	125	----	----	----	----	----	
Suma katiónov mval/L	W-CATFX-CC	0.0070	mval/L	6.62	----	----	----	----	----	
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	367	----	----	----	----	----	
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	6.47	----	----	----	----	----	
Suma Ca+Mg	W-HARD-FX	0.00150	mmol/l	2.74	----	----	----	----	----	
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FX	0.00130	mmol/l	1.88	----	----	----	----	----	
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FX	0.00020	mmol/l	0.855	----	----	----	----	----	
Anorganické parametre										
Amoniak a amónne ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.131	± 15.0%	----	----	----	----	
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.102	± 15.0%	----	----	----	----	
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	20.3	± 15.0%	----	----	----	----	
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	<0.50	----	----	----	----	----	
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----	
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	7.96	± 15.0%	----	----	----	----	
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0255	± 15.0%	----	----	----	----	
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	<0.200	----	----	----	----	----	
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----	
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	49.8	± 15.0%	----	----	----	----	
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	70.1	----	----	----	----	----	
Uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----	
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	1.80	± 15.0%	----	----	----	----	
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0078	± 15.0%	----	----	----	----	
Hydrogénuhlíčitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	289	± 12.0%	----	----	----	----	
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	211	± 12.0%	----	----	----	----	
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	2.82	± 12.0%	----	----	----	----	
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	338	± 9.9%	----	----	----	----	
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.73	± 12.0%	----	----	----	----	
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
Celkové kovy / Hlavné katióny										
Na	W-METMSFX6	0.0300	mg/l	22.5	± 10.0%	----	----	----	----	
Mg	W-METMSFX6	0.0030	mg/l	20.8	± 10.0%	----	----	----	----	
Fe	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	0.225	± 10.0%	----	----	----	----	
Ca	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	75.5	± 10.0%	----	----	----	----	
K	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	5.55	± 10.0%	----	----	----	----	
Mn	W-METMSFX6	0.50	µg/l	24.4	± 10.0%	----	----	----	----	

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: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00	



Kód metódy	Popis metódy
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovenie zásadovej neutralizačnej kapacity (acidity)potenciometrickou titráciou.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkality) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-ANI-CC2	Suma katiónov - výpočet – celkové. Kaukulácia je z hodnôt Cl(-), HCO3(-), F(-), NO2(-), NO3(-), PO4(3-), SO4(2-), CO3(2-).
*W-CATFX-CC	Suma katiónov - výpočet – celkové. Kaukulácia je z hodnôt Ca, Mg, Fe, Mn, K, Na, NH4(+)
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - časť 14) Stanovenie agresívneho oxidu uhličitého podľa Heyera výpočtom z alkality.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkality) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Titračné stanovenie chemickej spotreby kyselika manganistanom (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovenie elektrickej konduktivity a výpočet salinity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie..
W-HARD-FX	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrickými výpočtami obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-METMSFX6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovenie prvkov metódou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahov zlúčenín z nameraných hodnôt zahŕňajúce výpočty celkovej mineralizácie a kalkulačných súm Ca+Mg. Vzorka bola pred analýzou fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovenie sumy amoniaku a amónnych iónov, dusičnanov a sumy dusitanových a dusičnanových iónov diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka, voľného amoniaku a disociovaných amónnych iónov výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Stanovenie sumy dusitanov a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov a dusičnanov výpočtom z nameraných hodnôt.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA metóda 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovenie pH potenciometricky.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN EN ISO 6878, SM 4500-P) Stanovenie ortofosforečnanov pomocou diskretnéj spektrofotometrie a stanovenie ortofosforečnanového fosforu výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranov vyjadrených ako SO4(2-) a chloridov ako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540C) Stanovenie rozpustených látok (RL) a rozpustených látok žíhaním (RAS) s použitím filtrov zo sklenených vlákien gravimetricky a stanovenie straty žíhaním rozpustených látok (RL550) výpočtom z nameraných hodnôt (filtre zo sklenených mikrovláken s pórizitou 1,5 µm - Environmental Express).

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 akreditácii skúšky. V prípade, že laboratórium použilo pre maticu 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

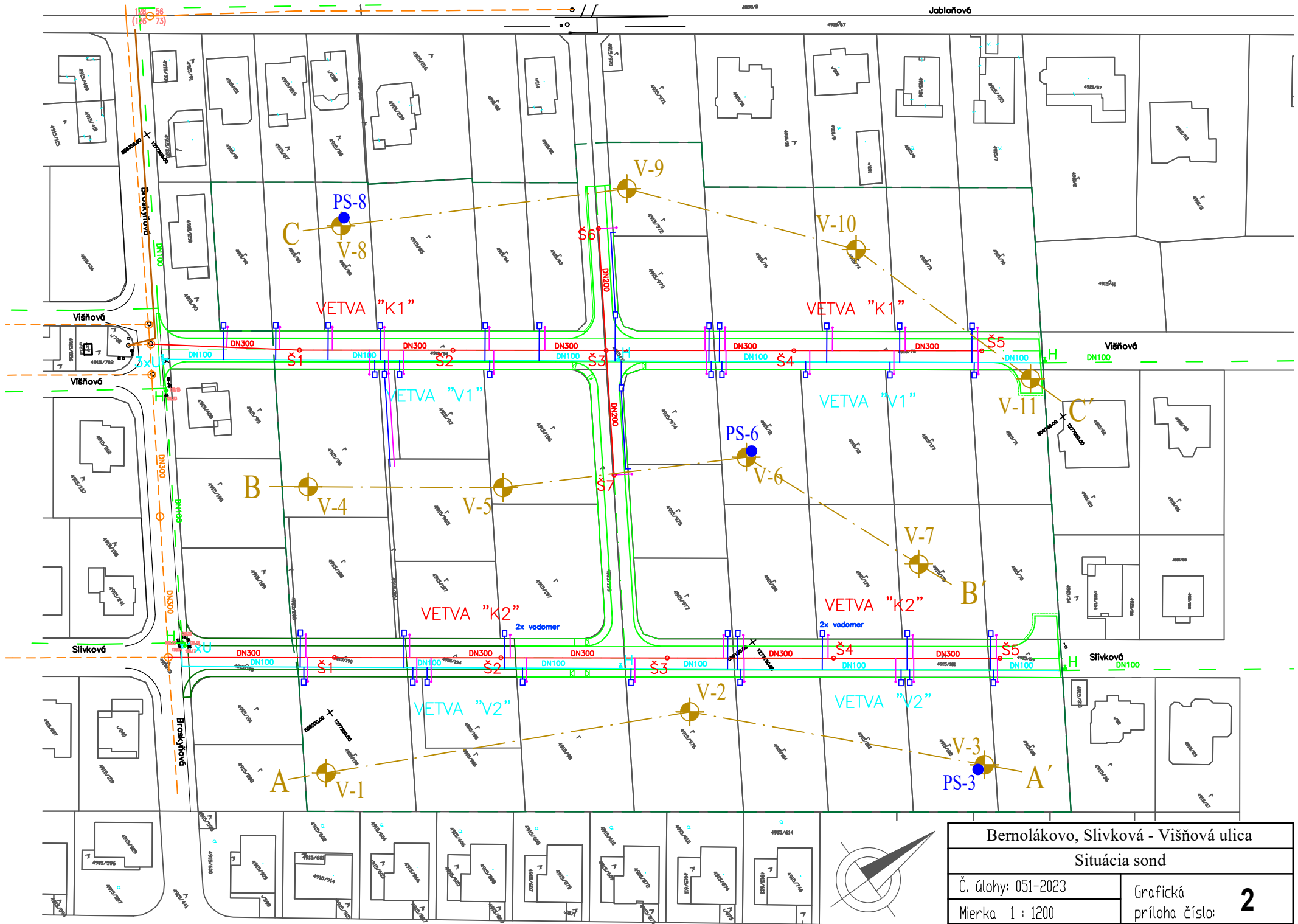
G r a f i c k é p r í l o h y

Mapový list 44-22 Pezinok

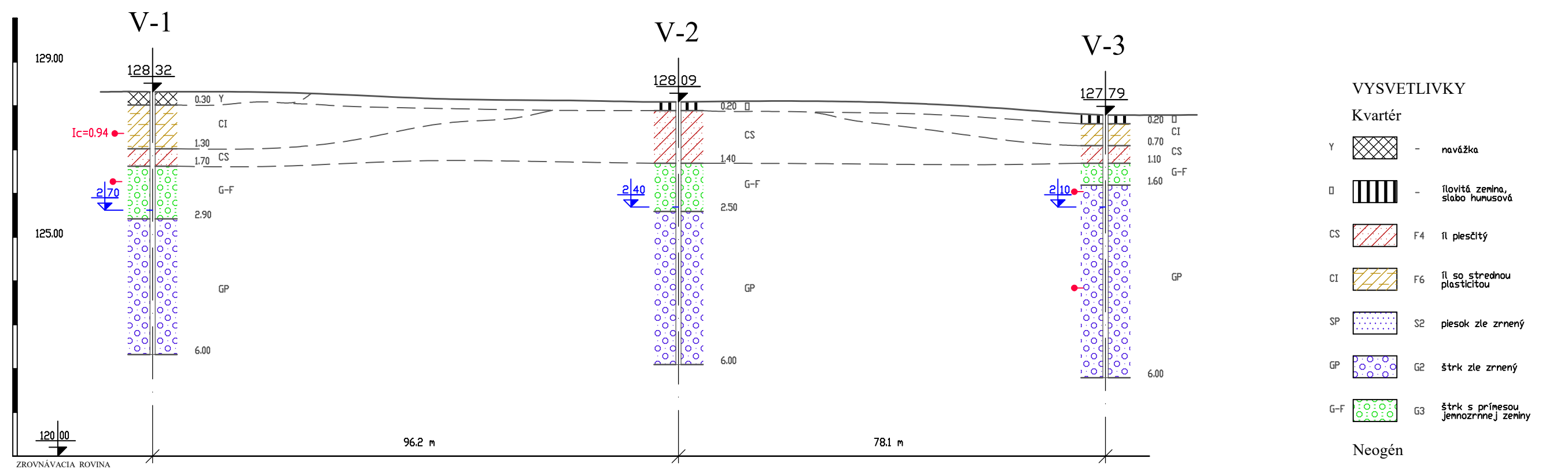


● Zaujímavé územia

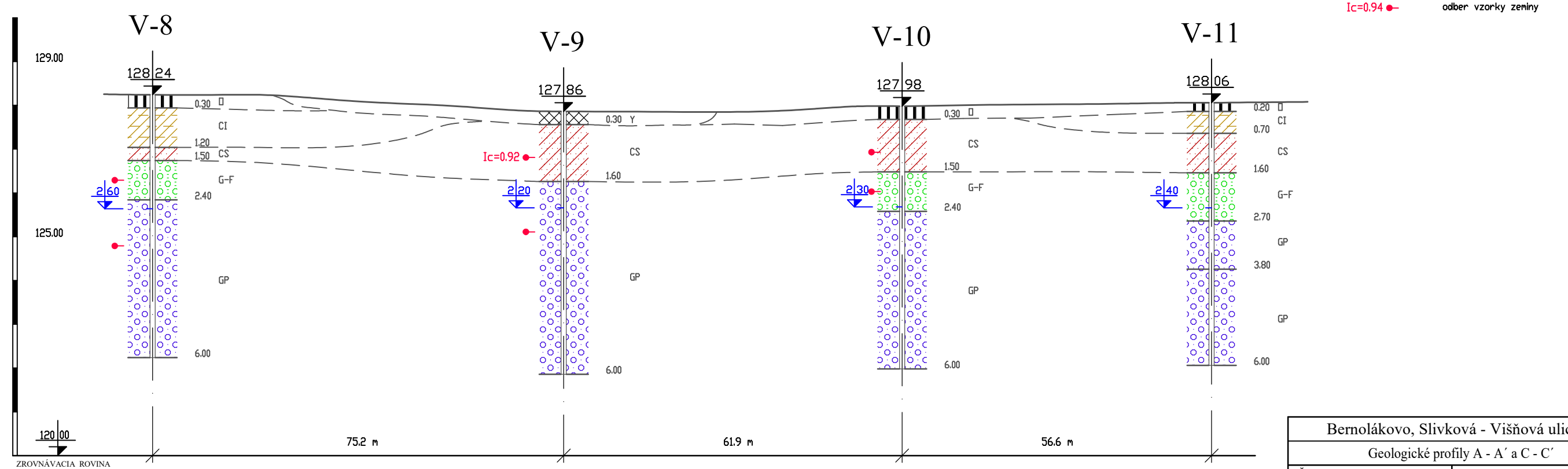
Bernolákovo, Slivková – Višňová ulica		
Prehľadná situácia územia		
Č.úlohy: 051-2023	Grafická príloha číslo:	1
Mierka 1 : 50 000		



Geologický profil A - A'



Geologický profil C - C'



Technical drawing of a cross-section of a road with four vertical curves (V-4, V-5, V-6, V-7) and a drainage ditch. The drawing shows elevations, horizontal distances, and soil layers (C1, CS, G-F, GP, SC).

Vertical Curves:

- V-4:** Elevation 128.07. Soil layers: 0.30 C1, 0.80 CS, 1.20 G-F, 1.50 GP. Slope: 2/40.
- V-5:** Elevation 127.89. Soil layers: 0.30 C1, 1.10 CS, 1.70 G-F, 6.00 GP. Slope: 2/20. $I_c = 0.95$.
- V-6:** Elevation 127.92. Soil layers: 0.50 Y, 1.20 CS, 1.60 G-F, 2.50 GP, 4.60 SP, 10.8 GP, 11.6 SC, 12.0 SC. Slope: 2/30. $I_c = 1.12$.
- V-7:** Elevation 127.95. Soil layers: 0.30 C1, 1.80 CS, 2.30 G-F, 2.90 GP, 6.00 GP. Slope: 2/30. $I_c = 0.97$.

Horizontal Distances:

- 50.8 m between V-4 and V-5.
- 64.0 m between V-5 and V-6.
- 52.9 m between V-6 and V-7.

Elevations:

- 128.00 (Top of V-4)
- 125.00 (Top of V-5)
- 120.00 (Top of V-6)
- 115.00 (Top of V-7)
- 113.00 (Bottom of V-4)

Soil Layers:

- C1: Clay (hatched)
- CS: Sand (dotted)
- G-F: Gravel-Fine (dotted)
- GP: Gravel (dotted)
- SC: Sand (dotted)

Drainage Ditch:

- Location: Between V-5 and V-6.
- Depth: 1.20 m.
- Slope: 2/30.

Y		-	navážka
□		-	ílovitá zemina, slabo humusová
CS		F4	íl piesčitý
CI		F6	íl so strednou plasticitou
SP		S2	piesok zle zrnný
GP		G2	štrk zle zrnný
G-F		G3	štrk s prínosou jennozrnnnej zeminy

Neogén

SC		S5	piesok ílovitý
----	--	----	----------------

~~~~~

hranica kvartér - neogén

hladina podzemnej vody

Ic=0,94 ● odber vzorky zeminy

|                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Bernolákovo, Slivková - Višňová ulica |                                  |
| Geologický profil B - B'              |                                  |
| Č. úlohy: 051-2023                    | Grafická príloha číslo: <b>4</b> |
| Mierka 1 : 800/100                    |                                  |