



**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: 560/2025

Záverečná správa *inžinierskogeologického prieskumu*

Názov úlohy : ***Predajné centrum pre dom a záhradu,
Bratislava***

Názov KÚ : Farná
Identifikačné č.KÚ : 821 438
Názov okresu : Senec
Kód okresu : 108
Etapa prieskumu : Podrobný inžinierskogeologický prieskum
Číslo úlohy : 034-2025

Objednávateľ úlohy: DEKINVEST SR a.s., Kamenná 6, 010 01 Žilina

Zhotoviteľ úlohy : V&V GEO, s.r.o., Gruzínska 25, 821 05 Bratislava
Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ivan Vlasko ml.

Dátum vyhotovenia : 22.07.2025



RNDr. Ivan Vlasko ml.
Zodpovedný riešiteľ úlohy

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

RNDr. Ivan Vlasko
Štatutárny zástupca spoločnosti

Obsah

Úvod
Preskúmanosť územia
Metodika a rozsah prác
Inžinierskogeologické pomery
Hydrogeologické pomery
Klimatické pomery
Geotechnické vlastnosti zemín
Ťažiteľnosť zemín
Posúdenie zemín podľa STN 73 6133
Seizmicita územia
Záver

Textové prílohy

1. Dokumentácia prieskumných sond
2. Laboratórne rozbor – krivky zrnitosti
3. Chemický rozbor podzemnej vody
4. Protokol o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu
5. Korózný a geoelektrický prieskum

Grafické prílohy

1. Prehľadná situácia v mierke 1 : 50 000
2. Situácia sond v mierke 1 : 1000
3. Geologické profily A – A' a B – B' v mierke 1 : 1200/100 a geologické profily sondami D-7 až D-13 v miere 1 : 100

Úvod

DEKINVEST SR a.s., Kamenná 6, 010 01 Žilina, zastúpená splnomocnencom spoločnosti, u nás objednávkou č. 100/07A/R25 zo dňa 02.07.2025 objednala geologický prieskum pre potreby projektovej prípravy plánovanej stavby **„Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava“**. 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 zástupcom objednávateľa a vyriešení stretovej záujmov bol realizovaný na skúmanom území podrobný inžinierskogeologický prieskum pre plánovanú výstavbu. Počas realizácie prieskumu neboli zistené také skutočnosti, ktoré by podmieňovali zmenu projektu geologickej úlohy.

Záujmové územie sa nachádza v lokalite Tanieriky severozápadne od obce Ivanka pri Dunaji, vo vzdialenosti cca 1 km od okraja jej intravilánu, na ľavej strane štátnej cesty I/61 (Senecká cesta) v smere do obce z Bratislavy, medzi touto komunikáciou a areálom doručovacej spoločnosti SPS, na pozemku registra „C“ s parcelným číslom 867/1. Prehľadnejšie topografické situovanie územia je zrejmé z výrezu základnej mapy oblasti v mierke 1 : 50 000 v grafickej prílohe č. 1. Skúmané územie je v súčasnosti voľné, nezastavané a doteraz využívané na poľnohospodárske účely ako orná pôda. Morfológia reliéfu je v dotknutej oblasti rovinná, len s lokálnymi miernymi prirodzenými alebo antropogénnymi terénymi nerovnosťami. Úroveň súčasného terénu územia sa vzhľadom aj na jeho väčšiu plošnú rozlohu pohybuje v ešte relatívne užšom intervale cca 129 až 130 m n.m. vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní.

Na území s celkovou plochou cca 39 tisíc m² sa plánuje výstavba areálu predajného centra objednávateľa. V severozápadnej časti územia sa bude nachádzať stavebný objekt dvojpodlažnej administratívnej budovy so skladovou halou s atikou výšky 11 m, ktorý bude mať obdĺžnikový pôdorys s maximálnymi rozmermi cca 144 x 40 m. Uvedená stavba, ktorá nebola zatiaľ presne výškovo osadená, bude bez podzemných priestorov. K danému objektu bude z jeho južnej strany pozdĺžne priliehať krytá spevnená plocha nakladacieho terminálu so šírkou približne 26 m. Spôsob zakladania uvedených stavebných objektov nebol zatiaľ presne určený, bude navrhnutý na základe výsledkov predkladaného prieskumu. Zvyšnú časť plochy skúmaného územia budú tvoriť prevažne pojazdné spevnené nekryté predajno – skladovacie plochy, komunikácie a parkoviská.

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

- ◆ *zistiť a zhodnotiť inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery, určiť priemernú a maximálnu hladinu podzemnej vody a posúdiť jej agresívne účinky,*
- ◆ *zatriediť zeminy do tried podľa STN 72 1001 a podľa STN 73 3050 do kategórií ťažiteľnosti, určiť sklony svahov výkopov, posúdiť zeminy podľa STN 73 6133,*
- ◆ *udať charakteristické geotechnické parametre jednotlivých zistených typov zemín,*
- ◆ *vykonať na ploche budúcej stavby administratívnej budovy a haly meranie objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu,*

- ♦ vykonať na území korózny a geoelektrický prieskum,
- ♦ určiť mieru seizmického zaťaženia v zmysle STN EN 1998-1,
- ♦ predbežne posúdiť možnosti 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 polohopisnú a výškopisnú situáciu územia v digitálnej forme so zakreslenou plánovanou výstavbou a so zakreslenými orientačnými miestami požadovaných prieskumných sond. Pred začiatkom terénnych prác sme od objednávateľa geologickej úlohy dostali aj písomné vyjadrenie k podzemným inžinierskym sieťam na skúmanom území a jeho súhlas so vstupom na dotknuté nehnuteľnosti.

Preskúmanosť územia

Po zoštudovaní dostupných archívnych materiálov v Štátnom geologickom ústave D. Štúra sme zistili, že priamo na skúmanom území neboli doteraz vykonané žiadne geologické prieskumné práce. Najbližšie prieskumné sondy boli v tejto lokalite v minulosti realizované zhotoviteľom tohto prieskumu a pre potreby výstavby susedného areálu doručovacej spoločnosti:

Logistické centrum Ivanka pri Dunaji

V&V GEO, s.r.o., Bratislava, I. Vlasko, 03.2007, archívne č. Geofondu 86 876

V rámci uvedeného prieskumu bolo severne od skúmaného územia a vo vzdialenosti cca 35 až 180 m od jeho hraníc strojne odvrtných 12 prieskumných sond do hĺbok 6.0 a 12.0 m, označených ako V-1 až V-9. Uvedenými sondami boli zistené kvartérne antropogénne a pôvodné aluviálne – fluviálne sedimentárne akumulácie, pričom hlbšími z nich bolo zachytené už aj podložné neogénne súvrstvie v prevažne ílovitom vývoji. V mieste najbližšej hlbšie odvrtné sondy V-1 boli zistené nasledujúce úložné pomery horninového prostredia, ktorých popis sme doslovne prevzali z vyššie citovanej správy:

S o n d a V-1

129.96 m n.m.

0.00 - 0.30	navážka – tmavosivá hlina /Y/
0.30 - 0.90	íl s nízkou plasticitou, tuhý, tmavohnedý /CL – F6/
0.90 - 1.40	íl piesčitý, tuhý, sivý /CS – F4/
1.40 - 1.60	piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrnny, stredne uľahnutý, sivý /S-F – S3/
1.60 - 2.10	íl piesčitý, mäkký, hnedosivý /CS – F4/
2.10 - 3.50	štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy s valúnmi do ϕ 0.5-2 cm, ojedinele do 3-5 cm, stredne uľahnutý, hnedosivý /G-F – G3/
3.50 - 5.70	štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-2 cm, ojedinele do 3-5 cm, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/
5.70 - 6.00	piesok zle zrnený, jemno až strednozrnny, stredne uľahnutý, sivý s prímiesou do 20 % valúnov štrku do ϕ 1 cm /SP – S2/

- 6.00 - 10.7 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3 cm, ojediniele do 5-8 cm, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/
10.7 - 11.1 íl so strednou plasticitou, tuhý, zelenkastosivý /CI – F8/
11.1 - 12.0 íl s vysokou plasticitou, pevný, modrastosivý, od hĺbky 11.5 m hrdzavosivý, slabo vápnitý /CH – F8/

Podzemná voda plytkého obehu s prevažne voľnou, len miestami s mierne napätou hladinou, bola týmito sondami zistená v kvartérnom štrkovom súvrství. Jej voľné a ustálené hladiny boli v nich namerané v hĺbkach 1.5 až 2.4 m pod terénom, t.j. na úrovni cca 127.7 m n.m.. Počas terénnych prác uvedeného prieskumu bola odobraná aj vzorka podzemnej vody na základný fyzikálno – chemický rozbor. Podľa jeho výsledkov majú podzemné vody v danej lokalite zvýšenú mineralizáciu s odparkom sušeným pri 105 °C 747 mg.l⁻¹, mernú vodivosť 116 mS.m⁻¹ a slabo alkalickú reakciu s pH 7.33. Zistené koncentrácie síranov (167 mg.l⁻¹), chloridov (113 mg.l⁻¹), agresívneho oxidu uhličitého (0.0 mg.l⁻¹) a horečnatých (42 mg.l⁻¹) a amónnych iónov (0.18 mg.l⁻¹) boli v nej z hľadiska agresivity nízke, neprekračujúce prípustné hodnoty STN EN 206-1.

Metodika a rozsah prác

Terénne prieskumné práce boli na záujmovom území vykonané v zmysle schváleného projektu geologickej úlohy a podľa požiadaviek objednávateľa a projektanta stavby, a to v dňoch 07.07. a 10.07.2025. Na projektantom určených miestach bolo vrtnou osádkou p. T. Bratha odvíraných strojnou vrtnou súpravou UGB VS1 a nárazovotočivým spôsobom s vrtným náradím ϕ 180 mm celkovo 13 prieskumných sond, označených ako D-1 až D-13. Sondy D-1 až D-6 boli realizované pod plánovaným stavebným objektom do požadovanej hĺbky 12.0 m, ostatných 7 sond D-7 až D-13 bolo realizovaných pod budúcimi spevnenými plochami do požadovanej hĺbky 4.0 m, celkovo bolo teda odvíraných 100.0 bm vrtov. Po odvíraní, zdokumentovaní, ovzorkovaní a zmeraní hladín podzemnej vody boli sondy zahádzané vyťaženým materiálom a územie v ich okolí bolo uvedené približne do pôvodného stavu. Písomná dokumentácia realizovaných sond je v textovej prílohe č. 1. Hlbšími sondami vedené geologické profily A – A' a B – B' v mierke 1 : 1200/100 a geologické profily sondami D-7 až D-13 v mierke 1 : 100 sú vykreslené v grafickej prílohe č. 3.

Realizované prieskumné vrty boli priebežne makroskopicky vyhodnocované geológom zhotoviteľom priamo v teréne. Na laboratórne spracovanie bolo odobratých 16 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 výsledkov ktorých boli zeminy zatriedené do jednotlivých tried podľa STN 72 1001 z apríla 2010. Získané výsledky sú v textovej prílohe číslo 2. Na základe dohody s objednávateľom geologickej úlohy budú po odovzdaní záverečnej správy všetky vzorky zemín vhodným spôsobom skartované.

Zo sondy D-6 bola odobraná vzorka kvartérnej podzemnej vody, na ktorej bol v akreditovanom chemickom laboratóriu spoločnosti ALS Czech Republic, s.r.o., Praha, vy-

konaný základný fyzikálno – chemický rozbor, podľa ktorého výsledkov budú posúdené agresívne vlastnosti podzemnej vody na betónové a oceľové konštrukcie. Výsledok analýzy vo forme protokolu č. PR2587563 je v textovej prílohe č. 3.

Miesta prieskumných diel boli GPS prístrojom v teréne polohovo vytýčené v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovo zamerané v systéme Balt po vyrovnaní geodetom zo spoločnosti GEOMosT s.r.o., Bratislava. Rozmiestnenie realizovaných geologických diel je zakreslené na situácii v mierke 1 : 1000 v grafickej prílohe č. 2. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené súradnice a výšky terénu jednotlivých vrtaných sond:

Sonda	X [m]	Y [m]	Z [m n.m.]
D-1	1 276 335.13	564 373.53	129.76
D-2	1 276 336.47	564 303.17	129.54
D-3	1 276 337.91	564 232.81	129.59
D-4	1 276 363.59	564 374.07	129.88
D-5	1 276 365.03	564 303.71	129.53
D-6	1 276 366.41	564 233.34	129.28
D-7	1 276 395.02	564 374.76	129.64
D-8	1 276 396.44	564 304.42	129.41
D-9	1 276 397.84	564 234.08	129.15
D-10	1 276 340.69	564 205.18	129.49
D-11	1 276 342.85	564 099.40	129.34
D-12	1 276 402.18	564 206.09	129.30
D-13	1 276 404.29	564 100.23	129.53

Na záujmovom území bola v mieste plánovaného stavebného objektu dňa 15.07.2025 firmou AG&E s.r.o., Bratislava, meraná objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu na 24 vzorkách odobraných z hĺbky 0.8 m. Výsledok merania, protokol o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a radónovom indexe pozemku, je v textovej prílohe č. 4. Za účelom stanovenia potrebnej ochrany kovových zariadení a železobetónových konštrukcií proti ich korózii v horninovom prostredí bol v troch bodoch na ploche plánovaného stavebného objektu vykonaný rovnakou spoločnosťou aj korózný a geoelektrický prieskum horninového prostredia, ktorého výsledky sú v textovej prílohe č. 5.

Inžinierskogeologické pomery

Záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin, rajónu údolných riečnych náplavov. Leží v severozápadnej okrajovej časti Podunajskej nížiny, kde sa na geologickej stavbe podieľajú významné akumulácie sedimentárnych zemín kvartéru a neogénu. Realizovanými prieskumnými sondami boli teda na dotknutom území zistené pôvodné kvartérne aluviálne a fluválne sedimenty, pričom hlbšie realizovanými sondami boli na ploche plánovaného stavebného objektu zachytené už aj vrchné časti podložného neogénneho súvrstvia.

Vzhľadom na spôsob doterajšieho využitia skúmaného územia ako ornej pôdy je povrchová vrstva jeho horninového prostredia tvorená pôvodnými humusovými zeminami pôdneho horizontu /O/. Tieto je možné z hľadiska zrnitosti zložením charakterizovať ako íly až íly piesčité, pevnej konzistencie a prevažne tmavohnedej až tmavosivej, miestami hnedej farby. Stupeň konzistencie týchto zemín je v priebehu roka ovplyvňovaný pomerom atmosférických zrážok a výparu. V miestach realizovaných sond boli tieto zeminy zistené v hrúbkach 0.3 až 0.5 m. Uvedené humusové zeminy nie sú vhodné na zakladanie stavieb a ani ako podložie pozemných komunikácií. Pred začiatkom výstavby ich bude potrebné z územia odstrániť a vhodným spôsobom zhodnotiť.

Pod uvedenou povrchovou vrstvou bolo na skúmanom území zistené súvrstvie kvartérnych aluviálnych sedimentárnych zemín. Toto je tvorené najprv premenlivo hrubými a navzájom sa rôzne striedajúcimi polohami súdržných ílov piesčitých /CS/, tuhej až pevnej / $I_c = 0.82 - 1.13$ /, miestami už aj mäkkej konzistencie a ílov s nízkou a so strednou plasticitou /CL, CI/, tuhej až pevnej konzistencie. V niektorých častiach územia sú spodné časti aluviálneho súvrstvia tvorené prechodnými polohami jemno až strednozrnných piesčitých zemín charakteru pieskov ílovitých /SC/ s výplňou tuhej až pevnej konzistencie a stredne uľahnutých pieskov s prímесou jemnozrnej zeminy /S-F/. Tuhé a mäkké konzistencie týchto zemín, resp. ich súdržnej výplne, boli zistené v miestach hlbšieho výskytu aluviálneho súvrstvia, kde je ovplyvnené zospodu opretou podzemnou vodou. Zistená pevná konzistencia týchto zemín môže byť v priebehu roka mierne ovplyvňovaná aj vo vrchných častiach súvrstvia presakujúcimi atmosférickými zrážkami. Uvedené aluviálne zeminy sú hnedej, sivohnedej, hnedosivej, sivej až tmavosivej, hlbšie žltosivej, hrdzavosivej až sivej farby, rôzne intenzívne hrdzavo a tmavo šmuhané, miestami vápnité a s obsahom vápnitých konkrécií do ϕ 0.5-3 cm, pričom ich spodné polohy obsahujú miestami už aj prímес drobnejších valúnov štrku. V zmysle STN 72 1001 zaraďujeme prítomné aluviálne íly piesčité do triedy F4, íly s nízkou a so strednou plasticitou do triedy F6, piesky s prímесou jemnozrnej zeminy do triedy S3 a piesky ílovité do triedy S5.

Od premenlivých hĺbok 1.7 až 3.6 m pod súčasným terénom, t.j. od úrovne cca 125.9 až 128.2 m n.m., boli až do konečnej hĺbky vrtov, resp. po neogénne podložie zistené nesúdržné štrkovité fluviálne sedimenty. Tieto sú v niektorých častiach plochy skúmaného územia tvorené najprv 0.3 až 0.6 m hrubými prechodnými polohami so zvýšeným podielom ílovito – siltovitej frakcie, a to štrkmi s prímесou jemnozrnej zeminy /G-F/. Hlavnú časť súvrstvia tvoria potom relatívne drobné štrky zle zrnéne /GP/, ktoré sú zväčša silno piesčité a nerovnomerne a v rôznych hĺbkach súvrstvia sa v nich vyskytujú aj výraznejšie polohy jemno až strednozrnných pieskov zle zrných /SP/, tak ako to bolo zistené aj v miestach sond D-3 a D-4. Fluviálne štrky obsahujú valúny prevažne do ϕ 0.5-3 cm, menej do 5 cm a len na báze súvrstvia miestami aj väčšie valúny ojedinele do 8 cm. Uvedené nesúdržné kvartérne sedimenty sú hnedosivej až sivej, miestami hrdzavosivej, žltosivej alebo tmavosivej farby. Podľa odporu, ktorý tieto zeminy kládli vrtnému náradiu, ich môžeme hodnotiť ako stredne uľahnuté. Podľa STN 72 1001 zaraďujeme kvartérne fluviálne piesky zle zrnéne do triedy S2, štrky zle zrnéne do triedy G2 a štrky s prímесou jemnozrnej zeminy do triedy G3.

Podložné neogénne súvrstvie bolo zachytené hlbšie realizovanými sondami D-1 až D-6, a to od hĺbok 9.3 až 11.2 m pod terénom, t.j. od úrovne cca 118.1 až 120.5 m n.m.. Vrchné časti tohto súvrstvia sú na území tvorené prevažne súdržnými zeminami, a to premenlivo hrubými a rôzne sa navzájom striedajúcimi polohami hlavne ílov so strednou plasticitou /CI/, pevnej konzistencie / $I_C = 1.09$ / a ílov s vysokou plasticitou /CH/, pevnej konzistencie / $I_C = 1.04$ /, len miestami ílov piesčitých /CS/, pevnej konzistencie / $I_C = 1.09$ /. Neogénne piesčité zeminy, charakteru jemnozrnných pieskov ílovitých /SC/ s výplňou pevnej konzistencie, boli do hĺbky 12 m zistené len v mieste sondy D-1. Uvedené zeminy sú najprv zelenkastosivej až sivej, hlbšie modrastosivej, tmavosivej až sivej farby a rôzne intenzívne hrdzavo a vápnito šmuhované. V zmysle STN 72 1001 zaraďujeme zistené neogénne íly piesčité do triedy F4, íly so strednou plasticitou do triedy F6, íly s vysokou plasticitou do triedy F8 a piesky ílovité do triedy S5.

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. Je tvorený piesčito – štrkovitými fluviaálnymi náplavami Dunaja, v podloží ktorých sa nachádzajú prakticky nepriepustné neogénne sedimenty v ílovitom vývoji. Hlavným znakom takýchto fluviaálnych sedimentov je značná heterogenita ich prostredia. K zmene zrnitostného zloženia sedimentov môže dochádzať miestami už v malých vzdialenostiach, pričom je pomerne častý výskyt výrazne priepustnejších alebo naopak menej priepustnejších polôh, čím sa v súvrství vytvárajú určité privilegované cesty. Režim podzemných vôd je tu závislý hlavne od vôd stekajúcich zo svahov Malých Karpát, len v malej miere od stavu hladín okolitých vodných tokov, jedná sa o tzv. zmiešaný typ vôd. Hlavný smer prúdenia podzemných vôd v danej oblasti je približne juhovýchodný. Tieto podzemné vody plytkého obehu majú prevažne voľnú a spojitú hladinu.

Realizovanými prieskumnými sondami bola na ploche plánovanej výstavby zistená podzemná voda v kvartérnom štrkovom súvrství s voľnou, miestami z dôvodu hlbšieho výskytu aluviaálnych súdržných nepriepustných zemín aj s mierne napätou hladinou. Jej voľné a ustálené hladiny boli v miestach realizovaných sond namerané v hĺbkach 1.9 až 2.6 m pod súčasným terénom, t.j. na úrovni cca 127.3 m n.m.. Uvedenú úroveň hladiny podzemnej vody môžeme považovať vzhľadom na obdobie realizácie prieskumných prác a predchádzajúce nízke úhrny zrážok za podpriemernú, pričom dlhodobá priemerná hladina podzemnej vody sa tu nachádza pravdepodobne o cca 0.3 až 0.5 m vyššie voči teraz zistenému stavu.

Najvyššie, maximálne hladiny podzemnej vody sú v danej oblasti hlavne v jarných mesiacoch, kedy sa môže topiť väčšie množstvo snehu a sú častejšie a intenzívnejšie atmosférické zrážky. Tieto maximálne stavy, resp. im blízke hladiny podzemnej vody, sú vzhľadom na genézu podzemných vôd v danej oblasti dosahované relatívne často. V blízkosti skúmaného územia má Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) Bratislava

pozorovací objekt podzemných vôd základnej siete, a to objekt č. 713 (Ba – Vajnory štrkovisko), ktorý sa nachádza vo vzdialenosti cca 1 km severozápadným smerom od hraníc skúmaného územia. Podľa dlhodobých dostupných režimových meraní na uvedenom pozorovacom objekte SHMÚ je potrebné uvažovať na ploche plánovanej výstavby s maximálnou hladinou vyššou o cca 1.3 m voči teraz zistenému podpriemernému stavu, resp. na úrovni 128.6 m n.m., t.z. už v hĺbke cca 0.4 až 1.4 m pod súčasným terénom. Do uvedenej úrovne však vystúpi podzemná voda až po prerazení vrchných ílovitých vrstiev výkopmi. Z uvedeného vyplýva, že podzemná voda môže mať v niektorých obdobiach roka už priamy vplyv na prípadné plošné základové konštrukcie uvažovanej výstavby. S jej dlhodobým vplyvom bude potrebné uvažovať pri alternatívnom návrhu hĺbkových základov.

Nesúdržné kvartérne piesčito – štrkovité sedimenty fluviálneho súvrstvia vytvárajú vo všeobecnosti vzhľadom na svoje priaznivé hodnoty koeficienta filtrácie (k_f) a dostatočnú zásobnosť ich kolektora vhodné podmienky na realizáciu podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie dažďových vôd povrchového odtoku zo striech stavebných objektov a spevnených plôch. Stredné hodnoty koeficientov filtrácie týchto zemín priamo na území sme orientačne vypočítali z priebehu ich kriviek zrnitosti podľa najpoužívanejšieho empirického vzťahu Carman - Kozenyho (viď textová príloha č. 2). Pre na tento účel tu najvhodnejšie štrky zle zrnité /GP/, ktorých filtračné vlastnosti sú však mierne znížené z dôvodu vyššieho podielu piesčitej frakcie, bol takto určený k_f v intervale stredných hodnôt 8.59×10^{-5} až $2.62 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Koeficient filtrácie lokálnych prechodných polôh menej priepustných štrkov s prímiesou jemnozrnej zeminy /G-F/ dosahuje nižšiu vypočítanú strednú hodnotu $k_f = 6.09 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Realizáciu a prevádzku plošných podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie atmosférických vôd môže na danom území miestami komplikovať hlbší výskyt vyššie uvedených na tento účel vhodných štrkovitých zemín. Pod budúcimi vsakovacími objektmi bude nutné málo priepustné aluviálne ílovité a piesčité zeminy odstrániť až po štrkové súvrstvie a nahradiť ich dostatočne priepustným materiálom, čo však miestami zároveň komplikuje vyššia piezometrická úroveň hladiny podzemnej vody. Ich realizáciu a prevádzku tu teda bude v rámci niektorých období roka výrazne negatívne ovplyvňovať, resp. až znemožňovať podzemná voda, ktorej ustálená hladina sa v časoch jej najvyšších stavov a po prerazení vrchných ílovitých vrstiev kvartérneho horninového prostredia bude nachádzať až na úrovni cca 128.6 m n.m., t.j. miestami tesne pod úrovňou súčasného terénu. Pri návrhu vsakovacích systémov by sa mali zároveň dodržať podmienky nepriameho vsakovania odpadových vôd do kolektora podzemných vôd podľa ods. (2) §9 NV SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Preto nie je na území vhodné uvažovať s vybudovaním vsakovacích studní alebo iných vodných stavieb, ktorými by boli dažďové vody z budúcich rozsiahlych pozemných spevnených plôch odvádzané priamo do zvodneného prostredia. Tieto vody je totiž nutné aj po ich dostatočnom prečistení v ORL považovať už za odpadové vody. Do zvodneného horninového prostredia je možné priamo odvádzat' len čisté zrážkové vody zo strešných plôch. Uvedeným skutočnostiam bude potrebné prispôbiť projekčný návrh budúcich zariadení na likvidáciu dažďových vôd tak, aby boli tieto objekty schopné v priebehu celého roka bezpečne zachytiť a spracovať uvažované budúce väčšie množstvá zbieraných dažďových vôd.

Z výsledkov vykonaného základného fyzikálno – chemického rozboru podzemnej vody, odobranej počas terénnych prác zo sondy D-6, vyplýva, že na území sú podzemné vody so zvýšenou mineralizáciou s odpadkom sušeným pri 105 °C 846 mg.l⁻¹, s mernou vodivosťou 130 mS.m⁻¹ a so slabo alkalickou reakciou s pH 7.80. Zistené koncentrácie síranov (110 mg.l⁻¹), agresívneho oxidu uhličitého (6.09 mg.l⁻¹), chloridov (86.8 mg.l⁻¹) a horečnatých a amónnych iónov (57.9 a <0.05 mg.l⁻¹) boli z hľadiska agresivity nízke, neprekračujúce prípustné hodnoty STN EN 206-1. Z uvedeného a aj podľa výsledkov skôr vykonaného rozboru v rámci blízkeho predchádzajúceho prieskumu, vyplýva, že podzemné vody na záujmovom území nebudú v zmysle uvedenej normy vytvárať pre betónové konštrukcie agresívne prostredie. Z dôvodu zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti a mierne zvýšeného obsahu chloridov a agresívneho CO₂ však budú tieto 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.

Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska, uvádzaného v Atlase krajiny SR z roku 2002, 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 pre periodicitu 0.1 je 300 a nemrznúca hĺbka pôdy je približne 0.8 m. Priemerný ročný úhrn zrážok sa v danej lokalite pohybuje od 550 do 600 mm, čo v porovnaní s hodnotami potenciálneho ročného výparu cca 650 až 700 mm, zaraďuje dané územie medzi oblasti s negatívnou zrážkovou bilanciou. Uvedené hodnoty klimatických charakteristík sú z najbližšej stanice 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 kvartérnych a neogénnych zemín, ktoré boli zistené prieskumnými prácami, udávame pre potreby statických výpočtov v nasledujúcich tabuľkách. Hodnoty sú uvádzané na základe vyhodnotenia a interpretácie výsledkov terénneho a laboratórneho prieskumu, ich koreláciou so skôr zdokumentovanými parametrami v danej oblasti a podľa odporúčaní normy STN 73 1001.

Zemina – označenie	Kvartér						
	CS			CL, CI		SC	
konzistencia / výplň	mäkká	tuhá	pevná	tuhá	pevná	tuhá	pevná
trieda STN 72 1001	F4			F6		S5	
γ - objemová tiaž [kN.m ⁻³]	18.5			21.0		18.5	
E_{def} – modul deformácie [MPa]	2.5	4	6	3	6	4	6
Φ_u – totálny uhol vnút. trenia	0°	0°	5°	0°	0°	-	-
c_u – totálna súdržnosť [kPa]	30	50	70	50	80	-	-
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút.trenia	22°	23°	24°	18°	19°	26°	27°
c_{ef} – efektívna súdržnosť [kPa]	10	12	14	10	12	4	6

Zemina – označenie	Kvartér			
	SP	S-F	GP	G-F
uľahnutosť	str. uľahnutý	str. uľahnutý	str. uľahnutý	str. uľahnutý
trieda STN 72 1001	S2	S3	G2	G3
γ - objemová tiaž [kN.m ⁻³]	18.5	17.5	20.0	19.0
E_{def} – modul deformácie [MPa]	15	12	100	80
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút.trenia	32°	28°	33°	30°
c_{ef} – efektívna súdržnosť [kPa]	0	0	0	0

Zemina – označenie	Neogén			
	CS	CI	CH	SC
konzistencia / výplň	pevná	pevná	pevná	pevná
trieda STN 72 1001	F4	F6	F8	S5
γ - objemová tiaž [kN.m ⁻³]	18.5	21.0	20.5	18.5
E_{def} – modul deformácie [MPa]	8	8	4	8
Φ_u – totálny uhol vnút. trenia	5°	4°	0°	-
c_u – totálna súdržnosť [kPa]	70	80	80	-
Φ_{ef} – efektívny uhol vnút. trenia	25°	20°	15°	28°
c_{ef} – efektívna súdržnosť [kPa]	14	12	6	8

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

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

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

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

Ťažiteľnosť zemin

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

humusový íl až íl piesčitý /O/	tr. 2
íl piesčitý, mäkký /CS/	tr. 1
íl piesčitý, tuhý /CS/ a piesok ílovitý s výplňou tuhej konzistencie /SC/	tr. 2
íl piesčitý, pevný /CS/ a piesok ílovitý s výplňou pevnej konzistencie /SC/	tr. 3
íl s nízkou a so strednou plasticitou, tuhý až pevný /CL, CI/	tr. 3
piesok zle zrnitý /SP/ a piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy /S-F/	tr. 2
štrk zle zrnitý /GP/ a štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy /G-F/	tr. 2

V prípade rozdielnosti tried mimo vrto v sa zeminy zatriedujú podľa skutočného stavu vo výkope v zmysle čl. 68 STN 73 3050. Zvodnené polohy pieskov zle zrnených /SP/ a pieskov s prímiesou jemnozrnej zeminy /S-F/ sa budú pri dynamickom namáhaní správať ako tekuté piesky, ktoré je potrebné zaradiť do 4. triedy ťažiteľnosti.

Pri realizácii dočasných výkopov nad hladinou podzemnej vody do hĺbky 3.0 m sa v zmysle tab. 4 v čl. 83 STN 73 3050 udržia pôvodné kvartérne íly s nízkou a so strednou plasticitou /CL, CI/ v sklone 1 : 0.25 a íly piesčité /CS/ a piesky ílovité /SC/ sa udržia v sklone 1 : 0.50. Ostatné kvartérne zeminy, t.j. piesky a štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy /S-F, G-F/ a piesky a štrky zle zrnené /SP, GP/ je potrebné v suchých dočasných výkopoch upraviť v sklone 1 : 1. Prípadné hlbšie výkopy a výkopy pod hladinou podzemnej vody bude potrebné zabezpečiť vhodným pažením.

Posúdenie zemín podľa STN 73 6133

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

Zemina	$\rho_{dmaxPS} / \text{kg.m}^{-3} /$	$w_{opt} \%$	vhodnosť do	
			násypu	podložia
CS ₁	1650 – 2000	12 – 30	vhodné	podmienečne vhodné
CL	1600 – 1950	10 – 30	podmienečne vhodné	nevhodné
CI	1550 – 1900	15 – 35	podmienečne vhodné	nevhodné
S-F	1700 – 2100	8 – 16	vhodné	podmienečne vhodné
SC	1760 – 2000	8 – 20	vhodné	podmienečne vhodné
SP, GP	–	–	vhodné	vhodné
G-F	1800 – 2150	6 – 16	vhodné	vhodné

- íly piesčité /CS₁/ - 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 íly piesčité /CS₁/ ako vhodné do násypov a podmienečne vhodné do podložia pozemných komunikácií.

- íly s nízkou a strednou plasticitou /CL,CI/ - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 9 resp. 10. Tieto zeminy, ktorých prevažnú časť tvorí ílovito – prachovitá

zložka, sú nebezpečne 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 s nízkou a strednou plasticitou /CL, CI/* ako podmienečne vhodné do násypov a nevhodné pre podložia pozemných komunikácií. Je ich možné použiť do násypov, ak sa zmiešajú s nesúdržnými zeminami v pomere aspoň 1 : 2.

- *piesky s prímiesou jemnozrnej zeminy /S-F/* a *piesky ílovité /SC/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 19 a 21. Zeminy tejto skupiny je možné dobre zhutňovať až na maximálnu objemovú hmotnosť, pričom ich vyššej únosnosti bráni celkom jemnozrnný charakter. Sú spravidla mierne namrzavé až 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, prípadne vápnom. Podľa tab. 4 – „Vhodnosť zemín pre pozemné komunikácie“ hodnotíme *piesky s prímiesou jemnozrnej zeminy /S-F/* a *piesky ílovité /SC/* ako vhodné do násypov a podmienečne vhodné do podložia vozoviek.

- *piesky a štrky zle zrnené /SP, GP/* - podľa STN 73 6133 tab. 4 a tab. C.1 poradové číslo 18 a 23. Zeminy tejto skupiny sú i za nepriaznivých podmienok stabilné. Veľmi dobre a s vynaložením malého množstva energie sa zhutňujú na vysoké objemové hmotnosti, ktoré sú stále. Sú nielen veľmi dobrým 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 podložia vozoviek.

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 podložia na seizmický pohyb zaraďuje podľa makroskopických opisných vlastností horninového prostredia v zmysle čl. 3.1.2 citovanej normy do kategórie C so súčiniteľom podložia podľa tab. NB.5.1 národnej prílohy $S = 1.25$. Plánovaný stavebný objekt je možné, z hľadiska jeho významnosti v závislosti od dôsledkov jeho zrútenia alebo poškodenia, predbežne zaradiť podľa čl. 4.2.5 normy do triedy II so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 1.0$. Konečné zaradenie objektu 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 podložiu 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 podloží typu A, a to jeho prenásobením príslušným súčiniteľom významnosti objektu γ_1 . Návrhové seizmické zaťaženie plánovaného objektu v predbežnej II. 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 podloží typu A ďalej prenásobí súčiniteľom pre danú kategóriu podložia, 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 ešte použiť redukované alebo zjednodušené postupy seizmického návrhu (čl. 3.2.1(4) a čl. NA.2.7), keďže súčin $a_g \cdot S$ je menší ako 0.98 m.s^{-2} .

Záver

V rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu bolo na záujmovom území odvrátených na projektantom určených miestach 13 sond, označených ako D-1 až D-13. Sondy D-1 až D-6 boli realizované pod plánovaným stavebným objektom do požadovanej hĺbky 12.0 m, ostatných 7 sond D-7 až D-13 bolo realizovaných pod budúcimi spevnenými plochami do požadovanej hĺbky 4.0 m. Celkovo bolo strojovou vrtnou súpravou UGB VS1 s vrtným náradím ϕ 180 mm realizovaných nárazovotočivým spôsobom 100.0 bm vrto.

Na skúmanom území sa plánuje výstavba areálu predajného centra, v rámci ktorého bude v severozápadnej časti pozemku realizovaný stavebný objekt dvojpodlažnej administratívnej budovy so skladovou halou s atikou výšky 11 m, ktorý bude bez podzemných priestorov. Uvedenú stavbu bude vzhľadom na miestami hlbší výskyt únosného štrkového súvrstvia a vyššiu hladinu podzemnej vody najvhodnejšie zakladať na hĺbkových základoch. Sondami D-1 až D-6 bola totiž vrchná hranica fluviaálnych kvartérnych štrkov zistená pod zrnitostne pestrým kvartérnym aluviálnym súvrstvom od hĺbok 1.7 až 2.6 m pod súčasným terénom, resp. od úrovne cca 127.0 až 128.2 m n.m.. Štrkové súvrstvie je miestami tvorené najprv 0.3 až 0.6 m hrubými prechodnými polohami so zvýšeným podielom ílovito – siltovitej frakcie, a to štrkami s prímiesou jemnozrnnej zeminy /G-F/, triedy G3. Hlavnú časť súvrstvia tvoria potom relatívne drobné štrky zle znené /GP/, triedy G2, ktoré sú zväčša silno piesčité a nerovnomerne a v rôznych hĺbkach súvrstvia sa v nich vyskytujú aj výraznejšie polohy jemno až strednozrných pieskov zle znených /SP/, triedy S2. Podľa odporu, ktorý tieto nesúdržné zeminu kládli vrtnému náradiu, ich môžeme hodnotiť ako stredne uľahnuté. Podložné neogénne súvrstvie bolo na ploche plánovaného stavebného objektu zachytené od hĺbok 9.3 až 11.2 m pod terénom, t.j. od úrovne cca 118.1 až 120.5 m n.m.. Vrchné časti tohto súvrstvia sú tu tvorené prevažne súdržnými zeminami, pevnej konzistencie, a to premenlivo hrubými a rôzne sa navzájom striedajúcimi polohami hlavne

ílov so strednou a s vysokou plasticitou /CI, CH/, tried F6 a F8, len miestami polohami ílov piesčitých /CS/, triedy F4. Neogénne piesčité zeminy, charakteru jemnozrnných pieskov ílovitých /SC/ s výplňou pevnej konzistencie, triedy S5, boli do hĺbky 12 m zistené len v mieste sondy D-1. V prípade realizácie plošných základov do súvrstvia kvartérnych aluviálnych súdržných zemín, napríklad pod stĺpmi prestrešenia nakladacieho terminálu, neodporúčame pod nimi v úrovniach základovej škáry vyhotovovať štrkové lôžka. V nich by sa totiž mohla hromadiť povrchová, prípadne aj podzemná voda, čím by mohlo dôjsť po jej dlhodobom pôsobení ku výraznejšej zmene konzistencie prítomných súdržných, relatívne nepriepustných zemín v podzákladi a následne k nežiaducemu dodatočnému nerovnomernému sadaniu týchto základových konštrukcií. Betonárske práce je nutné realizovať ihneď po začistení základovej škáry, pretože prítomné aluviálne zeminy sú veľmi náchylné na objemové zmeny.

Realizovanými prieskumnými sondami bola na ploche plánovanej výstavby zistená podzemná voda v kvartérnom štrkovom súvrství s voľnou, miestami z dôvodu hlbšieho výskytu aluviálnych súdržných nepriepustných zemín aj s mierne napätou hladinou. Jej voľné a ustálené hladiny boli v miestach realizovaných sond namerané v hĺbkach 1.9 až 2.6 m pod súčasným terénom, t.j. na úrovni cca 127.3 m n.m.. Uvedenú úroveň hladiny podzemnej vody môžeme považovať vzhľadom na obdobie realizácie prieskumných prác a predchádzajúce nízke úhrny zrážok za podpriemernú, pričom dlhodobá priemerná hladina podzemnej vody sa tu nachádza pravdepodobne o cca 0.3 až 0.5 m vyššie voči teraz zistenému stavu. Najvyššie, maximálne hladiny podzemnej vody sú v danej oblasti hlavne v jarňách mesiacoch, kedy sa môže topiť väčšie množstvo snehu a sú častejšie a intenzívnejšie atmosférické zrážky. Tieto maximálne stavy, resp. im blízke hladiny podzemnej vody, sú vzhľadom na genézu podzemných vôd v danej oblasti dosahované relatívne často. Podľa údajov z blízkeho pozorovacieho objektu SHMÚ je potrebné uvažovať v čase extrémnych atmosférických zrážok na ploche plánovanej výstavby s maximálnou hladinou na úrovni 128.6 m n.m., t.z. už v hĺbke cca 0.4 až 1.4 m pod súčasným terénom. Do uvedenej úrovne však vystúpi podzemná voda až po prerazení vrchných aluviálnych ílovitých vrstiev výkopmi. Z uvedeného vyplýva, že podzemná voda môže mať v niektorých obdobiach roka už priamy vplyv na prípadné plošné základové konštrukcie uvažovanej výstavby. S jej dlhodobým vplyvom bude potrebné uvažovať pri návrhu hĺbkových základov.

Sedimenty kvartérneho fluvialného štrkového súvrstvia vytvárajú vo všeobecnosti vzhľadom na svoje priaznivé koeficienty filtrácie a zásobnosť ich kolektora vhodné podmienky na realizáciu vsakovacích systémov na odvádzanie dažďových vôd zo striech a zo spevnených plôch do horninového prostredia. Realizáciu a prevádzku plošných podzemných vsakovacích systémov na odvádzanie atmosférických vôd však môže na danom území miestami komplikovať hlbší výskyt týchto vhodných štrkovitých zemín. Pod budúcimi vsakovacími objektmi bude nutné málo priepustné aluviálne ílovité a piesčité zeminy odstrániť až po štrkové súvrstvie a nahradiť ich dostatočne priepustným materiálom, čo však miestami zároveň komplikuje vyššia piezometrická úroveň hladiny podzemnej vody. Ich realizáciu a prevádzku tu teda bude v rámci niektorých obdobiach roka výrazne negatívne ovplyvňovať, resp. až znemožňovať podzemná voda, ktorej ustálená hladina sa v časoch jej najvyšších stavov a po prerazení vrchných ílovitých vrstiev kvartérneho horninového pro-

stredia bude nachádzať až na úrovni cca 128.6 m n.m., t.j. miestami tesne pod úrovňou súčasného terénu. Pri návrhu vsakovacích systémov by sa mali zároveň dodržať podmienky nepriameho vsakovania odpadových vôd do kolektora podzemných vôd podľa ods. (2) §9 NV SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Preto nie je na území vhodné uvažovať s vybudovaním vsakovacích studní alebo iných vodných stavieb, ktorými by boli dažďové vody z budúcich rozsiahlych pojazdných spevnených plôch odvádzané priamo do zvodneného prostredia. Tieto vody je totiž nutné aj po ich dostatočnom prečistení v ORL považovať už za odpadové vody. Do zvodneného horninového prostredia je možné priamo odvádzat' len čisté zrážkové vody zo striech. Uvedeným skutočnostiam bude potrebné prispôbiť návrh budúcich zariadení na likvidáciu dažďových vôd tak, aby boli tieto objekty schopné v priebehu celého roka bezpečne zachytiť a spracovať uvažované budúce väčšie množstvá zbieraných dažďových vôd.

Z výsledkov vykonaného základného fyzikálno – chemického rozboru kvartérnej podzemnej vody, ako aj z výsledkov rozboru podzemnej vody, vykonaného v rámci blízkeho predchádzajúceho prieskumu, vyplýva, že podzemné vody plytkého obehu nevykazujú v danej oblasti agresívne účinky na betónové konštrukcie, pretože zistené koncentrácie síranov, agresívneho oxidu uhličitého, chloridov a horečnatých a amónnych iónov boli z hľadiska agresivity nízke, neprekračujúce prípustné hodnoty STN EN 206-1. Avšak z dôvodu zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti a mierne zvýšeného obsahu chloridov a agresívneho CO₂ budú podzemné vody agresívne pôsobiť na oceľové konštrukcie. Preto 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.

Podľa výsledkov vykonaného korózneho a geoelektrického prieskumu vykazujú zeminy na záujmovom území do hĺbky 6.0 m nízke až stredné hodnoty zdánlivého merného odporu pôdy ρ_z , ktoré zodpovedajú I. až II. stupňa agresivity prostredia, t.z. prostrediu so strednou agresivitou v zmysle STN 03 8372. Z vykonaných meraní bludných prúdov však vyplýva, že hodnoty prúdovej hustoty J sú v danej lokalite do hĺbky 6.0 m zvýšené, v kategórii III. stupňa agresivity horninového prostredia.

Z protokolu merania objemovej aktivity radónu ²²²Rn v pôdnom vzduchu vyplýva, že v mieste plánovanej stavby so základovou škárou v stredne priepustných zeminách, nebude nutné vykonať protiradónové stavebné opatrenia, pretože meraním bolo v týchto miestach zistené nízke radónové riziko. Hodnota III. kvartilu nameraných hodnôt objemovej aktivity radónu 18.12 kBq/m³ totiž neprekročila odvodenú zásahovú úroveň 20 kBq/m³ na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia stavby pri výstavbe stavieb s bytovými priestormi v stredne priepustných základových pôdach.

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

Podľa výsledkov prieskumu možno horninové prostredie v dosahu plánovanej výstavby hodnotiť ako zložité, a to z dôvodu premenlivej hrúbky jednotlivých typov zemín a

vysokej hladiny podzemnej vody. Plánovaný stavebný dvojpodlažný objekt s halovou časťou a bez podzemných priestorov možno teda v konečnom dôsledku, vzhľadom na jeho konštrukciu so širokými rozponmi, podľa čl. 3.2 normy STN 73 1001 zaradiť do 3. geotechnickej kategórie.

Inžinierskogeologický prieskum bol spracovaný v rozsahu podrobnom, platí pre plánovanú výstavbu a jej rozmiestnenie. V prípade, že dôjde k výraznej zmene dispozície výstavby, prípadne k zmene podlažnosti, bude nutné rozhodnúť o potrebe doplnkového inžinierskogeologického prieskumu.

Textové přílohy

Dokumentácia prieskumných sond

S o n d a D-1

129.76 m n.m.

- 0.00 - 0.30 hnedý až tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.30 - 0.70 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivý až hnedosivý /CL – F6/
0.70 - 1.50 íl piesčitý, pevný /I_C = 1.06/, žltosivý až sivý so slabo hrdzavými šmuhami /CS – F4/
1.50 - 1.90 íl piesčitý, tuhý, sivý s hrdzavými šmuhami a s prímесou 20-25 % valúnov štrku do ϕ 0.5-3 cm /CS – F4/
1.90 - 2.50 štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, stredne uľahnutý, silno piesčitý, hnedosivý až hrdzavosivý /G-F – G3/
2.50 - 8.20 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hrdzavosivý, od hĺbky 3.8 m hnedosivý až sivý, slabo hrdzavý /GP – G2/
8.20 - 9.30 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, piesčitý, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/
9.30 - 10.3 íl piesčitý, pevný /I_C = 1.09/, zelenkastosivý až sivý so slabo hrdzavými šmuhami /CS – F4/
10.3 - 10.8 íl so strednou plasticitou, pevný, modrastosivý až zelenkastosivý s ojedinelými vápnitými šmuhami /CI – F6/
10.8 - 11.4 íl piesčitý, pevný, sivý so slabo hrdzavými šmuhami /CS – F4/
11.4 - 12.0 piesok ílovitý s výplňou pevnej konzistencie, jemnozrnny, sivý až modrastosivý /SC – S5/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.5 m.

S o n d a D-2

129.54 m n.m.

- 0.00 - 0.40 tmavohnedý íl až íl piesčitý, pevný, humusový /O/
0.40 - 0.90 íl piesčitý, pevný, hnedosivý až hnedý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CS – F4/
0.40 - 1.70 piesok ílovitý s výplňou pevnej konzistencie, jemno až strednozrnny, žltosivý až sivý so slabo hrdzavými šmuhami /SC – S5/
1.70 - 2.30 štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, stredne uľahnutý, silno piesčitý, hnedosivý /G-F – G3/
2.30 - 8.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý, do hĺbky 3.0 m silno hrdzavý /GP – G2/
8.00 - 10.7 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, stredne uľahnutý, silno piesčitý, hnedosivý až sivý /GP – G2/

- 10.7 - 11.2 íl so strednou plasticitou, pevný, zelenkastosivý až sivý s vápnitými a slabo hrdzavými šmuhami /CI – F6/
11.2 - 12.0 íl so strednou plasticitou, pevný, sivý s vápnitými šmuhami a s polohami ílu s vysokou plasticitou /CI – F6/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.2 m.

S o n d a D-3 129.59 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.30 - 0.90 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivý až hnedosivý s ojedinelými vápnitými a hrdzavými šmuhami /CL – F6/
0.90 - 1.90 íl piesčitý, pevný /I_C = 1.09/, žltosivý až sivý s ojedinelými vápnitými šmuhami a konkréciami /CS – F4/
1.90 - 2.60 íl s nízkou plasticitou, tuhý, sivý až žltosivý s ojedinelými vápnitými a hrdzavými šmuhami /CL – F6/
2.60 - 2.90 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, veľmi silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý, hrdzavý /GP – G2/
2.90 - 3.20 piesok zle zrnený, jemno až strednozrnný, stredne uľahnutý, sivý až hnedosivý /SP – S2/
3.20 - 4.80 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý /GP – G2/
4.80 - 10.9 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, stredne uľahnutý, silno piesčitý, hnedosivý, slabo hrdzavý, od hĺbky 9.5 m s valúnmi ojedi-nele do 8 cm, sivý /GP – G2/
10.9 - 11.7 íl so strednou plasticitou, pevný, zelenkastosivý až sivý s ojedinelými vápnitými a slabo hrdzavými šmuhami /CI – F6/
11.7 - 12.0 íl s vysokou plasticitou, pevný, modrastosivý až sivý s ojedinelými vápnitými šmuhami /CH – F8/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.6 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.3 m.

S o n d a D-4 129.88 m n.m.

- 0.00 - 0.40 hnedý až tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.40 - 1.00 íl so strednou plasticitou, pevný, hnedý až hnedosivý /CI – F6/
1.00 - 1.70 íl piesčitý, pevný, žltosivý až hnedosivý s hrdzavými šmuhami, od hĺbky 1.5 m s ojedinelými valúnmi do ϕ 0.5-1 cm /CS – F4/
1.70 - 2.50 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5 cm, veľmi silno piesčitý, stredne uľahnutý, žltosivý /GP – G2/
2.50 - 3.60 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedi-nele do 5 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hrdzavosivý až tmavosivý /GP – G2/
3.60 - 4.00 piesok zle zrnený, jemno až strednozrnný, stredne uľahnutý, sivý až hnedosivý s prímiesou 10-25 % valúnov štrku ϕ 0.5-1 cm /SP – S2/

- 4.00 - 8.60 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, sivý až hnedosivý /GP – G2/
 8.60 - 9.70 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, piesčitý, stredne uľahnutý, sivý až hnedosivý /GP – G2/
 9.70 - 11.5 íl so strednou plasticitou, pevný / $I_C = 1.09$ /, zelenkastosivý až sivý s hrdzavými šmuhami /CI – F6/
 11.5 - 12.0 íl piesčitý, pevný, modrastosivý /CS – F4/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.6 m.

S o n d a D-5 129.53 m n.m.

- 0.00 - 0.50 tmavohnedý íl až íl piesčitý, pevný, humusový /O/
 0.50 - 1.40 íl piesčitý, pevný, sivohnedý až hnedý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CS – F4/
 1.40 - 1.70 íl piesčitý, tuhý, sivý až žltosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CS – F4/
 1.70 - 2.20 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminý a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý /G-F – G3/
 2.20 - 4.20 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/
 4.20 - 7.80 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, ojedinele do 5 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hrdzavosivý, od hĺbky 7.8 m hnedosivý až sivý /GP – G2/
 7.80 - 9.90 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, ojedinele do 8 cm, piesčitý, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/
 9.90 - 10.8 íl so strednou plasticitou, pevný, zelenkastosivý až sivý s hrdzavými šmuhami /CI – F6/
 10.8 - 11.5 íl s vysokou plasticitou, pevný, modrastosivý s hrdzavými šmuhami /CH – F8/
 11.5 - 12.0 íl so strednou plasticitou, pevný, sivý až tmavosivý s ojedinelými vápnitými šmuhami /CI – F6/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.2 m.

S o n d a D-6 129.28 m n.m.

- 0.00 - 0.50 tmavosivý až tmavohnedý íl až íl piesčitý, pevný, humusový /O/
 0.50 - 1.20 íl piesčitý, pevný / $I_C = 1.13$ /, sivohnedý až tmavosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CS – F4/
 1.20 - 1.60 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivý až žltosivý, slabo vápnitý s vápnitými konkréciami do ϕ 0.5-3 cm /CL – F6/
 1.60 - 2.30 íl piesčitý, tuhý / $I_C = 0.82$ /, sivý až tmavosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CS – F4/

- 2.30 - 9.30 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, veľmi silno piesčitý s polohami piesku, stredne uľahnutý, hrdzavosivý až hnedosivý /GP – G2/
9.30 - 11.2 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 1-3-5 cm, piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý, od hĺbky 10.5 m s valúnmi ojedinele do 8 cm /GP – G2/
11.2 - 12.0 íl s vysokou plasticitou, pevný / $I_C = 1.04$ /, zelenkastosivý až sivý s hrdzavými šmuhami, od hĺbky 11.6 m sivý s ojedinelými vápnitými šmuhami /CH – F8/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.3 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.0 m.

S o n d a D-7 129.64 m n.m.

- 0.00 - 0.50 tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.50 - 1.20 íl so strednou plasticitou, pevný, sivohnedý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CI – F6/
1.20 - 1.80 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivý až žltosivý, slabo vápnitý s ojedinelými vápnitými konkréciami do ϕ 0.5 cm, od hĺbky 1.5 m s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /CL – F6/
1.80 - 2.40 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, stredne uľahnutý, silno piesčitý, hnedosivý až sivý /G-F – G3/
2.40 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý, od hĺbky 3.6 m silno hrdzavý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.3 m.

S o n d a D-8 129.41 m n.m.

- 0.00 - 0.50 tmavohnedý až tmavosivý íl, pevný, humusový /O/
0.50 - 1.20 íl so strednou plasticitou, pevný, sivohnedý až tmavosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CI – F6/
1.20 - 1.60 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivý až žltosivý, silno vápnitý s vápnitými konkréciami do ϕ 0.5 cm /CL – F6/
1.60 - 2.00 íl s nízkou plasticitou, tuhý, sivý s ojedinelými valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /CL – F6/
2.00 - 2.30 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy a s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, stredne uľahnutý, silno piesčitý, hnedosivý až sivý /G-F – G3/
2.30 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2.1 m.

S o n d a D-9 129.15 m n.m.

- 0.00 - 0.50 tmavosivý až tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.50 - 1.10 íl so strednou plasticitou, pevný, sivohnedý až tmavosivý s hrdzavými šmuhami /CI – F6/
1.10 - 2.10 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až sivý, od hĺbky 1.5 m tuhý až pevný s vápnitými konkréciami do ϕ 0.5 cm /CL – F6/
2.10 - 2.70 íl piesčitý, tuhý až mäkký, sivý s hrdzavými šmuhami a s ojedinelými vápnitými konkréciami a valúnmi štrku do ϕ 0.5 cm /CS – F4/
2.70 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý, slabo hrdzavý, od hĺbky 3.6 m sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.7 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 1.9 m.

S o n d a D-10 129.49 m n.m.

- 0.00 - 0.30 tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.30 - 1.10 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivohnedý s ojedinelými hrdzavými šmuhami, od hĺbky 0.8 m sivý /CL – F6/
1.10 - 1.90 íl piesčitý, pevný, žltosivý až sivý s vápnitými konkréciami do ϕ 0.5 cm /CS – F4/
1.90 - 2.70 piesok ílovitý s výplňou tuhej konzistencie, jemno až strednozrnný, žltosivý až sivý s hrdzavými šmuhami /SC – S5/
2.70 - 3.10 piesok s prímесou jemnozrnej zeminy, jemno až strednozrnný, stredne uľahnutý, sivý až hnedosivý s prímесou 15-20 % valúnov štrku ϕ 0.5 cm /S-F – S3/
3.10 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, veľmi silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až hrdzavosivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.7 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.2 m.

S o n d a D-11 129.34 m n.m.

- 0.00 - 0.40 tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/
0.40 - 0.90 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivohnedý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CL – F6/
0.90 - 1.70 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až sivý s ojedinelými vápnitými a hrdzavými šmuhami, od hĺbky 1.2 m s ojedinelými vápnitými konkréciami do ϕ 0.5-2 cm /CL – F6/
1.70 - 2.20 íl piesčitý, tuhý až mäkký, sivý s hrdzavými a ojedinelými tmavými šmuhami /CS – F4/

2.20 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hnedosivý až sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.2 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.0 m.

S o n d a D-12

129.30 m n.m.

0.00 - 0.50 tmavosivý až tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/

0.50 - 1.40 íl so strednou plasticitou, pevný, sivohnedý až tmavosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CI – F6/

1.40 - 1.90 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až sivý s vápnitými konkréciami do ϕ 0.5-3 cm /CL – F6/

1.90 - 2.60 íl s nízkou plasticitou, tuhý, žltosivý až sivý s vápnitými a hrdzavými šmuhami, od hĺbky 2.3 m sivý až tmavosivý /CL – F6/

2.60 - 3.10 piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrný, stredne uľahnutý, hrdzavosivý /S-F – S3/

3.10 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, silno piesčitý, stredne uľahnutý, hrdzavosivý, od hĺbky 3.6 m sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.6 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.0 m.

S o n d a D-13

129.53 m n.m.

0.00 - 0.40 tmavohnedý íl, pevný, humusový /O/

0.40 - 1.40 íl s nízkou plasticitou, pevný, sivohnedý až hnedosivý s ojedinelými hrdzavými šmuhami /CL – F6/

1.40 - 2.30 íl s nízkou plasticitou, pevný, žltosivý až sivý s ojedinelými vápnitými konkréciami do ϕ 0.5-3 cm /CL – F6/

2.30 - 2.80 íl piesčitý, tuhý až mäkký, sivý až hnedosivý s tmavými šmuhami /CS – F4/

2.80 - 3.60 piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy, jemno až strednozrný, stredne uľahnutý, hrdzavosivý s prímiesou 15-30 % valúnov štrku do ϕ 0.5 cm, od hĺbky 3.2 m sivý /S-F – S3/

3.60 - 4.00 štrk zle zrnený s valúnmi do ϕ 0.5-3 cm, veľmi silno piesčitý, stredne uľahnutý, sivý /GP – G2/

Podzemná voda bola narazená v hĺbke 2.8 m, jej ustálená hladina bola nameraná v hĺbke 2.2 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

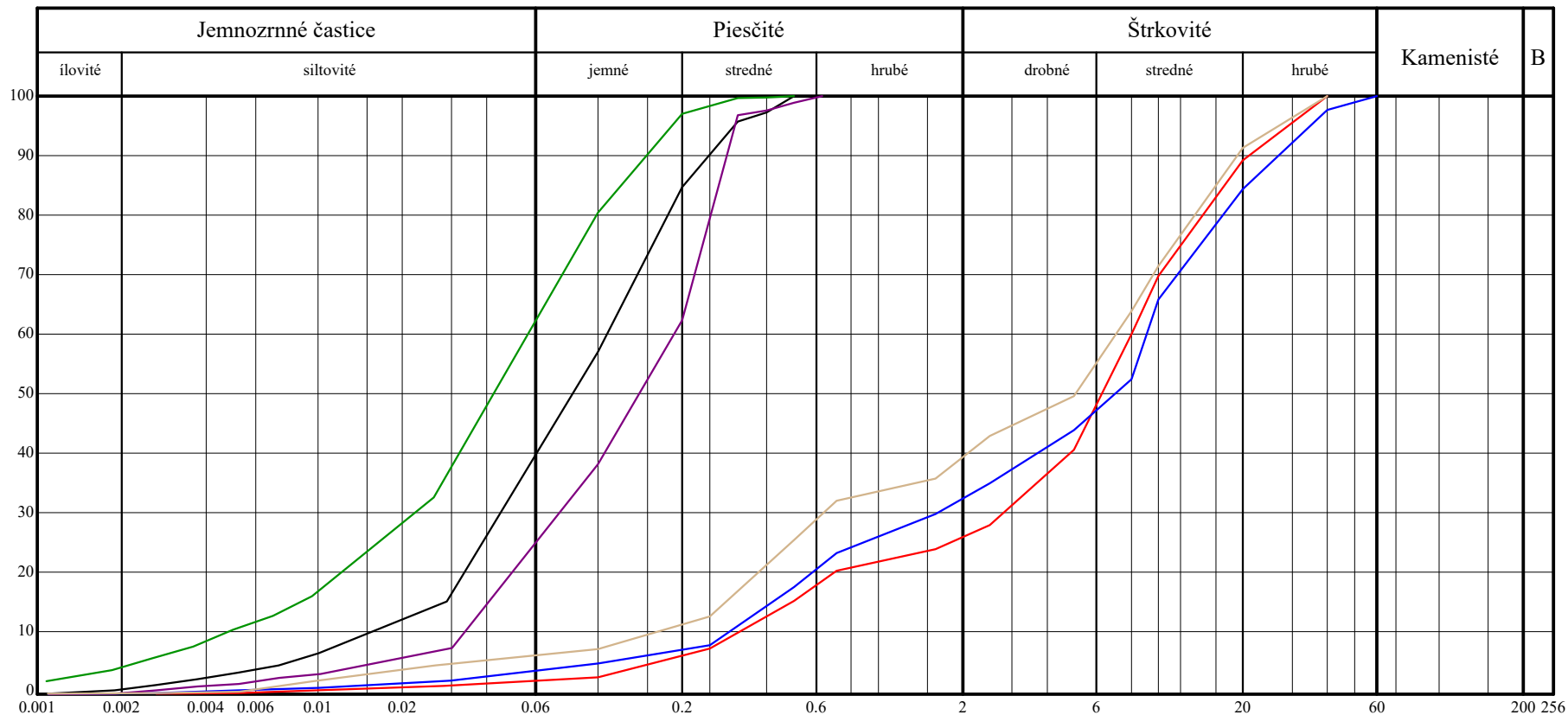
Laboratórne rozbory Krivky zrnitosti

Názov úlohy: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava
Objednávateľ: DEKINVEST SR a.s., Kamenná 6, 010 01 Žilina
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: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava

Číslo geologickej úlohy: 034-2025

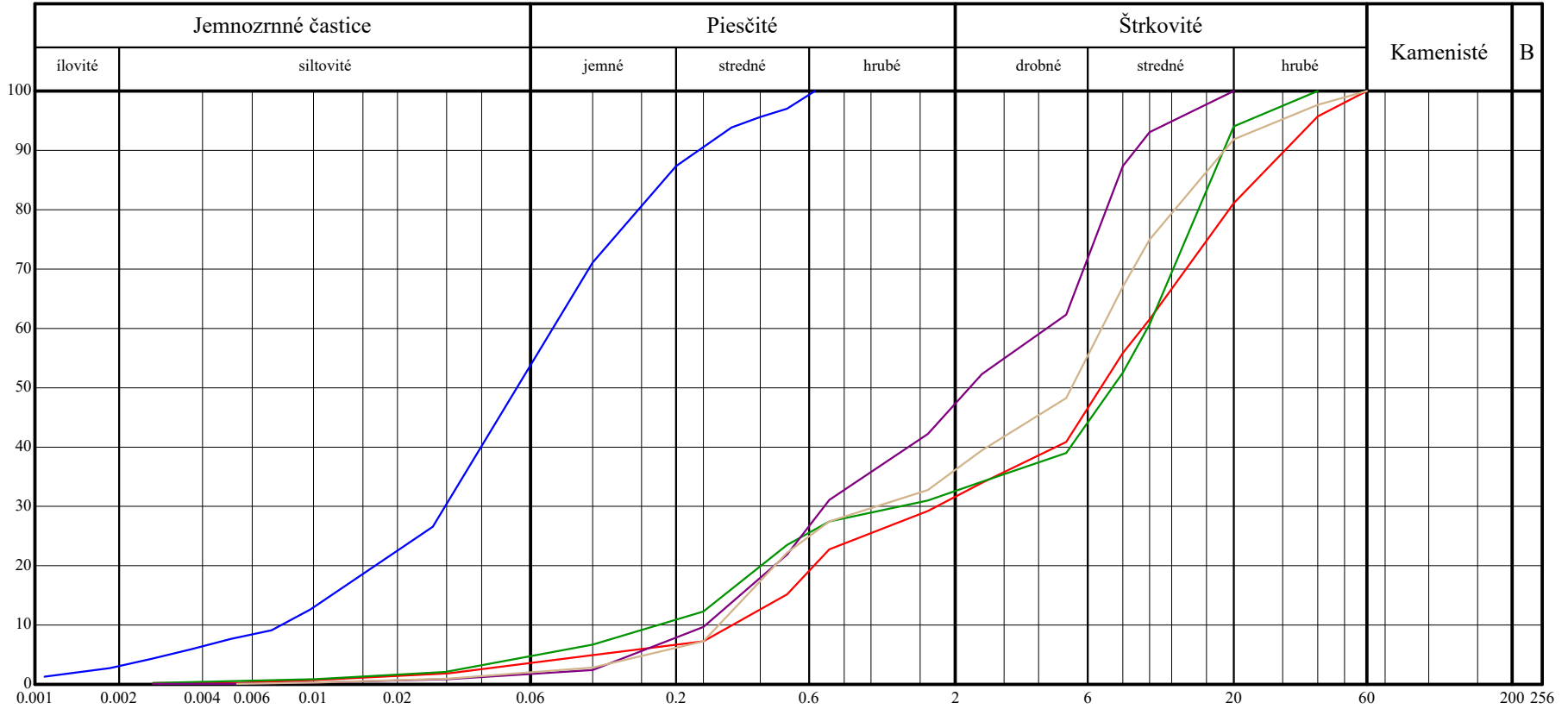


Sonda	Hĺbka	Vzorka	Krivka	Symbol	Názov zeminy	C_c	C_u	w_L	w_p	I_p	Vlhkost	I_c
D-1	1,10 - 1,20	267		F4=CS	íl piesčitý	---	---	25.12	17.26	7.86	16.80	1.06
D-1	2,70 - 2,80	268		G2=GP	štrk zle zmený	3.10	25.85	---	---	---	---	---
D-1	4,40 - 4,50	269		G2=GP	štrk zle zmený	0.96	31.80	---	---	---	---	---
D-1	9,90 - 10,0	270		F4=CS	íl piesčitý	---	---	42.67	25.87	16.80	24.36	1.09
D-2	1,00 - 1,10	271		S5=SC	piesok ílovitý	---	---	---	---	---	11.06	---
D-2	1,90 - 2,00	272		G3=G-F	štrk s prímiesou jemn.zeminy	---	---	---	---	---	5.74	---

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava

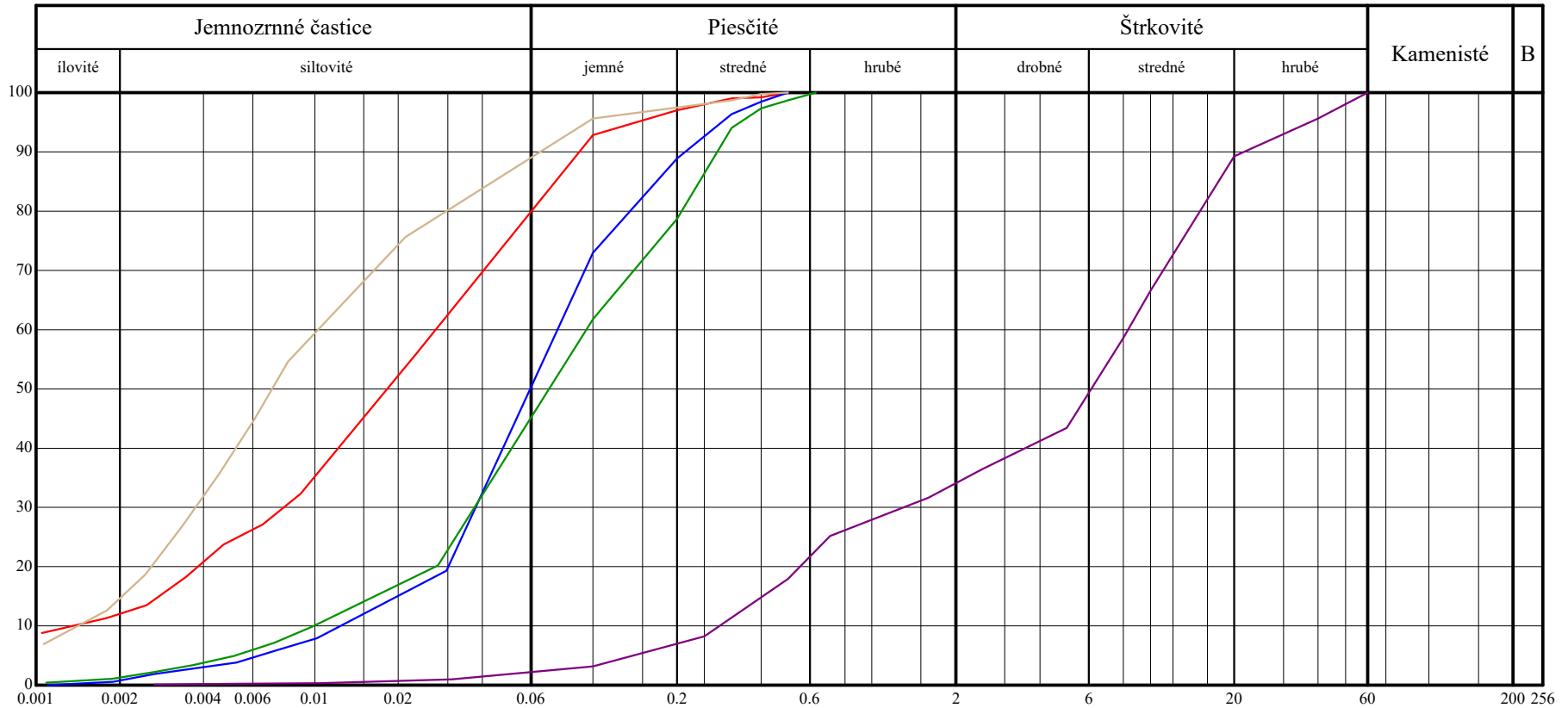
Číslo geologickej úlohy: 034-2025

[illegible]

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMINY STN 72 1001

Názov geologickej úlohy: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava

Číslo geologickej úlohy: 034-2025

[illegible]

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava

Číslo geologickej úlohy: 034-2025

Vzorka	267	268	269	270	271	272	273	274	275
Sonda	D-1	D-1	D-1	D-1	D-2	D-2	D-2	D-3	D-3
Hĺbka	1,10 - 1,20	2,70 - 2,80	4,40 - 4,50	9,90 - 10,0	1,00 - 1,10	1,90 - 2,00	3,40 - 3,50	1,00 - 1,10	4,50 - 4,60
f[%]	40.0768	2.2697	3.9147	62.5268	25.3840	6.4724	3.6152	53.8363	4.7812
Podiel s[%]	59.9232	23.9851	28.8157	37.4732	74.6160	33.1367	27.9776	46.1637	27.7928
frakcií g[%]	0.0000	73.7452	67.2696	0.0000	0.0000	60.3909	68.4071	0.0000	67.4260
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	0.0147	0.3074	0.2842	0.0045	0.0329	0.1512	0.3178	0.0076	0.1708
d30	0.0444	2.7503	1.5682	0.0218	0.0719	0.6269	1.7262	0.0296	1.2801
d60	0.1072	7.9473	9.0369	0.0559	0.1861	6.9945	9.4189	0.0720	9.8067
Konzist. w _L [%]	25.12	---	---	42.67	---	---	---	25.84	---
medze w _p [%]	17.26	---	---	25.87	---	---	---	19.42	---
I _p	7.86	---	---	16.80	---	---	---	6.42	---
Vlhkosť	16.80	---	---	24.36	11.06	5.74	---	18.45	---
I _C	1.06	---	---	1.09	---	---	---	1.09	---
C _U	---	25.85	31.80	---	---	---	29.64	---	57.42
C _C	---	3.10	0.96	---	---	---	1.00	---	0.98
Koef.filtrácie	$3.891 \cdot 10^{-7}$	$2.606 \cdot 10^{-4}$	$2.099 \cdot 10^{-4}$	$4.452 \cdot 10^{-8}$	$1.637 \cdot 10^{-6}$	$6.094 \cdot 10^{-5}$	$2.624 \cdot 10^{-4}$	$1.131 \cdot 10^{-7}$	$8.590 \cdot 10^{-5}$
Symbol	F4=CS	G2=GP	G2=GP	F4=CS	S5=SC	G3=G-F	G2=GP	F4=CS	G2=GP
Názov	íl piesčitý	štrk zle zrnený	štrk zle zrnený	íl piesčitý	piesok ílovitý	štrk s prímesou jemn.zeminy	štrk zle zrnený	íl piesčitý	štrk zle zrnený

GRANULOMETRICKÝ ROZBOR ZEMINY

Názov geologickej úlohy: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava

Číslo geologickej úlohy: 034-2025

Vzorka	276	277	278	279	280	281	282		
Sonda	D-4	D-4	D-4	D-6	D-6	D-6	D-6		
Hĺbka	1,90 - 2,00	4,90 - 5,00	10,0 - 10,1	0,90 - 1,00	1,90 - 2,00	3,90 - 4,00	11,5 - 11,6		
f[%]	1.7590	2.0289	79.9709	50.4422	45.2173	2.2476	89.0280		
Podiel s[%]	45.5154	34.0740	20.0291	49.5578	54.7827	31.8104	10.9720		
frakcií g[%]	52.7256	63.8970	0.0000	0.0000	0.0000	65.9420	0.0000		
cb[%]	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		
Priemery d10	0.2544	0.2835	0.0013	0.0124	0.0099	0.2829	0.0014		
d30	0.6818	1.0515	0.0077	0.0378	0.0375	1.2974	0.0037		
d60	4.2578	6.7146	0.0272	0.0745	0.0947	8.3137	0.0103		
Konzist. w _L [%]	---	---	46.28	34.30	26.42	---	65.71		
medze w _p [%]	---	---	22.76	18.90	19.42	---	24.86		
I _p	---	---	23.52	15.40	7.00	---	40.85		
Vlhkosť	3.01	---	20.58	16.97	20.45	---	23.41		
I _C	---	---	1.09	1.13	0.82	---	1.04		
C _U	16.73	23.68	---	---	---	29.39	---		
C _C	0.43	0.58	---	---	---	0.72	---		
Koef.filtrácie	$1.242 \cdot 10^{-4}$	$1.769 \cdot 10^{-4}$	$4.413 \cdot 10^{-9}$	$2.911 \cdot 10^{-7}$	$1.997 \cdot 10^{-7}$	$2.001 \cdot 10^{-4}$	$3.429 \cdot 10^{-9}$		
Symbol	G2=GP	G2=GP	F6=CI	F4=CS	F4=CS	G2=GP	F8=CH		
Názov	štrk zle zrný	štrk zle zrný	íl so strednou plasticitou	íl piesčitý	íl piesčitý	štrk zle zrný	íl s vysokou plasticitou		



**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	: PR2587563	Dátum vystavenia	: 18.7.2025
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	: +421 905 646 271	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 11.7.2025
		Číslo ponuky	: PR2018VVGEO-SK0001 (SK-180-18-0000)
Miesto odberu	: Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava	Dátum vykonania skúšok	: 13.7.2025 - 18.7.2025
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Tento protokol o skúške sa nesmie reprodukovat' 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 PR2587563/001, metóda W-METMSFX, W-TDS-GR – bola pred analýzou dekantovaná.

Za správnosť zodpovedá

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

Meno oprávnenej osoby

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

Číslo vzorky

Dátum odberu/čas odberu

D-6

PR2587563001

10.7.2025

Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.50	mS/m	130	± 10.0%	----	----	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.80	± 1.0%	----	----	----	----
Súhrnné parametre									
Suma kationov	W-CATFX-CC	0.20	mg/l	238	----	----	----	----	----
Suma kationov mval/L	W-CATFX-CC	0.0070	mval/L	13.3	----	----	----	----	----
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	781	----	----	----	----	----
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	14.3	----	----	----	----	----
Suma Ca+Mg	W-HARD-FX	0.00150	mmol/l	5.32	----	----	----	----	----
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FX	0.00130	mmol/l	2.94	----	----	----	----	----
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FX	0.00020	mmol/l	2.38	----	----	----	----	----
Anorganické parametre									
Amoniak a amonné ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	----	----	----
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	86.8	± 15.0%	----	----	----	----
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	2.37	± 30.0%	----	----	----	----
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	6.09	----	----	----	----	----
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	80.3	± 15.0%	----	----	----	----
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.513	± 15.0%	----	----	----	----
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.446	± 15.0%	----	----	----	----
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	110	± 15.0%	----	----	----	----
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	197	----	----	----	----	----
Uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.156	± 15.0%	----	----	----	----
Hydrogénuhlíčitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	503	± 12.0%	----	----	----	----
N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	18.1	± 15.0%	----	----	----	----
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.558	± 15.0%	----	----	----	----
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	387	± 12.0%	----	----	----	----
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	24.6	± 12.0%	----	----	----	----
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	846	± 9.7%	----	----	----	----
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	8.24	± 12.0%	----	----	----	----
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
Celkové kovy / Hlavné kationy									
Na	W-METMSFX6	0.0300	mg/l	59.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFX6	0.0030	mg/l	57.9	± 10.0%	----	----	----	----
Fe	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	0.182	± 10.0%	----	----	----	----
Ca	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	118	± 10.0%	----	----	----	----
K	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	2.83	± 10.0%	----	----	----	----
Mn	W-METMSFX6	0.50	µg/l	10.7	± 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 (acidita)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 (alkalita) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-ANI-CC2	Suma kationov - výpočet – celkové. Kaukulácia je z hodnôt Cl(-), HCO3(-), F(-), NO2(-), NO3(-), PO4(3-), SO4(2-), CO3(2-).
*W-CATFX-CC	Suma kationov - 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 alkalita.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalita) 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 ISO 15923-1, 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 ISO 15923-1, 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-Pm ČSN ISO 15923-1) 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 póritou 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 informácií 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



**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

Protokol o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu

Protokol o stanovení objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a
radónovom indexe pozemku

Číslo žiadosti o úradné meranie:	022/2025
Identifikačné údaje laboratória:	AG&E s.r.o. Dúbravská cesta 9 841 04 Bratislava m:0903 404 660 Registrácia ORO/18918/2020
Objednávateľ stanovenia:	V&V GEO, s.r.o. Gruzínska 25 821 05 Bratislava m: +421 903 246 271
Identifikácia stavebného pozemku:	k.ú. : Farná parc.č.: 867/1
Názov stavby:	Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava
Dátum odberu vzoriek pôdneho vzduchu:	15.7.2025
Opis základovej pôdy:	íl piesčitý F4
Plynová priepustnosť pôd:	stredná
Počet stanovení priepustnosti:	6
Objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu (tretí kvartil súboru nameraných hodnôt) :	18.12 kBq/m ³
Počet odberových bodov a rozsah hodnôt objemovej aktivity radónu:	24 2.95 – 31.45 kBq/m ³

Metodika odberu pôdneho vzduchu a spôsob stanovenia radónového indexu pozemku:

Postup stanovenia objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a priepustnosti základových pôd stavebného pozemku bol vykonaný v súlade s Vyhláškou 57 Ministerstva zdravotníctva Slovenskej Republiky z 11. marca 2024, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obmedzovaní ožiarovania pracovníkov a obyvateľov z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia v súlade so Zákonom č. 120/2024 Z.z. z dňa 14. mája 2024, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony.

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

Objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu sa vypočíta ako tretí kvartil (0.75 kvantil) súboru nameraných hodnôt s vylúčením hodnôt menších ako 1 kBq/m^3 podľa normy STN ISO 3534-1:2008-05 (01 0216).

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

Priepustnosť základových pôd pre stanovenie radónového rizika určuje najpriepustnejšia vrstva do hĺbky základovej ryhy objektu s vylúčením vrchného pôdneho horizontu a navážky a s vyhodnotením horizontálnej variability hodnôt priepustnosti na skúmanom stavebnom pozemku. Najpriepustnejšiu vrstvu do hĺbky základovej ryhy okrem navážky a pôdneho horizontu íl piesčité F4, ktorý zaraďujeme medzi stredne priepustné zeminy.

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

Tab. 1 Stanovenie radónového indexu pozemku

Radónový index pozemku	Objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu (kBq.m^{-3})		
Nízky	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
Stredný	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
Vysoký	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	Plynová priepustnosť pôd		
	Nízka	Stredná	Vysoká

Hodnota III. kvartilu nameraných hodnôt objemovej aktivity 18.12 kBq/m^3 neprekročila odvodenú zásahovú úroveň 20 kBq/m^3 na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia stavby pri výstavbe stavieb s pobytovými priestormi v stredne priepustných základových pôdach.

Radónový index pozemku – **NÍZKY**

Nie je nutné vykonať protiradónové stavebné opatrenia.

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

Meno a podpis stavebníka

AG & E, s.r.o.
Dúbravská cesta 9 ②
841 04 Bratislava
IČO: 31 388 680
IČ DPH: SK2020321171

Vaník

RNDr. Juraj Vaník, úradný merač
číslo osvedčenia : 1533/22/R

V Bratislave 22.7.2025

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

Číslo rozhodnutia o autorizácii : UNMS/01238/2023-900/003492/2023

Doklad o úradnom meraní č. A-022/25

zo stanovenia objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu

Číslo žiadosti o úradné meranie:	022/2025
Identifikačné údaje laboratória:	AG&E s.r.o. Dúbravská cesta 9 841 04 Bratislava m:0903 404 660
Objednávateľ stanovenia:	V&V GEO, s.r.o. Gruzínska 25 821 05 Bratislava m: +421 903 246 271
Identifikácia stavebného pozemku:	k.ú. : Farná parc.č.: 867/1
Názov stavby:	Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava
Dátum odberu vzoriek pôdneho vzduchu:	15.7.2025
Meracia aparatúra:	LUK 3, SMM Praha, výr.č. L3-07-16 rozsah 7 - 340 kBq/m ³ presnosť meradla – najmenšia neistota stanovená na 1 kBq. m ⁻³ - 7 kBq. m ⁻³ , U (k=2), 70% - 30% 7 kBq. m ⁻³ - 340 kBq.m ⁻³ , U (k=2), 30% - 10% nadväznosť- SMÚ
Dátum overenia meradla:	27.2.2025
Meteorologické podmienky: Teplota ovzdušia:	jasno, povrchová vrstva suchá 30 °C
Počet odobraných vzoriek:	
Hĺbka odberu:	0.8 m
Metodika merania:	uvedená v Príručke kvality laboratória na stanovenie objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu v Prílohe 2

Namerané hodnoty objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu

číslo bodu	obj. aktivita Rn [kBq.m ⁻³]	relatívna rozšírená neistota [%]*
1	31,45	20
2	19,73	20
3	8,33	22
4	5,75	26
5	10,54	22
6	8,48	24
7	13,48	21
8	2,95	33
9	11,59	21
10	3,15	32
11	17,52	20
12	16,28	21
13	21,67	20
14	13,52	21
15	12,25	21
16	30,74	20
17	19,55	20
18	13,80	21
19	13,74	21
20	8,07	24
21	5,89	24
22	30,16	20
23	18,12	20
24	17,99	21

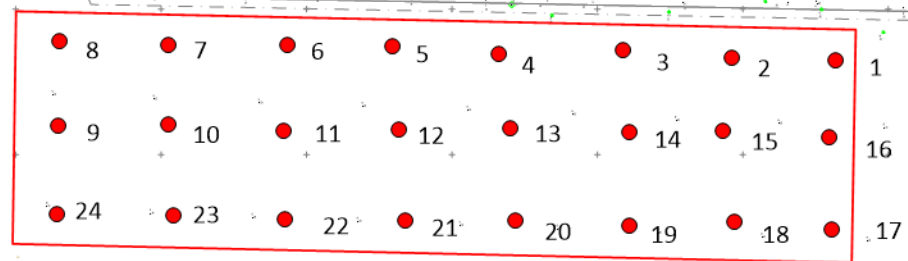
RNDr. Miroslav Hodál
úradný merač
číslo osvedčenia : 1532/22/R



RNDr. Juraj Vaník
poverený zástupca
vykonávateľa úradného merania

V Bratislave 27.5. 2025

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



Situačný náčrt

1 - X miesta odberu pôdneho vzduchu



**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

Korózný a geoelektrický prieskum



Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava

Koróznny a geoelektrický prieskum

Zadávatel': **V&V GEO, s.r.o.**
Gruzínska 25
821 05 Bratislava

**Riešiteľ'ská
organizácia :** **AG&E spol. s r.o.**
Dúbravská cesta 9
841 04 Bratislava

Riešitelia úlohy : RNDr. Miroslav Hodál
Mgr. Jakub Mišovský

Počet vyhotovení: 5



.....
RNDr. Miroslav Hodál

Júl 2025

O B S A H

- I.** *Úvod*
- II.** *Metodika merania prieskumných prác*
- III.** *Kritéria pre posudzovanie agresivity prostredia*
- IV.** *Vyhodnotenie nameraných hodnôt*
- V.** *Záver*
- VI.** *Zoznam meracích prístrojov a pomôcok*
- VII.** *Prílohy:*
 - *Situácia prieskumných prác*

I. Úvod

Úlohou korózneho a geoelektrického prieskumu bolo zistiť **agresivitu úložného prostredia** v navrhovanej lokalite a na základe výsledkov stanoviť:

1. *spôsob ochrany proti korózii kovových zariadení*
2. *spôsob ochrany proti korózii železobetónových konštrukcií*

II. Metodika merania

Meranie pozostávalo:

1. *v stanovení prítomnosti blúdnych prúdov v podloží*
2. *z geoelektrického merania zdanlivého merného odporu zeminy podložia*

A. Stanovenie prítomnosti blúdnych prúdov v podloží

Bolo vykonané v **3 bodoch** (situácia prieskumných prác), s 2-mi dvojicami nepolarizovateľných Cu/CuSO₄ elektród. Ich orientácia v teréne bola prevedená v dvoch navzájom kolmých smeroch. Získané hodnoty ΔU boli vyhodnotené a intenzita elektrického poľa a prúdová hustota vypočítané podľa vzťahov:

$$E = \frac{U}{l} \qquad J = \frac{E}{\rho_z}$$

kde:

- E [mV/m] - intenzita elektrického poľa
 U [mV] - rozdiel potenciálov medzi dvojicou elektród
 l [m] - vzdialenosť elektród
 J [mA/m²] - prúdová hustota
 ρ_z [Ωm] - zdanlivý merný odpor podložia

B. Meranie zdanlivého merného odporu zeminy podložia

Previedlo sa **Wennerovou metódou** v identických **3 bodoch** ako pri stanovení prítomnosti blúdnych prúdov s hĺbkovým dosahom do $h_1 = 1,6 \text{ m}$, $h_2 = 3,0 \text{ m}$ a $h_3 = 6,0 \text{ m}$, Z nameraných hodnôt odporu bol vypočítaný zdanlivý merný odpor zeminy podložia podľa vzťahu:

$$\rho_z = 2 \Pi \cdot a \cdot R \cdot k$$

kde:

- ρ_z [Ωm] - zdanlivý merný odpor podložia
 R [Ω] - nameraný odpor podložia
 a [m] - rozostup elektród ($a = h$)
 k - konštanta ($júl = 1,3$)

III. Kritériá pre posudzovanie agresivity prostredia

1. na oceľ

tab.1

Agresivita prostredia	Zdanlivý merný odpor podložia ρ_z [Ωm]	Prúdová hustota v podloží J_p [mA/m^2]	Izolácia
I. stupeň veľmi nízka	>100	$<1.10^{-4}$	normálna
II. stupeň stredná	50-100	3.10^{-3} až 1.10^{-4}	normálna
III. stupeň zvýšená	23-50	1.10^{-1} až 3.10^{-3}	zosilnená
IV. stupeň veľmi vysoká	<23	$>1.10^{-1}$	zosilnená

2. na železobetónové konštrukcie

tab.2

Prúdová hustota v podloží J_p [A/m^2]	Základné ochranné opatrenie stupeň č.
$<1.10^{-7}$	1
1.10^{-7} až 3.10^{-6}	2
3.10^{-6} až 1.10^{-4}	3
1.10^{-4} až 1.10^{-2}	4
$>1.10^{-2}$	5

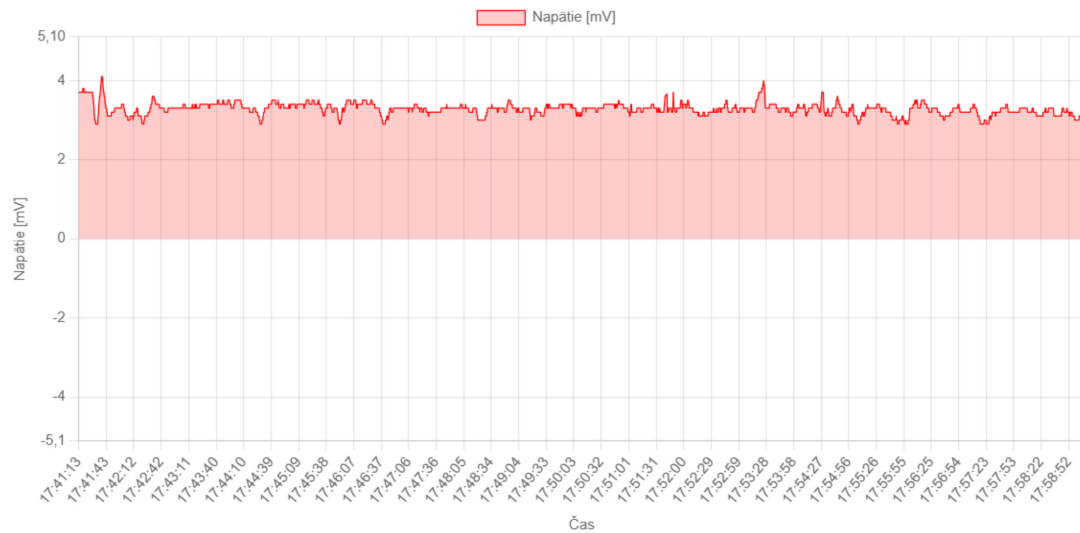
Základným princípom riešenia ochrany stavby pred účinkami bludných prúdov je návrh pasívnych ochranných opatrení, teda opatrení, ktoré samy a bez cudzieho zdroja elektrickej energie zaistia taký stav železobetónovej konštrukcie, kedy výstuž bude dlhodobo chránená vlastnou pasiváciou v alkalickom prostredí, ktoré predstavuje betón alebo cementové mlieko, t. j. prirodzenými podmienkami. Cieľom návrhu pasívnych prostredí je maximálne obmedziť a eliminovať vplyvy, ktoré by také prostredie narušilo.

Odporúčame postupovať v zmysle noriem STN EN 206+A2:2021-10 (73 2403) (Betón, špecifikácia, vlastnosti, medzné hodnoty zloženia betónu) a STN EN 1992-1-1:2006-07 (73 1201), STN EN 1992-1-2:2007-11 (73 1201), STN EN 1992-3:2007-11 (73 1208).

Meranie blúdnych prúdov

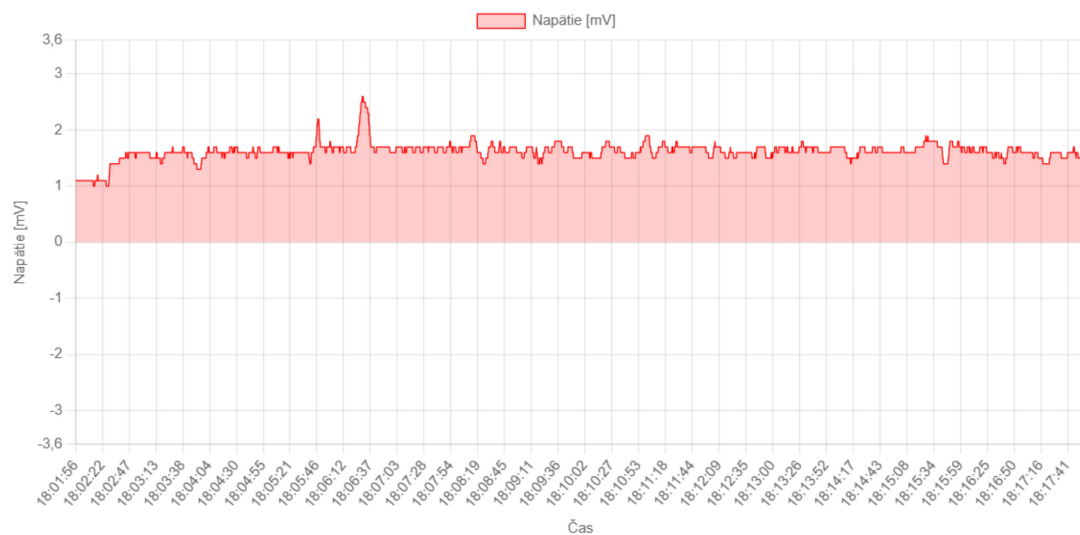
K-1 smer 0°

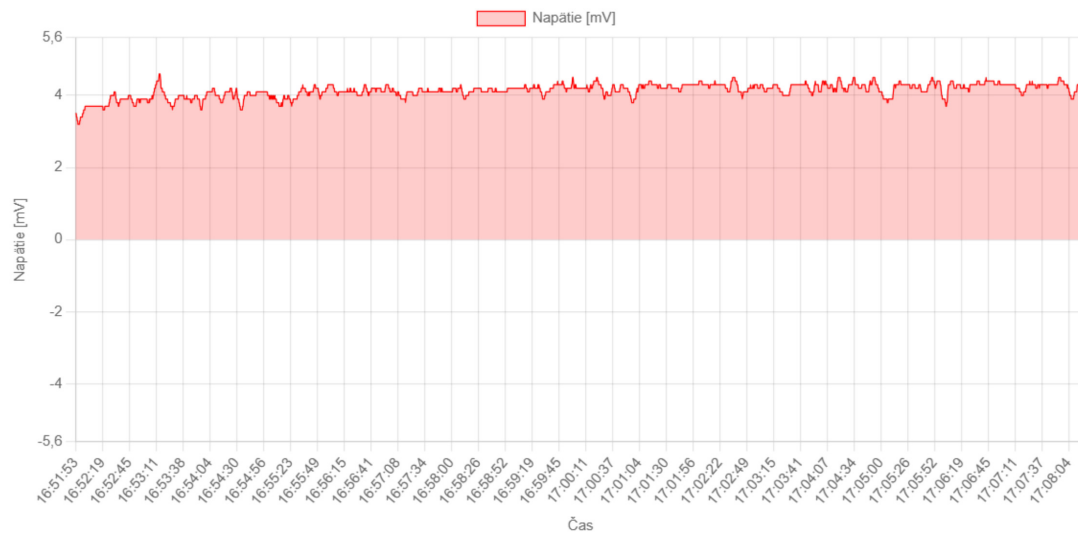
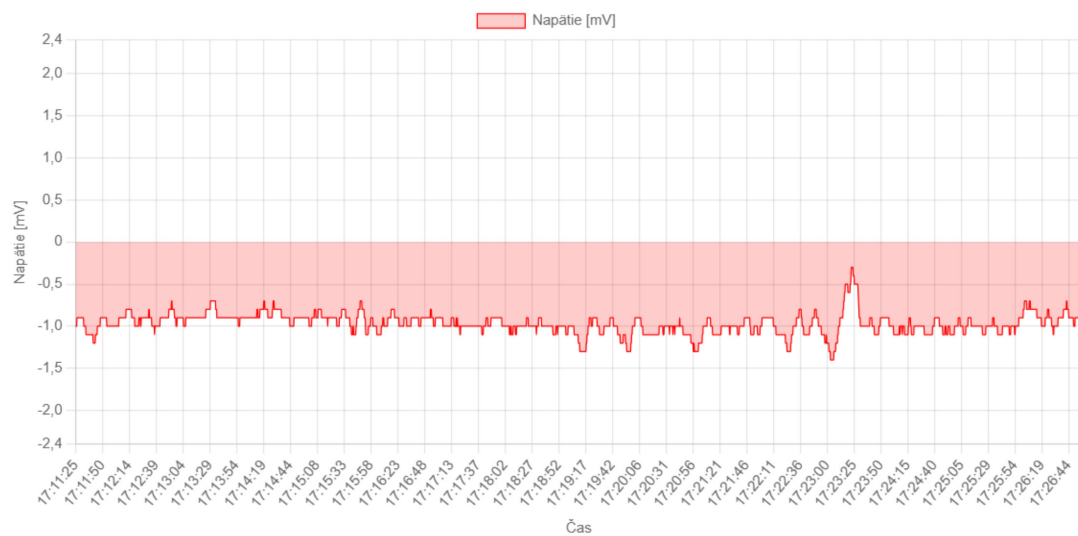
Minimum: 2.9 mV Maximum: 4.1 mV Priemer: 3.28 mV



K-1 smer 90°

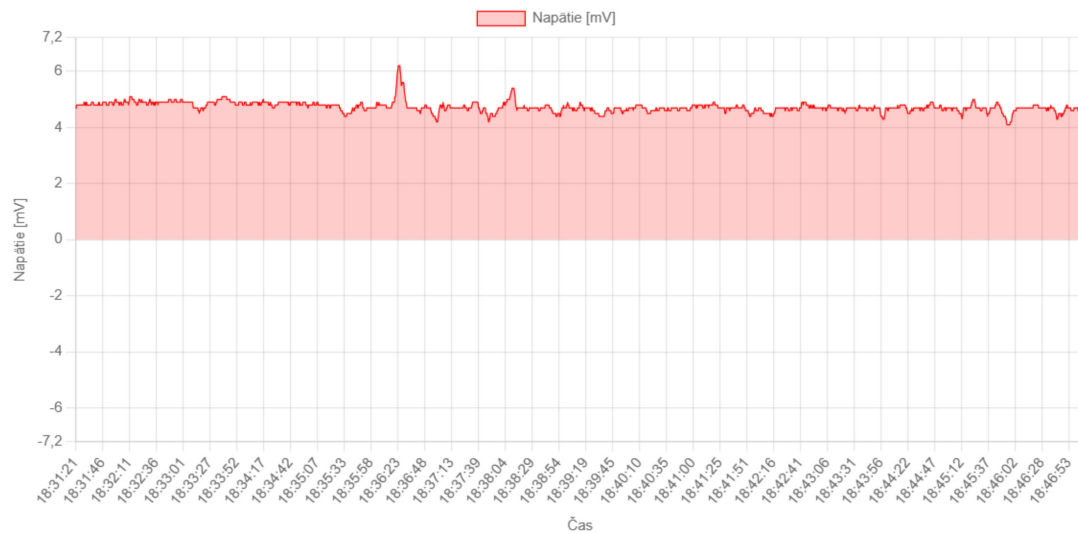
Minimum: 1 mV Maximum: 2.6 mV Priemer: 1.61 mV



K-2 smer 0°**Minimum: 3.2 mV Maximum: 4.6 mV Priemer: 4.14 mV****K-2 smer 90°****Minimum: -1.4 mV Maximum: -0.3 mV Priemer: -0.97 mV**

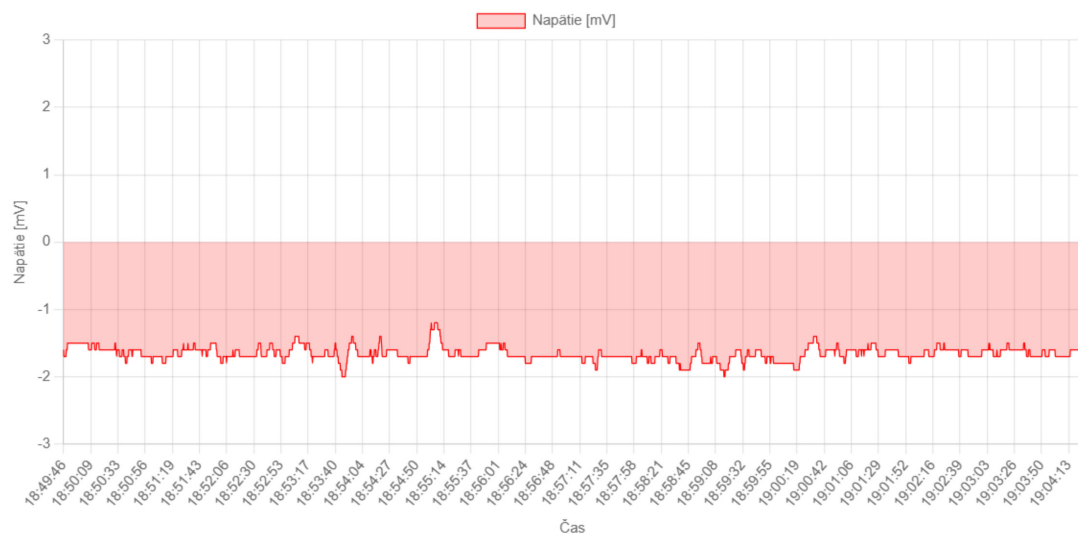
K-3 smer 0°

Minimum: 4.1 mV Maximum: 6.2 mV Priemer: 4.73 mV



K-3 smer 90°

Minimum: -2 mV Maximum: -1.2 mV Priemer: -1.66 mV



IV. Vyhodnotenie nameraných hodnôt

Č. bodu	Namerané hodnoty						Intenzita elektr. poľa		Prúdová hustota			Stupeň agresivity (STN 03 8375)		
	U 0°		U 90°				E 0°	E 90°	J _{p1}	J _{p2}	J _{p3}	J _{p1}	J _{p2}	J _{p3}
	Min	Max	≈ U	Min	Max	≈ U								
	[mV]													
K-1	2,9	4,1	3,28	1	2,6	1,61	0,328	0,161	0,0048	0,0035	0,0030	III	III	III
K-2	3,2	4,6	4,14	-1,4	-0,3	-0,97	0,414	-0,097	0,0049	0,0039	0,0034	III	III	III
K-3	4,1	6,2	4,73	-2,0	-1,2	-1,66	0,473	-0,166	0,0049	0,0045	0,0036	III	III	III

Č. bodu	Namerané hodnoty zdaniľivého merného odporu ρz [Ω m]											
	a = 1.6				a = 3.0				a = 6.0			
	ρz1 0°	ρz1 90°	ρz1	ρz2 0°	ρz2 90°	ρz2	ρz3 0°	ρz3 90°	ρz3	ρz1	ρz2	ρz3
K-1	75,9	80,7	78,3	103,7	112,3	108,0	123,68	106,99	116,3	II	I	I
K-2	85,6	95,4	90,5	107,8	140,8	124,3	124,91	112,66	118,8	II	I	I
K-3	104,5	85,6	95,0	110,2	118,8	114,5	146,5	102,9	124,7	II	I	I

Intenzita elektrického poľa :		
slabá	< 0,5	mVm ⁻¹
stredná	0,5 - 5,0	mVm ⁻¹
silná	> 5,0	mVm ⁻¹

Stupeň agresivity :		Jp [mAm ⁻²]	ρz [Ωm]
I	veľmi nízka	< 0,0001	> 100
II	stredná	0,0001 - 0,003	50 - 100
III	zvyšená	0,003 - 0,1	23 - 50
IV	veľmi vysoká	> 0,1	< 23

Súradnice meraných bodov (WGS -84)	
K-1	48°11.548' 17°13.616'
K-2	48°11.559' 17°13.672'
K-3	48°11.568' 17°13.724'

IV. Vyhodnotenie nameraných hodnôt

Z meraní vyplýva:

Hodnoty prúdovej hustoty **J** s hĺbkovým dosahom do:

- a. 1,6 m sú **100% v III. stupni agresivity prostredia – zvýšenej**
- b. 3,0 m sú **100% v III. stupni agresivity prostredia – zvýšenej**
- c. 6,0 m sú **100% v III. stupni agresivity prostredia – zvýšenej**

Podľa hodnôt prúdovej hustoty **J** v danej lokalite sú podľa **STN 03 8372** v **III. stupni koróznej agresivity**

Z meraní vyplýva:

Hodnoty zdanlivého merného odporu pôdy **ρ_z** s hĺbkovým dosahom do

- a. 1,6 m sú **33,3% v II. stupni agresivity prostredia – strednej**
- b. 1,6 m sú **66,7% v I. stupni agresivity prostredia – veľmi nízkej**
- c. 3,0 m sú **33,3% v II. stupni agresivity prostredia – strednej**
- d. 3,0 m sú **66,7% v I. stupni agresivity prostredia – veľmi nízkej**
- e. 6,0 m sú **33,3% v II. stupni agresivity prostredia – strednej**
- f. 6,0 m sú **66,7% v I. stupni agresivity prostredia – veľmi nízkej**

Podľa hodnôt zdanlivého merného odporu pôdy **ρ_z** v danej lokalite sú podľa **STN 03 8372** v **II. stupni koróznej agresivity**

V. Záver

Na základe nameraných a vypočítaných hodnôt z hľadiska protikorózneho ochrany odporúčame:

- navrhnutý betón realizovať podľa STN EN 206+A2:2021-10 (73 2403)
- stavba elektrických zariadení, uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče v zmysle STN 33 2000-5-54 :2008-03 a STN EN 62305-3/O1
- na železobetónové konštrukcie zrealizovať základné ochranné opatrenie stupeň č.3
- **nestanovuje sa požiadavka na prevarenie výstuže podľa TP 081 (pomocnými bodovými zvarmi), TP 03/2014**
- **pre všetky inžinierske rozvody doporučujeme nekovové materiály, (HDPE a pod.), ak sa použijú kovové je potrebné ich uložiť do inertných materiálov. Je dôležité, aby **žiadna časť kovového zariadenia nebola uložená v zemi bez doplnkovej sekundárnej izolácie****

Zodpovedným riešiteľom úlohy bol RNDr. Miroslav Hodál

Spoluautor:

Mgr. Jakub Mišovský

Bratislava, júl 2025

VI. Zoznam použitých meracích prístrojov a noriem

A. Meracie prístroje:

- a. Maxwell (minivoltmeter)
- c. merač zemných odporov PU 193
- d. referenčné elektródy Cu/CuSO₄ podľa STN 038362
- e. káble príslušných dĺžok a známeho odporu, pripojovací materiál
- f. buzola
- g. GPS – Garmin- eMap

B. Normy

STN 33 2000-5-54/A11 uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče

STN 03 8372 zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených
v zemi alebo vo vode,

STN EN 50162 z 1.4.2008 Ochrana pred koróziou bludnými prúdmi
z jednosmerných prúdových sústav

STN EN 50122-2 (34 1505) z 1.9.2011 Opatrenia proti účinkom blúdívých prúdov
vytváraných trakčnými sieťami jednosmerného prúdu

STN EN 206+A2:2021-10 (73 2403), STN EN 1992-1-1:2006-07 (73 1201), STN
EN 1992-1-2:2007-11 (73 1201), STN EN 1992-3:2007-11 (73 1208)

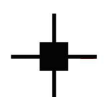
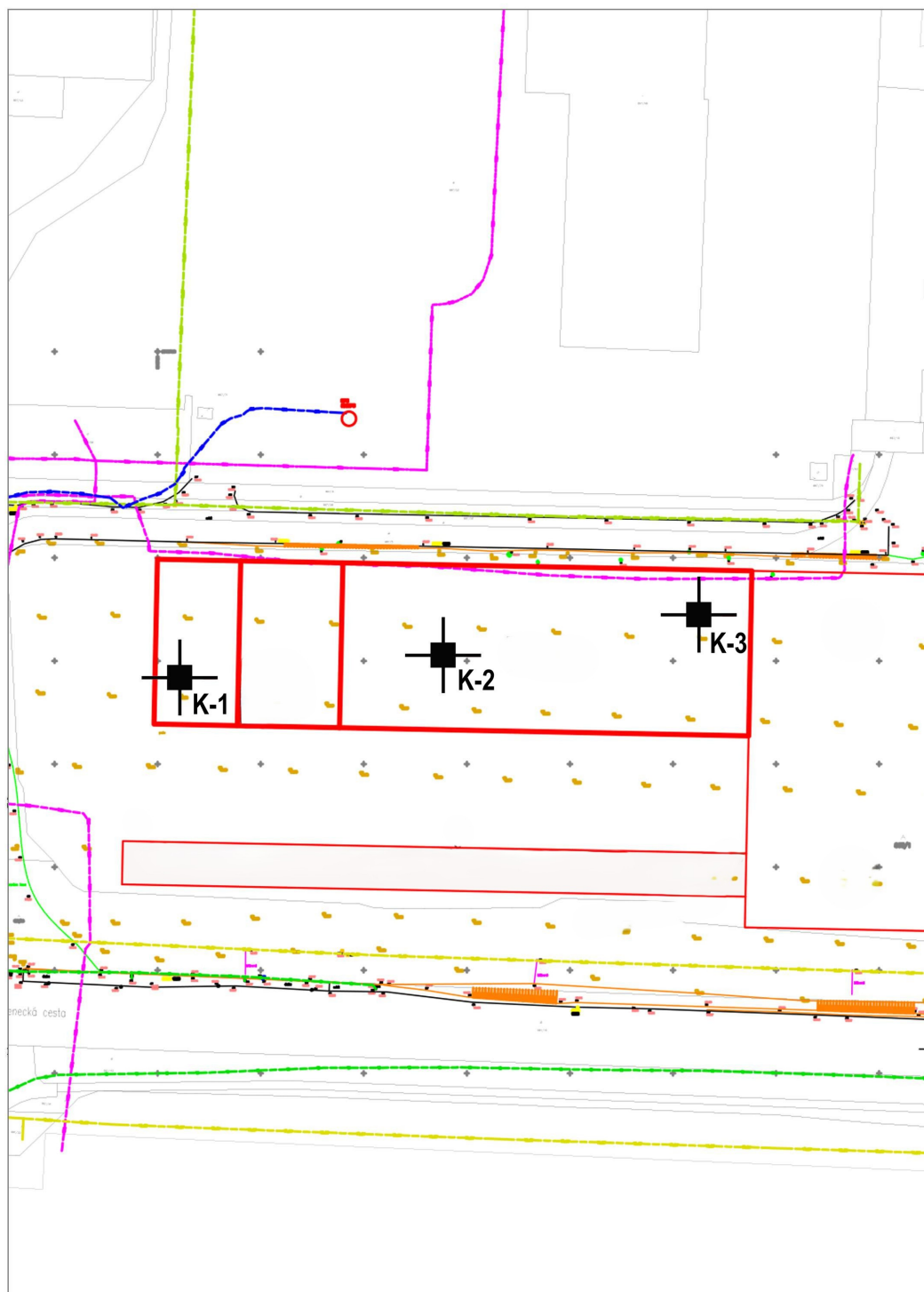
C. Technická literatúra

- Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií TP 03/2014.
- Služební rukověť 5/7 (S) rok 1997, České dráhy
- Česká norma ČSN 038350
- Ing. Josef Polák, CSc., Katodická protikorozi ochrana a způsoby snižování koroze bludnými proudy, Praha 1992

VII. Prílohy

- Situácia prieskumných prác

“Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava“
Korózný a geoelektrický prieskum



K-1,2,3

Situčný náčrt

miesta merania korózneho prieskumu
a smer rozťahnutia elektród

“Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava“
Korózný a geoelektrický prieskum

G r a f i c k é p r í l o h y

Mapový list 44-22 Pezinok



● Zaujmové územie

**Predajné centrum pre dom a záhradu,
Bratislava**

Prehľadná situácia územia

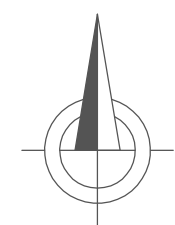
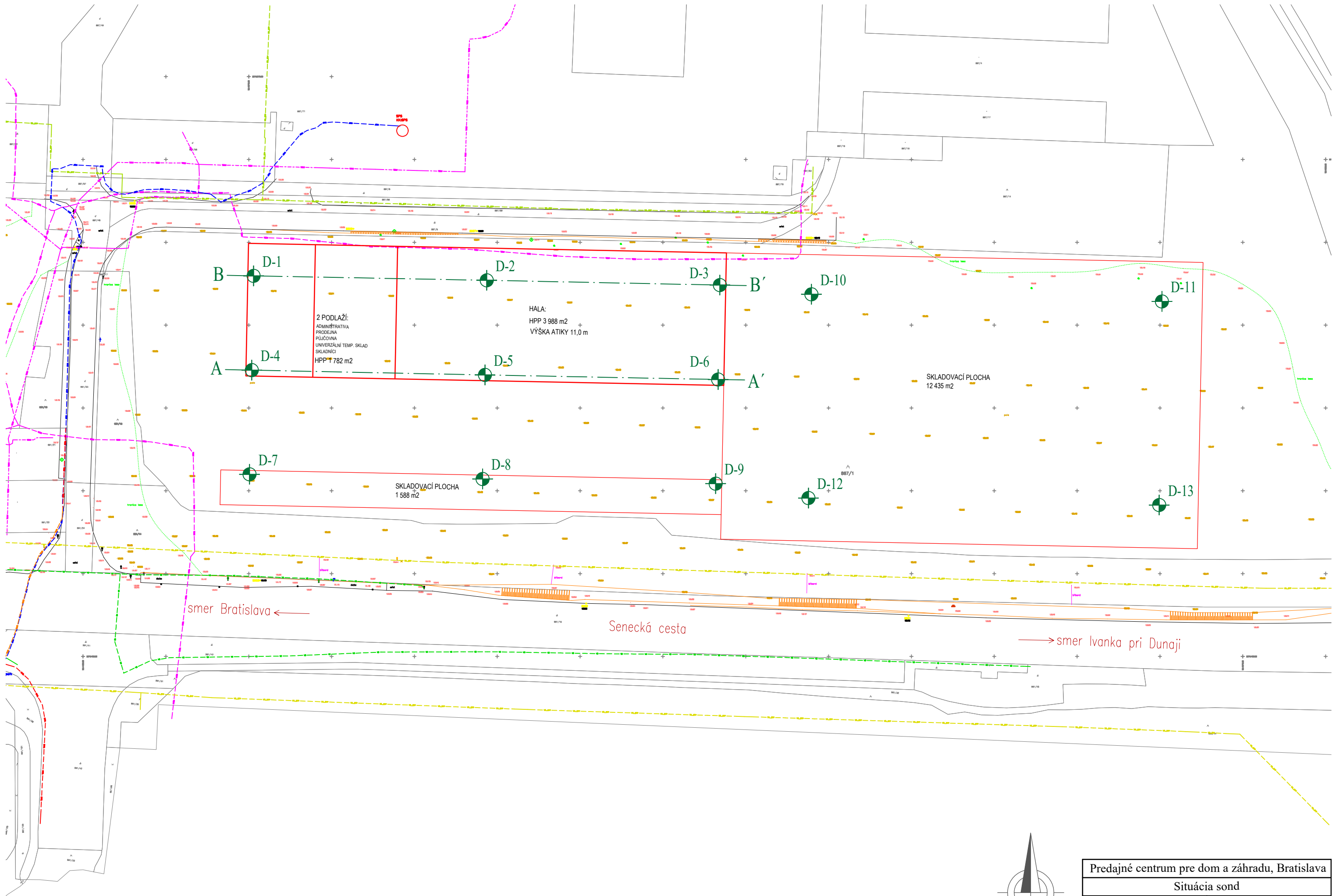
Č.úlohy: 034-2025

Grafická

Mierka 1 : 50 000

príloha číslo:

1



Predajné centrum pre dom a záhradu, Bratislava		
Situácia sond		
Č. úlohy: 034-2025	Grafická príloha číslo	2
Mierka 1 : 1000		

