

Prílohy k zámeru navrhovanej činnosti
„RUSOVCE SEVER“

Príloha č. 1 – Mapa širších vzťahov



Zdroj: <https://www.freemap.sk/#map=14/48.052468/17.153950&layers=X>

Príloha č. 2 – Koordinačná situácia

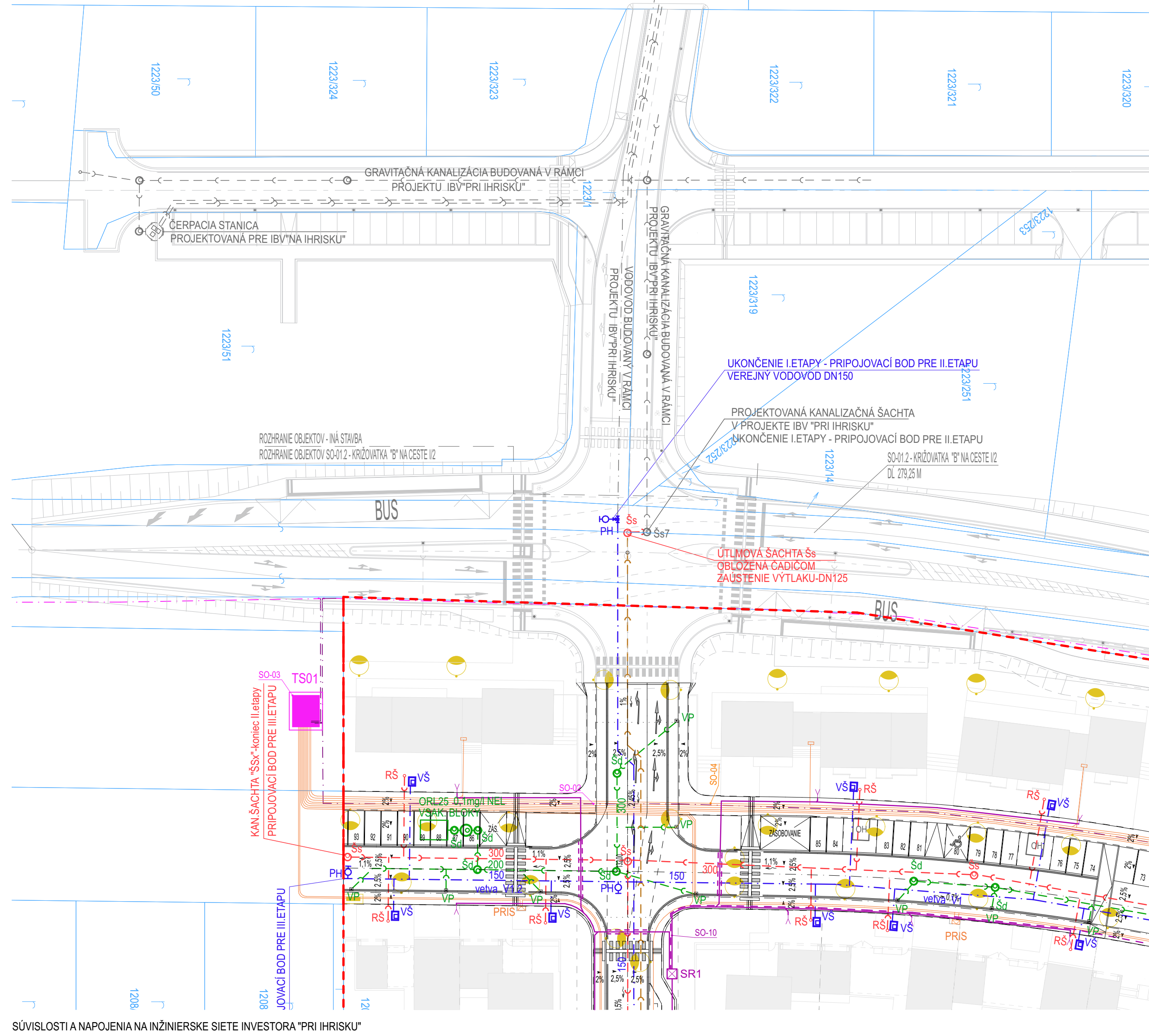
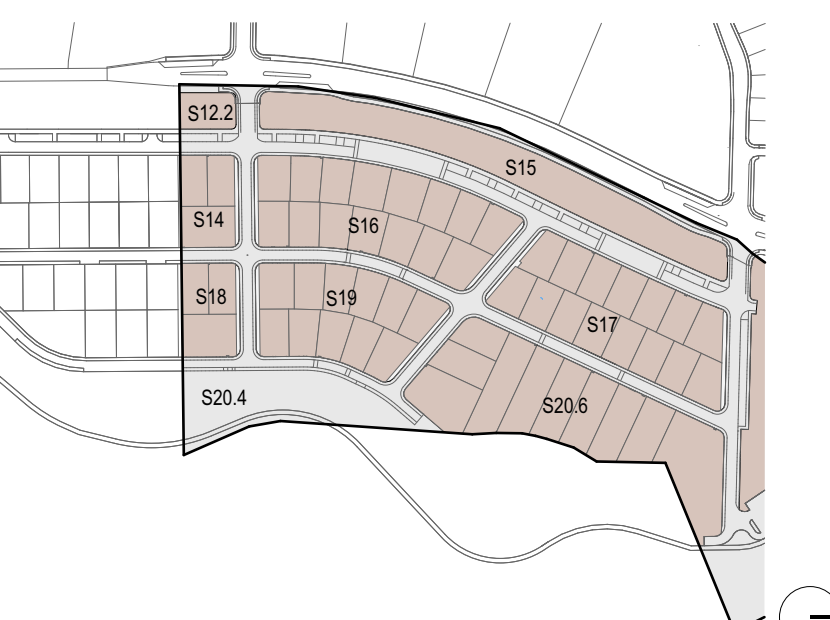
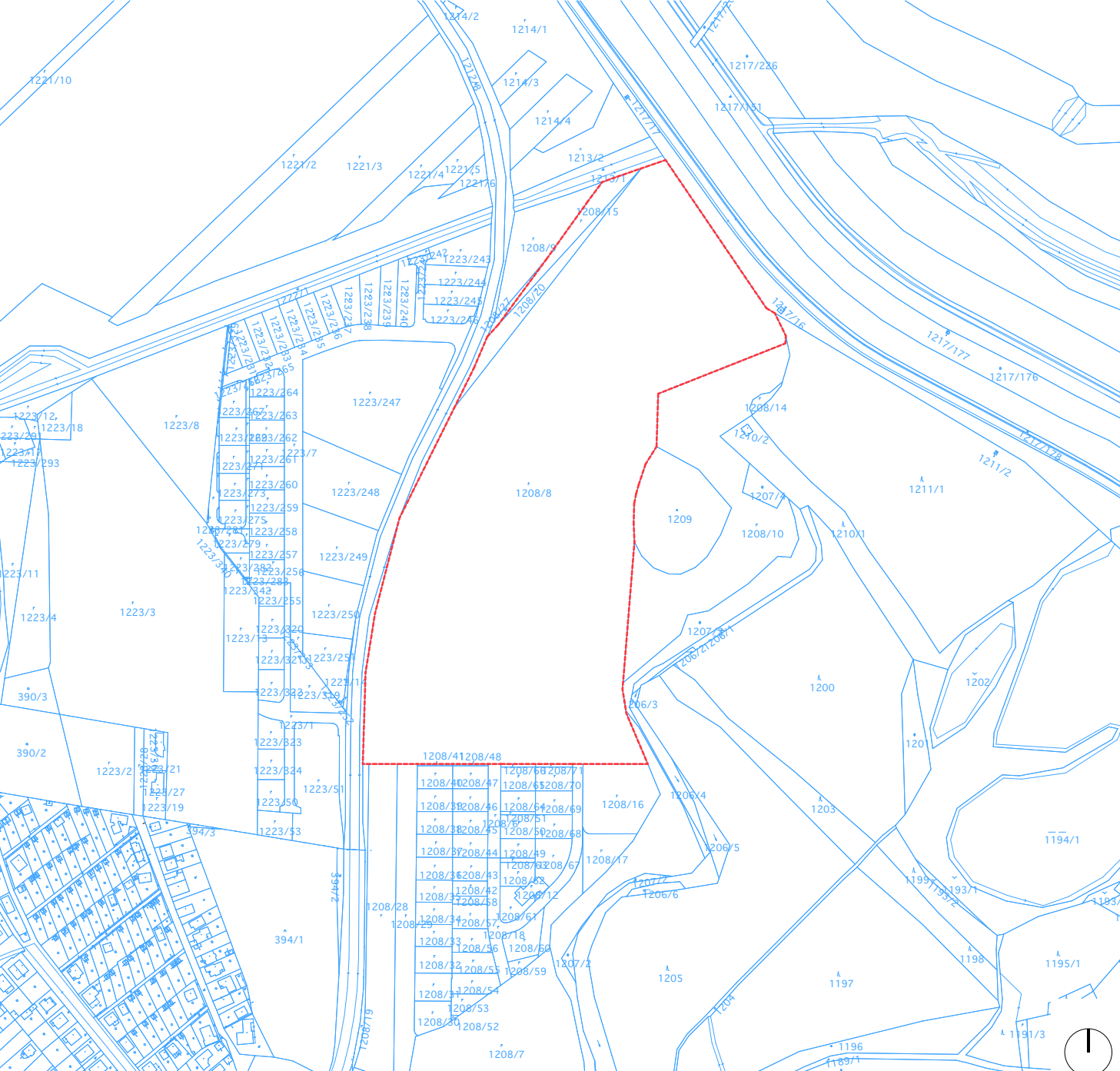
[illegible]

SCHÉMA SEKTOROVÉHO USPORIADANIA



SCHEMA RIEŠENÉHO ÚZEMIE NA PODKLADE Z KATASTRÁLNEJ MAPY

RUSS	DUR		C2	02	00
PROG07	STAFEN	OBJEKT	Code	PROG-2	REVIZI

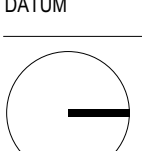
DOPRAVNÁ A TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA

: a., Medboleva 17, 811 01 Bratislava
 OJEDKANT
 eds, s.r.o., Palisady 58, 811 06 Bratislava

C2

KOORDINAČNÁ SITUÁCIA

MERCA	15000, 15000
...	...



ZCOPOVANÝ PROJEKTANT ČASTI
Ing.arch.Tomáš Čecháček, Autorizovaný architekt SČA 1732
HP PROJEKTU
Ing.arch.Ondřej Čecháček
VÝSTRAČNÁ
Ing.arch.Filip Galka, Ing.arch.František Šouř
FORMAT / A4
1000 x 1000 mm | 3644
STUPEŇ

DUR

KOORDINAČNÁ SITUÁCIA

OUR	C2	02	00
-----	----	----	----

PROJCT	STAFF	OBJCT	COST	PROGCT	REVZ
--------	-------	-------	------	--------	------

Príloha č. 3 – Hydrogeologický posudok

Názov geologickej úlohy: Rusovce - Rusovská cesta, rodinné domy

Etapa geologických prác: Hydrogeologický posudok

Číslo geologickej úlohy: 2023121

Názov a číslo katastrálneho územia: Bratislava - mestská časť Rusovce, 853771

Názov a kód okresu: Bratislava V, 105

Zhotoviteľ: DRILL, s.r.o.,
Gruzínska 9, 821 05 Bratislava

Objednávateľ geologických prác: Lucky angel, s. r. o.,
Svoradova 1, 811 03 Bratislava

Dátum vyhotovenia: Marec 2023

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Zoltán Varjú

Štatutárny zástupca: RNDr. Rudolf Holzer



ZOZNAM PRÍLOH

A4

1.	GEOLOGICKÁ SPRÁVA	21
2.	PREHL'ADNÁ SITUÁCIA	2
3.	SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH SOND	3
4.	LABORATÓRNE ROZBORY A SKÚŠKY Z MECHANIKY ZEMÍN, KOEFIGIENTY FILTRÁCIÍ	8
	TITULNÝ LIST	1
	ZÁVEREČNÁ SPRÁVA	35

OBSAH	str.
1 ÚVOD	3
2 PREDMET A PROBLEMATIKA POSUDKU	3
3 ÚLOHY GEOLOGICKÉHO POSUDKU	3
4 DODANÉ PODKLADY	3
5 PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA	5
6 PRÍRODNÉ POMERY	5
7 METODIKA PRÁC	13
8 DOKUMENTÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL	14
9 LITOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY	16
10 ZÁVER	16
11 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	18

1 ÚVOD

Na základe požiadavky spoločnosti Lucky angel, Bratislava sme vypracovali hydrogeologický posudok pre geologickú úlohu:

Rusovce - Rusovská cesta, rodinné domy.

Geologická úloha je evidovaná pod číslom: 2023121.

2 PREDMET A PROBLEMATIKA POSUDKU

Predmetom hydrogeologického posudku je územie nachádzajúce sa v Bratislave, na východnej strane Rusovskej cesty, na severnom okraji obce, kde je na parcelách č. 1208/6, 1208/11-19, 1208/28-71 a 1208/8 projektovaná výstavba 18-tich polyfunkčných objektov a nízkopodlažnej individuálnej obytnej zástavby 91 rodinných domov s komunikáciami.

Problematikou hydrogeologického posudku bolo overenie hydrogeologických pomerov a posúdenie možnosti vsakovania zrážkových vôd zo striech 18-tich polyfunkčných objektov a nízkopodlažnej individuálnej obytnej zástavby 91 rodinných domov a komunikácií do geologického prostredia.

Administratívne sa pozemok nachádza v okrese Bratislava V. Topograficky je uvedená lokalita znázornená na mapovom liste M 1 : 50 000, 44-24 (príloha 2).

3 ÚLOHY HYDROGEOLOGICKÉHO POSUDKU

Úlohy hydrogeologického posudku špecifikujeme nasledovne:

- zistiť a opísať geologické a hydrogeologické pomery záujmového územia,
- posúdiť možnosť vsakovania zrážkových vôd zo striech 18-tich polyfunkčných objektov a nízkopodlažnej individuálnej obytnej zástavby v podobe 91 rodinných domov a komunikácií do podlažia na základe odvodených, orientačných hodnôt koeficientov filtrácií z kriviek zrnitosti zemín (Holzer, 2020).

4 DODANÉ PODKLADY

Pre potreby hydrogeologického posudku sme využili orientačný inžinierskogeologický prieskum realizovaný spoločnosťou DRILL Bratislava v roku 2020.

Od investora bol poskytnutý Zámer EIA: Rusovce Sever, dopravná a technická infraštruktúra (Šembera, EKOJET, Bratislava).

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465
Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo:38469/B
Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 262611610011100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727,
tel.: 0903442270, 0905690991, 0911256076

5 PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava. V minulosti boli v širšom území vykonané výskumné, prieskumné a mapovacie práce základného, hydrogeologického a inžinierskogeologického výskumu a prieskumu, ktoré nám poslúžili ako podklad pre znalosť základnej geologickej stavby územia.

V predmetnom území bol realizovaný podrobný inžinierskogeologický prieskum:

Holzer, R., 2021: Rusovce - Rusovská cesta, rodinné domy.

V rámci geologického prieskumu bolo realizovaných 6 sond, hĺbky 5,00 m p.t., spolu 30,00 m.

6 PRÍRODNÉ POMERY

Podľa **geomorfologického** členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1986) patrí skúmané územie do provincie Západopanónska panva, subprovincie Malá dunajská kotlina, oblasti Podunajská nížina, celku Podunajská rovina. Reliéf územia je rovinný rozbrázdnený mŕtvymi ramenami a depresiami Dunaja, so spádom územia k juhu a juhovýchodu. Nadmorská výška územia dosahuje 125 -135 m n. m.

Podľa regionálno-geologického členenia Západných Karpát (Vass a kol., 1988) je územie súčasťou Podunajskej panvy - gabčíkovskej panvy.



Obr. 6.1 Výrez z Mapy geomorfologického členenia SR 1 : 1 000 000 (Mazúr, Lukniš, 1986 in Atlas krajiny SR)

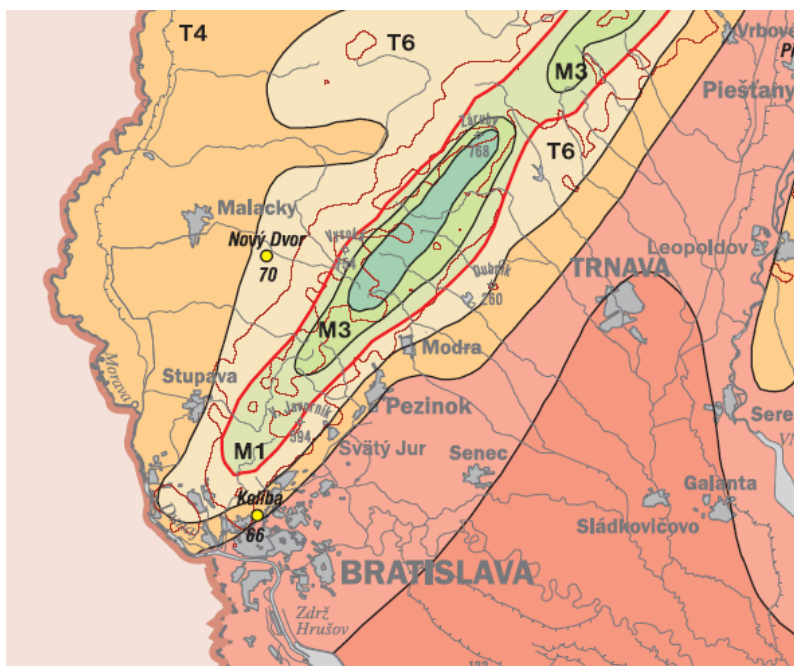
Podľa **klimatickej** rajonizácie Slovenska patrí skúmané územie do teplej klimatickej oblasti, okrsok teplý, suchý, s miernou zimou, T2. Priemerné teploty dosahujú 9 °C. Najchladnejším mesiacom je január s priemernou mesačnou

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 26261161001100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0911256076

teplotou $> -3^{\circ}\text{C}$, najteplejším mesiacom je júl s priemernou mesačnou teplotou 19°C . V dlhodobom priemere sa v Bratislave vyskytujú zrážky 133 dní roku, z toho priemerný počet dní s úhrnom zrážok vyšším ako 10 mm predstavuje 18 až 19 dní. V máji až auguste sa v každom mesiaci vyskytnú priemerne 2 dni s úhrnom zrážok viac ako 10 mm, v zime 1 deň. V Bratislave je za rok priemerne 30 dní, v ktorých sa vyskytujú búrkové javy. Ich prevažný počet pripadá na mesiace máj až august. Snehové zrážky sú na území Bratislavy veľmi premenlivé a málo stabilné. Stabilita snehovej pokrývky v dlhodobom priemere je asi 40 %, to znamená, že 60 dní celkového zimného obdobia býva bez snehovej pokrývky. Maximálna výška snehovej pokrývky môže dosahovať až 55 cm.



Vysvetlivky:

Teplá oblasť (T) – priemerne 50 a viac letných dní (LD) za rok (s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$) Warm region (T), 50 or more summer days (LD) annually in average (with daily maximum air temperature $\geq 25^{\circ}\text{C}$)		
Okrskok Subregion	Charakteristika okrsku Characteristics of subregion	Klimatické znaky Climatic values
T1	teplý, veľmi suchý, s miernou zimou warm, very dry, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, lz < -40 January $> -3^{\circ}\text{C}$, lz < -40
T2	teplý, suchý, s miernou zimou warm, dry, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = -20 až -40 January $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = -20 to -40
T3	teplý, suchý, s chladnou zimou warm, dry, with cool winter	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, lz = -20 až -40 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, lz = -20 to -40
T4	teplý, mierne suchý, s miernou zimou warm, moderately dry, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 až -20 January $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 to -20
T5	teplý, mierne suchý, s chladnou zimou warm, moderately dry, with cool winter	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 až -20 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 to -20
T6	teplý, mierne vlhký, s miernou zimou warm, moderately humid, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 až 60 January $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 to 60
T7	teplý, mierne vlhký, s chladnou zimou warm, moderately humid, with cool winter	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 až 60 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 to 60

Obr. 6.2 Výrez z Mapy klimatických oblastí SR 1 : 1 000 000 (Lapin a kol., 1990 in Atlas krajiny SR)

Po **hydrologickej** stránke je územie súčasťou povodia Dunaja. Dunaj patrí medzi európske veľtoky, je alpským typom rieky, jediný svojho druhu na našom území. Alpský typ podmieňuje jeho sezónne špecifické kolísanie hladiny. Najväčšie prietoky

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 26261161001100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0911256076

sú charakteristické pre obdobie apríl až jún, najnižšie pre zimné obdobie. Vysoké prietoky na jar a v lete sú spôsobené topiacim sa snehom v Alpách alebo výraznými letnými búrkami. Rieka Dunaj tečie vo svojich vlastných náplavoch a v priebehu posledných štyridsiatich rokoch menila svoj režim v závislosti od budovania vodohospodárskych objektov, najmä protipovodňových hrádzi a vodných diel, na Slovensku Vodné dielo Gabčíkovo. Prevádzkou VDG v Čunove preteká časť vody do starého koryta (250 až $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, priemerne $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), väčšia časť prúdi do prírodného kanála. Kvalita vody v Dunaji sa v posledných rokoch výrazne zlepšila hlavne vplyvom človeka a environmentálnych zákonov súvisiacich so životným prostredím (vybudovanie čistiarní odpadových vôd v mestských aglomeráciách a obciach, a podobne).

Pred uvedením Vodného diela Gabčíkovo do prevádzky Dunaj v oblasti medzi mostom SNP a Starým mostom erodoval svoje dno. Po napustení Hrušovskej zdrže došlo k spomaleniu prúdenia toku, následne k poklesu unášacej energie a sedimentácii na dne rieky. V súvislosti s uvedenými javmi došlo k zvýšeniu vodných stavov. Vodné dielo Gabčíkovo predovšetkým zvýšilo hladiny vody v Dunaji prakticky o 2 m (počas normálnej prevádzky vodného diela, t. j. pri projektovanej hladine pre zdrž, ktorá je $131,10 \text{ m n. m.}$). Za normálnej prevádzky Vodného diela by hladina vody v Dunaji na vodočte Propeler nemala klesnúť pod kótu $131,00 \text{ m n. m.}$ V období rokov 1995 až 2003 boli zaznamenané denné vodné stavy Dunaja v stanici Propeler:

Tab. 6.1 Denné stavy hladiny Dunaja v období rokov 1995 - 2003

Stanica	Minimum (m n. m.)	Maximum (m n. m.)	Priemer (m n. m.)	Rozptyl (m)	Počet dní
Bratislava Propeler	130,25	138,15	131,99	7,90	3 357

Dlhodobý priemerný vodný stav, zaznamenaný na vodočte Bratislava - Propeler je 357 cm , t. j. $132,0 \text{ m n. m.}$ Minimálny vodný stav - 39 cm bol zaznamenaný v decembri 1989 a maximálny $1\,040 \text{ cm}$ 7. 6. 2013. Uvedené údaje zodpovedali prírodnému režimu Dunaja bez vplyvu VD Gabčíkovo. V súčasnej dobe sú hladiny v Dunaji ovplyvnené VD Gabčíkovo, ktorého vzduť siahla až nad nami skúmané územie.

Povodie Dunaja - sondy (SHMÚ, 2014)

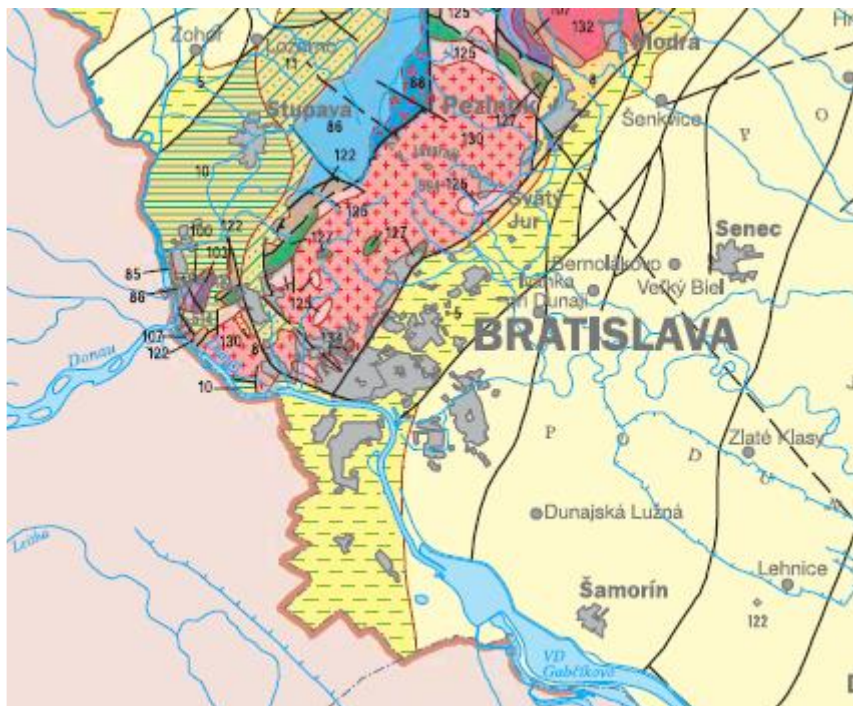
Maximálne ročné hladiny v povodí takmer jednoznačne poklesli, poklesy dosiahli hodnoty od -20 cm do -60 cm . Ojedinelý vzostup dosiahol $+8 \text{ cm}$. Voči dlhodobým maximálnym hladinám jednoznačne poklesli od -80 cm do -200 cm , ojedinele aj viac (až -360 cm). Oproti minuloročným minimálnym hladinám boli zaznamenané takmer jednoznačné vzostupy minimálnych ročných hladín, hladiny podzemnej vody vzrástli od $+5 \text{ cm}$ do $+20 \text{ cm}$. Ojedinelé poklesy nepresiahli -6 cm . Oproti dlhodobým minimálnym hladinám bol zaznamenaný jednoznačný vzostup od $+20 \text{ cm}$ do $+230 \text{ cm}$. Priemerné ročné hladiny podzemných vôd kolísali okolo minuloročných priemerných hodnôt od $+3 \text{ cm}$ do -30 cm , prevažne však poklesli. V porovnaní s dlhodobými priemernými hladinami sa vyskytli prevažne vzostupy (do $+70 \text{ cm}$) a v menšej miere aj poklesy, ktoré nepresiahli hodnotu -70 cm . Podľa tabuľky 3.5.1 kolísali v území hladiny podzemných vôd do roku 2013 nasledovne (Rusovce, SHMÚ, Bratislava):

Tab. 6.2 Hladiny podzemných vôd Rusovce (SHMÚ, Bratislava, 2014)

Tab. 6.2 Hladiny pozorovaných vod Rusovce (Orava, Bratislava, 2014)						
Katalóg. číslo	Lokalita	Hydrologické číslo	Hydro-geologický rajón	Nadm. výška odm. bodu (m n. m.)	Výška nad terénom (m n. m.)	Pozorované od roku
7146	Rusovce	42001010031	Q 0522	132,20	0,88	1973
Hladiny pozorované do roku 2013						
H max (m n. m.)		Dátum	H min (m n. m.)		dátum	H priem (m n. m.)
128,80		09. 07. 1975	124,95		20. 12. 1991	127,40
Hladiny pozorované v roku 2014						
H max (m n. m.)		Dátum	H min (m n. m.)		dátum	H priem (m n. m.)
128,50		15. 09. 2014	127,96		29. 03. 2014	128,13

Na **geologickej** stavbe Bratislavy a okolia sa podieľajú útvary paleozoika, mezozoika, neogénu a kvartéru. Medzi najstaršie horniny Bratislavy patria **paleozoické** granitoidy, tvorené prevažne granitmi, aplitmi, pegmatitmi, menej kremennými dioritmi (Polák a kol., 2011 a 2012, Vaškovský a kol., 1988).

Sedimenty **neogénu** vystupujú v Podunajskej a Viedenskej panve a v Malých Karpatoch. Priestorové rozšírenie sedimentov neogénu nie je rovnaké (Vaškovský, 1988). Sedimenty bádenu sú rozšírené v severovýchodnej časti mesta. Spodný bádén reprezentujú klastické sedimenty z granitoidov a karbonatických hornín Malých Karpát. Overené boli aj polohy pieskov a štrkov. Dosahuje hrúbku 150 m. Stredný bádén dosahuje hrúbku 350 m, reprezentuje ho hruboklastický materiál z malokarpatských granitoidov. Vrchný bádén dosahuje hrúbku 110 m. Ide o štrky, piesky a zlepenice, miestami vápnité íly a prachovce. Rozšírenejšie sú sedimenty sarmatu. Sedimenty sarmatu pozostávajú z vápnitých pieskov a pestrých vápnitých ílov. Vývoj sedimentov bádenu a sarmatu je spájaný so sedimentáciou v trnavsko-dubnickej depresii. Počnúc panónom bol vývoj sedimentácie v panve spojený so sedimentáciou v gabčíkovej depresii. Sedimenty panónu sú vyvinuté takmer na celom území, dosahujú hrúbku 140 m a viac. Panón je v strednej časti panvy zastúpený vápnitými ílmi a štrkami, vyššie zelenými, modrými a sivými vápnitými ílmi až vápnitými pieskami. Približne rovnaké rozšírenie majú sedimenty pontu, zastúpené sú pestro sa striedajúcimi sladkovodnými súvrstvami pieskov, pieskovcov a ílov. Sedimenty daku a rumanu sú menej rozšírené, prevažne v južnej a juhovýchodnej časti územia. Okrem neogénnych sedimentov sa tu nachádzajú aj brekcie a žulové úlomky problematickej genézy a veku, ktoré nachádzame v Devínskej Kobyle a v Lamačskej bráne.



Vysvetlivky:

- 2 Neogén - sivé pestré íly, prachy, piesky, štrky, slojky lignitu, sladkovodné vápence a polohy tufitov, dák-roman
- 5 Neogén - sivé, prevažne vápnité íly, prachy, piesky, štrky, sloje lignitu a polohy sladkovodných vápencov, panón-pont
- 127 Paleozoikum - amfibolity, amfibolické ruly
- 130 Paleozoikum - dvojslúčne biotitické granity až granodiority

Obr. 6.3 Výrez zo Základnej geologickej mapy SR 1 : 500 000 (Biely a kol., 1996 in Atlas krajiny SR)

Sedimenty **kvartéru** s výnimkou časti pohoria Malých Karpát pokrývajú podstatnú časť Bratislavy. Hrúbka kvartérnych sedimentov dosahuje 2 m až 85 - 150 m (Šajgalík, Hulman, 1976). Vývoj kvartérnych sedimentov prebiehal v kontinentálnych podmienkach, genéza je spojená s procesmi zvetrávania, svahovej modelácie, s činnosťou tokov povrchových vôd, vetra a podobne. Z genetických typov kvartérnych sedimentov sú na území Bratislavy vyčlenené deluviálne a eluviálne, proluviálne, fluviálne, fluviolimnické sedimenty, viete piesky (eolické), sprašové (eolické), organogénne a antropogénne sedimenty (Vojtaško a kol., 1993).

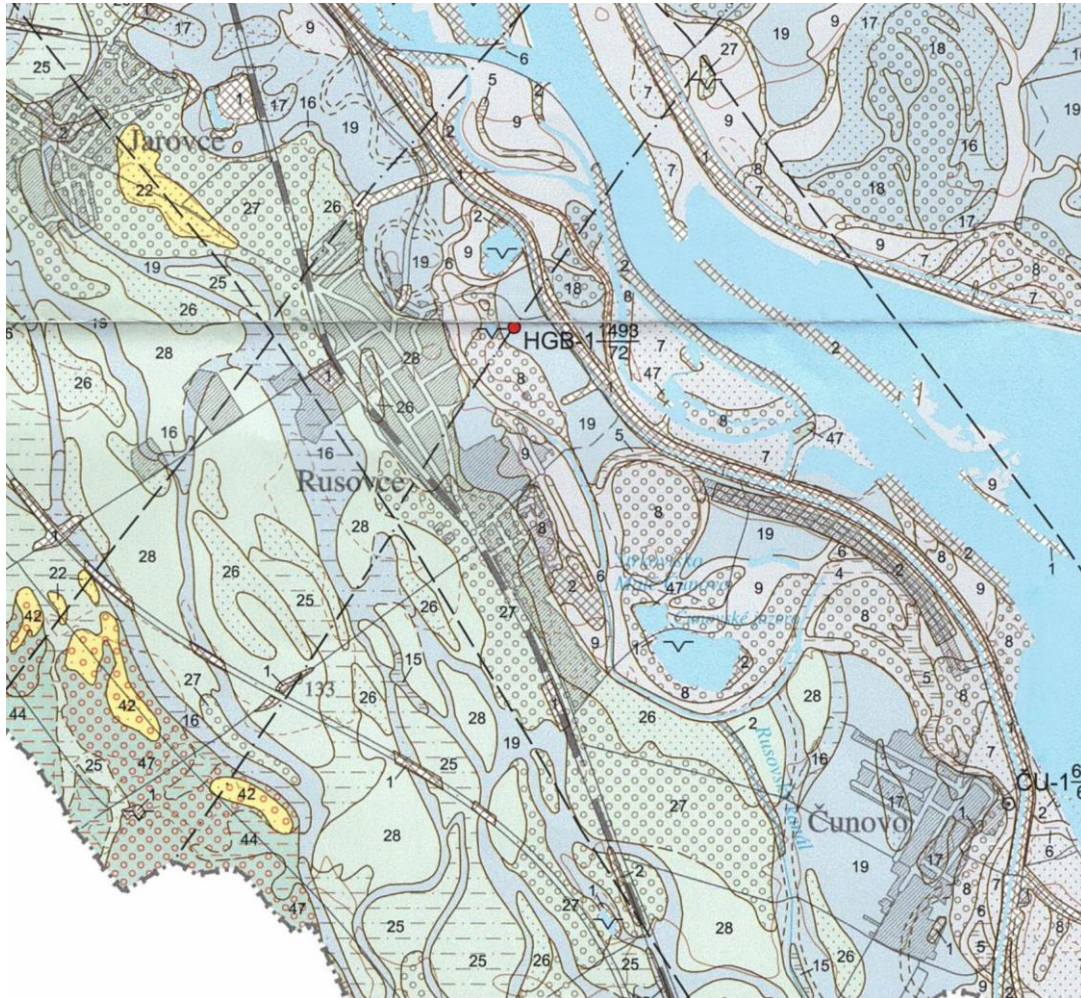
Fluviálne sedimenty Bratislavy tvoria v Devínskej bráne systém viacerých riečnych terasových stupňov, tvoria poriečne nivy - nízke terasy Moravy, Dunaja, potokov Malých Karpát a tiež nerovnakou hrúbkou 15 m až 20 m a 40 m budujú časť Podunajskej panvy. V strednej časti mesta sú zachované akumulácie dvoch stredných terás. Autori Šajgalík, Hulman vyčleňujú tri terasové stupne: vysoké, stredné a nízke terasy poriečnej nivy. V poriečnej nive Dunaja a v stredných terasových stupňoch v Devínskej bráne fluviálne sedimenty petrograficky reprezentuje dunajský materiál, avšak vo vyšších terasových stupňoch sa jeho prítomnosť nedá jednoznačne potvrdiť. Základnú masu nivnej akumulácie tvoria dunajské štrky s polohami pieskov, jednak vo vnútri štrkovej akumulácie, alebo na ich akumulačnom povrchu. Na báze nivnej akumulácie sa nachádzajú veľmi často žulové a kremencové bloky fluviálne opracované. Vek štrkového komplexu nivnej terasy považujú autori za würmský, keďže ide o ekvivalent petržalskej štrkovej akumulácie a možno ju paralelizovať s

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo:38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 26261161001100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0911256076

práterskou terasou Viedenskej panvy, ktorej vek bol stanovený ako würm. Na würmskom štrkovom komplexe sú uložené hlinítopiesčité nivné sedimenty a v bývalých depresiách, vytvorených ramenami Dunaja sa nachádzajú ílovitopiesčité uloženiny. Všetky sedimenty v nadloží štrkovej akumulácie vznikli pravdepodobne v holocéne.



Vysvetlivky:

Mladší holocén

Antropogénne sedimenty

1 – antropogénne sedimenty, významné alochtónne navážky, násypy, skládky a haldy (recent)

2 – rekultivované navážky, významné autochtónne násypy hrádzí, vodných kanálov a upravených riečnych korýt (subrecent – recent)

fluviálne sedimenty nižšieho nivného stupňa

5 – ílovité hliny až íly v reliktoch mŕtvych ramien a v iných zníženiach terénu

6 – hliny až jemnopiesčité hliny povodňovej fácie a fácie mŕtvych ramien

7 – jemnozrnné hlinité piesky povodňovej fácie a fácie prikorytových valov

8 – resedimentované piesčité štrky korytovej fácie a dnovej akumulácie v nánosových častiach meandrov a fácie slepých, mŕtvych a prietochných ramien

9 – litofaciálne nečlenené hliny, piesčité hliny, hlinité piesky, sporadicky štrky

Starší Holocén

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 26261161001100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0911256076

10 – humózne piesčité hliny fosílného pôdneho komplexu vo fluvialných sedimentoch nivného krytu (preboreál – atlantik; len v reze)

Holocén

fluvialne sedimenty

15 – ílovité hliny až íly v reliktoch mŕtvych ramien a iných rozsiahlejších zníženinách reliéfu

16 – hliny až jemnopiesčité hliny povodňovej fácie a fácie mŕtvych ramien

17 – jemnozrnné piesky povodňovej fácie a strednozrnné piesky fácie agradačných valov

18 – resedimentované piesčité štrky korytovej fácie, dňovej akumulácie a fácie agradačných valov

19 – litofaciálne nečlenené hliny, piesčité hliny, hlinité piesky, sporadicky štrky

Pleistocén/Holocén

fluvialne sedimenty

22 – eolické sedimenty: jemnozrnné piesky dún s krátkym eolickým transportom (neskorý wŕm – holocén)

25 – ílovité až jemnopiesčité hliny, vo vrchných polohách dňovej akumulácie (jadro Žitného ostrova, neskorý wŕm – holocén)

26 – vápnité piesky (sporadicky drobné štrky) agradačných valov (neskorý wŕm – holocén)

27 – hlinité piesky so štrkami až piesčité štrky dňovej akumulácie v odkrytom jadre Žitného ostrova a v agradačných valoch (neskorý wŕm – holocén)

28 – litofaciálne nečlenené hliny, piesčité hliny, hlinité piesky (sporadicky štrky) v odkrytom jadre Žitného ostrova (neskorý wŕm – holocén)

29 – proluvialne sedimenty: hliny, piesčité hliny až hlinité štrky s úlomkami hornín vo vyšších nivných náplavových vejároch (neskorý wŕm – holocén)

Pleistocén

42 – piesčité štrky dňovej akumulácie v nízkych terasách (wŕm), s pokryvom fluvialných pieskov s krátkym eolickým transportom (neskorý wŕm/holocén)

44 – ílovité až jemnopiesčité hliny vo vrchných polohách dňovej akumulácie, nízkych terás a vo výplni gabčíkovskej depresie

47 – štrky a piesčité štrky dňovej akumulácie v nízkych terasách, agradačných valoch, umelých odkryvoch a vo výplni gabčíkovskej depresie (wŕm)

fluvialne sedimenty

Obr. 6.4 Výrez z Geologickej mapy Podunajskej nížiny – Podunajskej roviny 1 : 25 000 (Maglay, J., a kol., 2018)

Stredné terasy - najnižšia z nich 3. stredná terasa má eróznú bázu v nadmorskej výške 128-131 m n. m., má najväčšiu plošnú rozlohu. Materiál terasy tvoria zväčša piesčité drobno až strednozrnné štrky s prevahou kremitých obliakov. Štrky sú limonitizované, slabo navetrané, hrúbka terasy dosahuje priemerne 8 m.

2. stredná terasa má eróznú bázu vo výške 136 - 138 m n. m., má malé plošné rozšírenie, tvorí úzky pás v Bratislave. Hrúbka terasy je priemerne 7 m, štrky sú viac limonitizované a zvetrané (Šajgalík, Hulman, 1976).

1. stredná terasa patrí k najstarším fluvialným sedimentom, jej podložie tvorené neogénom sa pohybuje v nadmorskej výške 143 - 145 m n. m. Terasa sa prejavuje morfológicky formou mierne naklonenej plošiny. Hrúbka akumulácie dosahuje až 10 m a je tvorená stredno až drobnozrnnými piesčitými štrkami s prevahou kremitých obliakov a menším zastúpením ďalších hornín. Limonitizácia štrkov a zvetranie je

najvýznamnejšie s najvýznamnejšími diagenetickými procesmi (Šajgalík, Hulman, 1976).

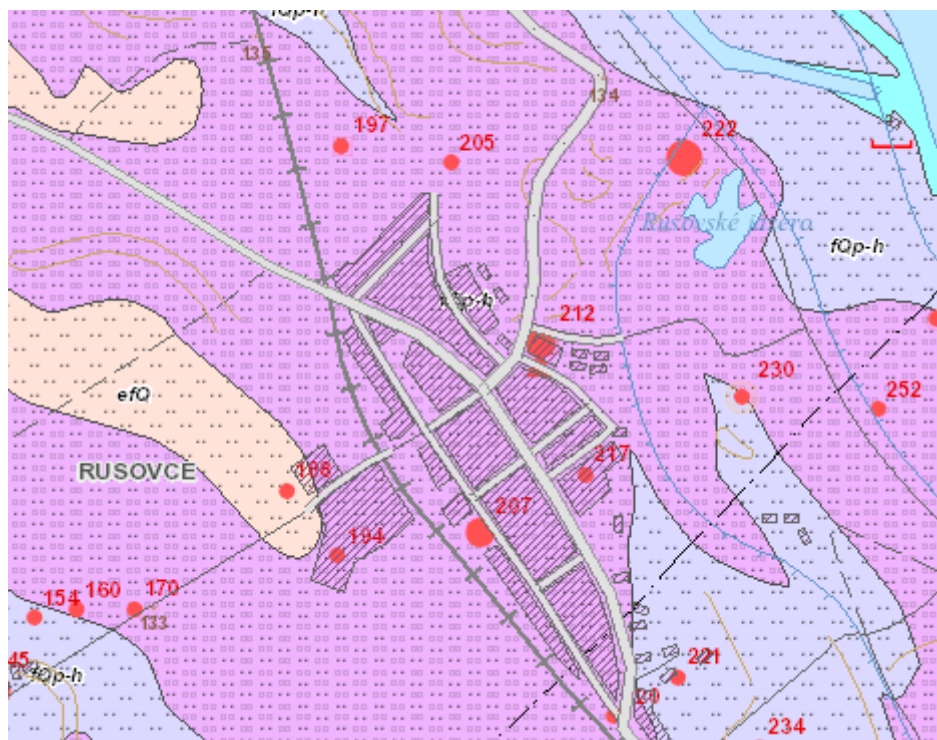
Podľa **inžinierskogeologickej rajonizácie** je skúmané územie súčasťou regiónu neogénnych tektonických vklesín, oblasť vnútrokarpatských nížin, rajón údolných riečnych náplavov s prevládajúcim striedaním piesčitých a jemnozrnných zemín.

Skúmané územie patrí do **hydrogeologických** rajónov Q 052 „Kvartér juhozápadnej časti Podunajskej roviny“ (Šuba a kol., 1984). Záujmové územie je tvorené prevažne fluviálnymi piesčitými štrkami, ktorých hrúbky sa pohybujú od 12 do 100 metrov. Hrúbka narastá od Pečnianskeho lesa smerom na juhovýchod. Vzhľadom na dobré hydraulické vlastnosti štrkov ide o vodohospodársky veľmi významnú oblasť. Štrky sú v tomto území dobre zvodnené, s voľnou hladinou podzemnej vody a vysokou transmisivitou. Štrkopiesčité zvodnený kolektor je dotovaný bočnou infiltráciou vodami z Dunaja a atmosférickými zrážkami. Infiltrácia nad zrážkami výrazne prevažuje. Režim hladiny podzemných vôd je závislý od režimu hladiny toku Dunaja, pričom táto závislosť s narastajúcou vzdialenosťou od toku klesá. Značný vplyv na hladinu a režim podzemných vôd má aj vodné dielo Gabčíkovo, spustené do prevádzky v roku 1994. Pred vybudovaním diela bola hladina podzemných vôd nižšia a mala výraznejšie výkyvy. Po vybudovaní diela sa hladina podzemných vôd mierne zvýšila a oscilácie sa znížili. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je severo-južný až severozápadno-juhovýchodný.

Územie Bratislavy sa dá charakterizovať výskytom hydrogeologických kolektorov a izolátorov. Hydrogeologický kolektor je charakteristický trvalou zvodnenosťou, voľnou hladinou podzemnej vody a veľmi vysokou transmisivitou. V Bratislave je tvorený fluviálnymi náplavami Dunaja, ktoré sú reprezentované štrkami, štrkami piesčitými a pieskami. Podzemné vody sú v priamom kontakte s povrchovým tokom. Hydrogeologický izolátor je charakteristický minimálnym obehom a akumuláciou podzemných vôd. Je zastúpený horninami paleozoika, neogénu a kvartéru. Sú to napríklad granitoidy, íly, íly piesčité, piesky ílovité, silty, piesčité silty, povodňové kaly a silty a piesčito-ílovité silty pochovaných mŕtvych ramien a tokov. Tieto sedimenty mŕtvych ramien a tokov tvoria polopriepustné bariéry pre prúdiace podzemné vody kvartérneho kolektora. Z hľadiska prúdenia a akumulácie podzemných vôd majú v rámci študovanej lokality význam iba kvartérne fluviálne sedimenty štrkov a pieskov. Ich zvodnenie závisí predovšetkým od hrúbky vrstvy zvodnených sedimentov, rozlohy zvodneného súvrstvia, granulometrického zloženia a priepustnosti sedimentov, ďalej od vzťahu k povrchovému toku, charakteru predkvartérneho podložia a prípadne od neotektonických pohybov a ich prejavov v lokálnej geológii územia.

Vlastnosti štrkov nivnej akumulácie

Piesčité štrky nachádzajúce sa pod vrstvou nivných hĺn (siltov), prípadne pieskov nie sú z hľadiska priepustnosti rovnomerné. Striedajú sa v nich vrstvy a vrstvičky rôznej priepustnosti. Hrúbka uložených vrstiev a ich zrnitosťné zloženie sa mení s meniacou sa hĺbkou vody a rýchlosťou prúdu. Kolísanie prietokov v Dunaji je veľmi výrazné. Jednotlivé vrstvičky majú hrúbku od niekoľko cm až po hrúbku 1 m. Súčiniteľ filtrácie kolíše v rozsahu $1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$. Pri väčšom zastúpení priepustnejších vrstvičiek v súvrství piesčitých štrkov je priemerná hodnota súčiniteľa filtrácie vyššia a opačne. Hladina podzemnej vody kolíše v závislosti na kolísaní vody v Dunaji a jej maximálne hodnoty dosahujú vo vzdialenosti 500 m od Dunaja úroveň 135,0 m n. m. a vo vzdialenosti 1500 m od Dunaja úroveň 132,0 m n. m. (Šajgalík, Hulman, 1976).



Vysvetlivky:

objectid	24196
HG index	fQp-h
Litológia	prevažne piesčité štrky a jemné až hrubé štrky a piesky terás s pokryvom piesčitých hĺn a pieskov
Vek	pleistocén - holocén
Typ priepustnosti	medzizrnná
HG funkcia	kolektor
Koeficient prietochnosti T [m ² .s ⁻¹]	T > 3.10 ⁻³
Variabilita prietochnosti	sY = 0,3 - 0,6
shape	Polygon

Obr. 6.5 Výrez Mapy hydrogeologických pomerov SR 1 : 50 000 (www.geology.sk)

7 METODIKA PRÁC

Pre vypracovanie hydrogeologického posudku sme využili vrty, ktoré boli realizované v dotknutom záujmovom území. Podrobne sú prevzaté vrty (Holzer, 2020) opísané v kapitole 8. Dokumentácia prieskumných diel. Z kriviek zrnitosti zemín boli orientačne stanovené koeficienty filtrácií, ktoré boli v tomto posudku hodnotené z hľadiska možnosti vsakovania zrážkových vôd do podložia.

8 DOKUMENTÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL

Holzer, R., 2020:

Tabuľka 8.1 Zoznam súradníc a výšok

SONDA	Y /m/	X /m/	Z /m n. m./
VS-1	571789,186	1290335,655	131,704
VS-2	571645,392	1290316,658	131,796
VS-3	571674,756	1290224,072	129,966
VS-4	571754,959	1290161,084	131,115
VS-5	571657,011	1290120,446	131,705
VS-6	571709,668	1290037,501	131,802

VS-1 (131,704 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001
0,00 – 0,30	Pôdny horizont, hnedý	O
0,30 – 1,30	Piesok ílovitý, stredne uľahnutý, svetlohnedý	S5 SC
1,30 – 2,40	Íl s nízkou plasticitou, pevnej konzistencie, hnedý	F6 CL
2,40 – 3,00	Piesok s prímесou jemnozrnej zeminy, stredne uľahnutý, hnedosivý	S3 S-F
3,00 – 5,00	Štrk zle zrnený, stredne uľahnutý, obliaky Ø 1-3-5 cm, sivohnedý	G2 GP

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania narazená: 3,60 m p. t.
ustálená: 3,60 m p. t.

VS-2 (131,796 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001
0,00 – 0,30	Pôdny horizont, hnedý	O
0,30 – 0,90	Piesok ílovitý, stredne uľahnutý, hnedý	S5 SC
0,90 – 1,80	Silt piesčitý, pevnej konzistencie, hnedý	F3 MS
1,80 – 2,20	Piesok s prímесou jemnozrnej zeminy, stredne uľahnutý, hnedosivý	S3 S-F
2,20 – 3,80	Íl s nízkou plasticitou, tuhej konzistencie, sivohnedý	F6 CL
3,80 – 5,00	Štrk s prímесou jemnozrnej zeminy, stredne uľahnutý až uľahnutý, obliaky Ø 1-3-5 cm, hnedý	G3 G-F

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania narazená: 3,80 m p. t.
ustálená: 3,20 m p. t.

VS-3 (129,966 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001
0,00 – 0,30	Pôdny horizont, hnedý	O
0,30 – 1,10	Silt piesčitý, pevnej konzistencie, sivý	F3 MS

1,10 – 1,60	Silt piesčitý, tuhej konzistencie, sivý	F3 MS
1,60 – 2,00	Piesok ílovitý, stredne uľahnutý, sivohnedý	S5 SC
2,00 – 3,20	Silt piesčitý, mäkkej konzistencie, sivohnedý	F3 MS
3,20 – 5,00	Štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, stredne uľahnutý, obliaky Ø 1-3-5 cm, sivý	G3 G-F

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania narazená: 1,80 m p. t.
ustálená: 1,80 m p. t.

VS-4 (131,115 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001
0,00 – 0,30	Pôdny horizont, hnedý	O
0,30 – 1,80	Silt piesčitý, pevnej konzistencie, hnedý	F3 MS
1,80 – 2,20	Silt piesčitý, tvrdej konzistencie, hnedý	F3 MS
2,20 – 3,10	Štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, stredne uľahnutý, obliaky Ø 1-3-5 cm, sivohnedý	G3 G-F
3,10 – 5,00	Štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, stredne uľahnutý, obliaky Ø 1-3-5 cm, hnedosivý	G3 G-F

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania narazená: 2,70 m p. t.
ustálená: 2,50 m p. t.

VS-5 (131,705 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001
0,00 – 0,30	Pôdny horizont, hnedý	O
0,30 – 2,30	Íl piesčitý, pevnej konzistencie, hnedý, sivošmuhaný	F4 CS
2,30 – 5,00	Íl piesčitý, mäkkej konzistencie, hnedý, sivošmuhaný, ojedinile polohy piesku ílovitého S5 SC	F4 CS

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania narazená: 3,80 m p. t.
ustálená: 3,60 m p. t.

VS-6 (131,802 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001
0,00 – 0,30	Pôdny horizont, hnedý	O
0,30 – 1,60	Silt piesčitý, tvrdej konzistencie, hnedý	F3 MS
1,60 – 2,30	Íl s nízkou plasticitou, pevnej konzistencie, hnedý	F6 CL
2,30 – 3,10	Silt piesčitý, pevnej konzistencie, sivohnedý	F3 MS
3,10 – 4,10	Silt piesčitý, tuhej konzistencie, sivohnedý	F3 MS
4,10 – 4,70	Silt piesčitý, mäkkej konzistencie, sivý, hnedošmuhaný	F3 MS
4,70 – 5,00	Piesok ílovitý, uľahnutý, sivohnedý	S5 SC

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania narazená: 4,70 m p. t.
ustálená: 3,70 m p. t.

9 LITOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Vŕtanými sondami VS-1 až VS-6 sme zistili, že na geologickej stavbe skúmaného územia sa podieľajú pokryvné pleistocénne a holocénne nesúdržné a súdržné sedimenty kvartéru tvorené fluvialnými sedimentami. Morfológia terénu je čiastočne zvlnená s výškovými rozdielmi cca 2 m. Predpokladáme, že ide o depresiu vyplnenú jemnozrnnými siltovitými, ílovitými a piesčitými fluvialnými sedimentami, miestami hrúbky väčšej ako 5 m.

Povrch územia tvorí pôdny horizont hrúbky 0,30 m. V podloží sa striedajú do hĺbky 2,20 až 5,00 m fluvialne súdržné silty piesčité F3 MS, mäkkej až tvrdej konzistencie, íly piesčité F4 CS, mäkkej a pevnej konzistencie, íly s nízkou plasticitou F6 CL, tuhej a pevnej konzistencie a nesúdržné piesky s prímесou jemnozrnnnej zeminy S3 S-F, stredne uľahnuté a piesky ílovité S5 SC stredne uľahnuté až uľahnuté. Najspodnejšiu vrstvu tvoria vo vrtoch VS-1 až VS-4 sedimenty riečneho dna, nesúdržné štrky zle zrnené G2 GP, stredne uľahnuté a štrky s prímесou jemnozrnnnej zeminy G3 G-F, stredne uľahnuté až uľahnuté.

Hladina podzemnej vody bola vo vrtoch narazená v rozsahu 1,80 až 4,70 m p. t. a ustálená v rozsahu 1,80 až 3,70 m p. t.

Súdržné silty piesčité F3 MS môžeme charakterizovať hodnotami koeficientov filtrácií od $6.27 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ do $5.49 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (Priemer výberu). Z hľadiska hodnotenia priepustnosti ide o veľmi nízko priepustné zeminy. Majú zlú drenážnu schopnosť, respektíve žiadnu.

Súdržné íly piesčité F4 CS môžeme charakterizovať hodnotami koeficientov filtrácií od $4.35 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ do $8.50 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (Priemer výberu). Z hľadiska hodnotenia priepustnosti ide o veľmi nízko priepustné zeminy. Nemajú žiadnu drenážnu schopnosť.

Súdržné íly s nízkou plasticitou F6 CL môžeme charakterizovať hodnotami koeficientov filtrácií od $4.77 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ do $3.11 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$. Z hľadiska hodnotenia priepustnosti ide o veľmi nízko priepustné zeminy. Nemajú žiadnu drenážnu schopnosť.

Nesúdržné piesky s prímесou jemnozrnnnej zeminy S3 S-F dosahujú hodnotu koeficientu filtrácii $2,39 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Hodnotíme ich z hľadiska priepustnosti ako stredne priepustné zeminy. Majú dobrú drenážnu schopnosť.

Nesúdržné štrky s prímесou jemnozrnnnej zeminy G3 G-F dosahujú od hĺbky 2,20 m až 5,00 m hodnoty koeficientov filtrácií $5,45 \cdot 10^{-5}$ až $1,01 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Hodnotíme ich z hľadiska priepustnosti ako stredne priepustné zeminy. Majú dobrú drenážnu schopnosť. Koeficienty filtrácii sú výrazne ovplyvnené uľahnutosťou štrkovitých zemín.

10 ZÁVER

Problematikou hydrogeologického posudku **Rusovce - Rusovská cesta, rodinné domy** bolo overenie hydrogeologických pomerov a posúdenie možnosti vsakovania zrážkových vôd zo striech 18-tich polyfunkčných objektov a

nízkopodlažnej individuálnej obytnej zástavby 91 rodinných domov a komunikácií do geologického prostredia.

Na ploche riešeného územia sa nenachádzajú vodné zdroje využívané na zásobovanie vodou okolitého obyvateľstva.

Areál navrhovanej činnosti priamo nezasahuje do žiadnej vodohospodársky chránenej oblasti a zároveň nie je v kontakte s pásmami hygienickej ochrany vodných zdrojov, stolových, liečivých a minerálnych vôd v zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov (Šembera, EKOJET, Bratislava).

Záverečné zhodnotenie

Z hľadiska hodnotenia priepustnosti zemín a drenážnej schopnosti zemín sme posudzovali hydraulické charakteristiky odobratých súdržných a nesúdržných zemín do hĺbky 4,50 m.

Dažďové vody zo striech polyfunkčných objektov, rodinných domov a komunikácií je možné vsakovať do geologického prostredia, do nesúdržných sedimentov zrnitostne charaktertu štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F a štrkov zle zrnených G2 GP. Hodnotíme ich ako stredne priepustné zeminy s hodnotami koeficientov filtrácií $5,45 \cdot 10^{-5}$ až $1,01 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Majú dobrú drenážnu schopnosť. Koeficienty filtrácie sú ovplyvnené uľahnutosťou štrkovitých zemín.

Záverečné odporúčania a patrenia

Dažďové vody zo striech polyfunkčných objektov, rodinných domov je možné vsakovať do geologického prostredia, do štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F a štrkov zle zrnených G2 GP, nepriamym vsakom cez vpuste, cez akumulčné, vsakovacie bloky. Vzhľadom na charakter geologického prostredia a zistené napäté hladiny podzemných vôd je potrebné vytvoriť akumuláciu, ktorá zachytí všetky prívalové zrážkové vody a uvažovať s pomalým, postupným vsakovaním. Aby vsakovacie bloky plnili svoju funkciu, musia byť kontaktné so štrkami s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F a štrkami zle zrnenými G2 GP, minimálne do hĺbky 2,50 m až 6,00 m v súvrství cez vsakovacie šachty, respektíve vsakovacie vrty. Alternatívne odporúčame zrážkové vody zo striech zachytávať v akumulčných nádržiach a využívať ich na závlahy zelene.

Dažďové vody z komunikácií je možné vsakovať do geologického prostredia, do štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F a štrkov zle zrnených G2 GP, nepriamym vsakom cez odlučovače ropných látok (ORL), vpuste, cez akumulčné, vsakovacie bloky. Vzhľadom na charakter geologického prostredia a zistené napäté hladiny podzemných vôd je potrebné vytvoriť akumuláciu, ktorá zachytí všetky prívalové zrážkové vody a uvažovať s pomalým, postupným vsakovaním. Aby vsakovacie bloky plnili svoju funkciu, musia byť kontaktné so štrkami s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F a štrkami zle zrnenými G2 GP, minimálne do hĺbky 2,50 m až 6,00 m v súvrství cez vsakovacie šachty, respektíve vsakovacie vrty. Vzhľadom na pozíciu lokality, prúdenie podzemnej vody a polohu vodného zdroja neodporúčame v prípade vsakovania zrážkových vôd do geologického prostredia posýpanie komunikácií soľou. Alternatívou je posyp drveným kamenivom.

Ďalšou možnosťou je zachytávanie zrážkových vôd a ich akumulácia v dažďových záhradách - otvorených vodných plochách.

Pre ochranu geologického prostredia je potrebné navrhnuť také technické riešenia, ktoré eliminujú možnosť kontaminácie podzemných vôd.

Všetky zrážkové vody zo zastavaných plôch môžu obsahovať veľké množstvo prachových a organických častíc, ktoré budú zmývané prívalovými dažďami. Tie môžu obmedziť funkčnosť vsakovacích objektov kolmatáciou filtračnej plochy a následným znížením ich vsakovacej schopnosti. Z toho dôvodu je nevyhnutná pravidelná kontrola a údržba systému s filtrom.

Kvalita dažďovej vody z pohľadu prítomnosti cudzorodých látok je vyššia ako kvalita podzemných vôd, preto ich však neohrozí kvalitu podzemných vôd. Podmienkou je zabezpečiť bezkontaktnosť s potenciálnym zdrojom znečistenia. Množstvo zrážok kvalitatívne a kvantitatívne neovplyvní podzemné vody v spádovej oblasti.

Vsakovanie zrážkových vôd do podlažia je možné pri zabezpečení funkčnosti technického riešenia, ktoré eliminuje možnosť kontaminácie geologického prostredia.

Odporúčame vydať v zmysle Zákona 364 o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon), § 37, ods.1 kladné stanovisko pre vsakovanie zrážkových vôd do podlažia pri zohľadnení odporúčaných opatrení.

11 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- Abaffy, D. a kol., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky.
SAŽP, Banská Bystrica a MŽP SR, Bratislava
- Bezák, V., Elečko, M., Kaličiak, M., Konečný, V., Lexa, J., Mello, J., Nemčok, J., Potfaj, M., Rakús, M., Vass, D., Vozár, J., Vozárová, A., 1996:
Geologická mapa Slovenskej republiky 1 : 500 000.
Geologická služba slovenskej republiky, Bratislava
- Holzer, R., 2020: Rusovce - Rusovská cesta, rodinné domy.
DRILL, Bratislava
- Hrašna, M., Klukanová, A., 2002: Inžinierskogeologická rajonizácia M 1 : 500 000. In atlas krajiny SR.
SAŽP, Banská Bystrica a MŽP SR, Bratislava
- Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P., Tomlain, J.: 2002:
Klimatické oblasti. M 1 : 1 000 000.
Atlas krajiny Slovenskej republiky.
Ministerstvo životného prostredia Bratislava,
Agentúra životného prostredia Banská Bystrica
- Maglay, J., a kol., 2018: Geologická mapa podunajskej nížiny - Podunajskej roviny.
ŠGÚDŠ, Bratislava

- Mazúr, E, Lukniš, M., 1986: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický ústav SAV, Bratislava.
- Polák, M. a kol., 2011: Geologická mapa Malých Karpát a okolia 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, Bratislava
- Polák, M. a kol., 2012: Vysvetlivky ku geologickej mape Malých Karpát a okolia 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, Bratislava
- Šajgalík, J., Hulman, R., 1976: Geologické pomery centrálnej mestskej oblasti v Bratislave. Geologický průzkum, Praha
- Šembera, T., 2023: Rusovce Sever, dopravná a technická infraštruktúra. Zámer EIA. EKOJET, Bratislava
- Šuba, J. a kol., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie. SHMÚ, Bratislava
- Vass, D., Began, A., Gross, P., Kahan, Š., Köhler, E., Krystek, I., Lexa, J., Nemčok, J., 1988: Regionálne-geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov panónskej panvy na území ČSSR. M 1 : 500 000. GÚDŠ, Bratislava
- Vaškovský, I. a kol., 1989: Geologická mapa Bratislavy a jej širšieho okolia, M 1 : 25 000. SGÚDŠ, Bratislava
- Vojtaško, I., Žembery, M., Nováková, B., Husár, R., 1993: Mnohoúčelová inžinierskogeologická mapa Bratislavy v M 1 : 10 000. GEOS, Bratislava

www.geology.sk

STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín

- SHMÚ, Bratislava, 2014: Ročenka klimatologických pozorovaní na území SR v roku 2013
- SHMÚ, Bratislava, 2014: Ročenka atmosférických zrážok na území SR v roku 2013
- SHMÚ, Bratislava, 2015: Hydrologická ročenka podzemné vody 2014
- SHMÚ, Bratislava, 2015: Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za rok 2014

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).

Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a Vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

Vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

V Bratislave 21. 03. 2023

Vypracoval: RNDr. Rudolf Holzer
RNDr. Zoltán Varjú


Gruzínska 9
821 05 Bratislava
IČO: 35 966 445
IČ DPH: SK 2022089465
