

Hydrogeologický posudok



TRNAVA - Obnova ružového parku (odvodnenie príjazdovej komunikácie)

Posúdenie infiltrácie dažďových vôd do podlažia

Názov úlohy	: TRNAVA – obnova ružového parku - komunikácia Likvidácia dažďových vôd do vsaku
Druh geol.prác	: Hydrogeologický posudok
Objednávateľ	: Mesto Trnava
Zodp. Riešiteľ	: RNDr. Ján Antal Č. preukazu odbornej spôsobilosti, vydaného MŽP SR:106/1993
Dátum	: júl 2020

OBLASŤ POSUDKOVEJ ČINNOSTI: Hydrogeológia

1. Spracovateľ posudku: RNDr. Ján Antal
Záhradnícka 7
811 07 Bratislava

2. Číslo osvedčenia: 106/93 MŽP SR,

Posudok bol vypracovaný fyzickou osobou oprávnenou na podnikanie, ako aj zodpovedným zástupcom právnickej osoby oprávnenej na vydávanie odborných posudkov vo veciach **hydrogeológie, geologických činiteľov ovplyvňujúcich životné prostredie, odpadov**, ako aj vyhlášky MŽP SR č.111/93 Zb, zákona SNR č.**24/2006** a v odbore činnosti - **hydrogeológia, environmentalistika a odpadové hospodárstvo**.

3. Účast' ďalších subjektov na posudzovaní:

Nezúčastnili sa.

4. Dôvod vypracovania odborného posudku:

Posudok bol vypracovaný na základe objednávky (č.20200536 zo dňa 28.7.2020) **Mesta Trnava**. Posudok je nutné predložiť na príslušný OÚ Trnava.

5. Identifikačné údaje žiadateľa, pre ktorého bol posudok vypracovaný:

Mesto Trnava
Hlavná ulica č.1
917 01 TRNAVA

Posudzovaná nehnuteľnosť:

Predmetom posudku je obnova Ružového parku v Trnave. Predmetom posúdenia je zámer projektanta je návrh odvedenia dažďových vôd z navrhovanej príjazdovej komunikácie do navrhovaného vsakovacieho objektu (studne), ktorý bude vybudované popri budúcej komunikácii v zeleni.

6. Prehľad východiskových podkladov:

- Projektová dokumentácia - „Obnova Ružového parku“ –**časť odvodnenie** - **Ing. Lucia Adamcová, 2017**
- **Stanovisko k PD – OÚ Trnava – Ing. Smutná – zo dňa z 12.3.2020**
- Výsledky starších prieskumných prác uskutočnených v predmetnej oblasti – archív Geologickej služby SR – Geofond

7. Predmet posudzovania:

Predmetom posudzovania je časť projektu posudzovanej obnovy Ružového parku v Trnave, ktorá rieši **likvidáciu zrážkových vôd do horninového prostredia**.

Predmetom hodnotenia je posúdenie prípadného vplyvu vypúšťania zrážkových vôd z plôch komunikácie do vsaku v predmetnej oblasti, zhodnotenie samočistiaceho potenciálu horninového prostredia, posúdenie vplyvu prevádzky na okolité životné prostredie.

8. Charakteristika posudzovaného predmetu:

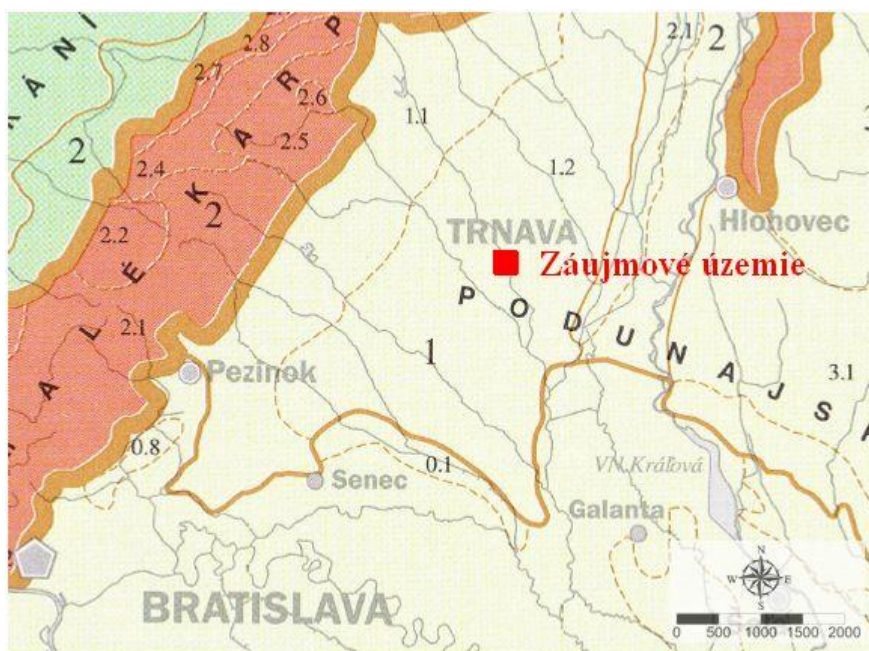
8.1. Posúdenie lokality

Navrhovaný areál **Ružového parku** sa nachádza v blízkosti budovy Okresného súdu a regulovaným tokom Parná v Trnave – vid' obrázok – budova súdu označené červeným bodom.



Obr. č.1 – Orto-fotomapa riešeného územia

Na základe geomorfologického členenia SR (E. Mazúr, M. Lukniš , 2002, Atlas krajiny SR) patrí záujmové územie do podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Malá Dunajská kotlina, oblasti Podunajská nížina, celku Podunajská pahorkatina, podcelku Trnavská pahorkatina a časti Trnavská tabuľa (obr.č.2).



Obr. č.2 - Geomorfologické jednotky (E. Mazúr, M. Lukniš , 2002, *Atlas krajiny SR*)

Povrch Trnavskej pahorkatiny je mierne zvlnený a rozčlenený plytkými, sčasti až úvalinovitými dolinami, prevažne SZ – JV smeru. Nadmorská výška povrchu pahorkatiny sa pohybuje v rozmedzí 130 až 230 m n. m. a sklonitosť povrchu prevažne v rozmedzí 2 až 10°. V záujmovom území sa nadmorská výška pohybuje v rozmedzí 145 až 150 m n. m.

Neogénnu výplň panvy predstavujú prevažne morské sedimenty, dosahujúce hrúbku až 3-3,5 tisíc metrov. Panva je rozčlenená množstvom poklesových zlomov do hrástí a depresíí. Jednou z depresíí je aj Blatnianska priehlbina, kde sa nachádza aj záujmové územie. Línie zlomov zväčša sledujú SV-JZ smer zlomov karpatských tektonických jednotiek. Pričné línie sa uplatnili pri formovaní súčasného reliéfu.

V *kvartéri* pokračovala diferenciácia panvy pozdĺž zlomov, došlo k erozívno-denudačnej modelácii reliéfu a k akumulácii kvartérnych sedimentov. Pre oblasť Trnavskej pahorkatiny je charakteristická veľká akumulácia spraší, prerušovaná iba v údolných nivách vodných tokov.

V údolných nivách vodných tokov sedimentovali **fluviálne sedimenty**. Tieto predstavujú dve odlišné faciálno-genetické súvrstvia. *Vrchné súvrstvie náplavových hĺn* tvoria hliny, ílovité hliny a ílovité hliny piesčité, často s obsahom organických látok na báze s polohou piesčitých štrkov. *Spodné súvrstvie fácie koryta vodného toku* predstavujú štrkopiesčité sedimenty, na ktoré bude orientovaná aj posudzovaná infiltrácia zrážkových vôd. Podľa členenia Slovenska na klimatické oblasti (Lapin M., Faško P., Meľo M., Šťastný P., Tomlain J., 2002) (obr.č.3) patrí skúmaná lokalita do teplej klimatickej oblasti, okrsku T1, ktorý je charakterizovaný ako teplý , veľmi suchý, s miernou zimou.

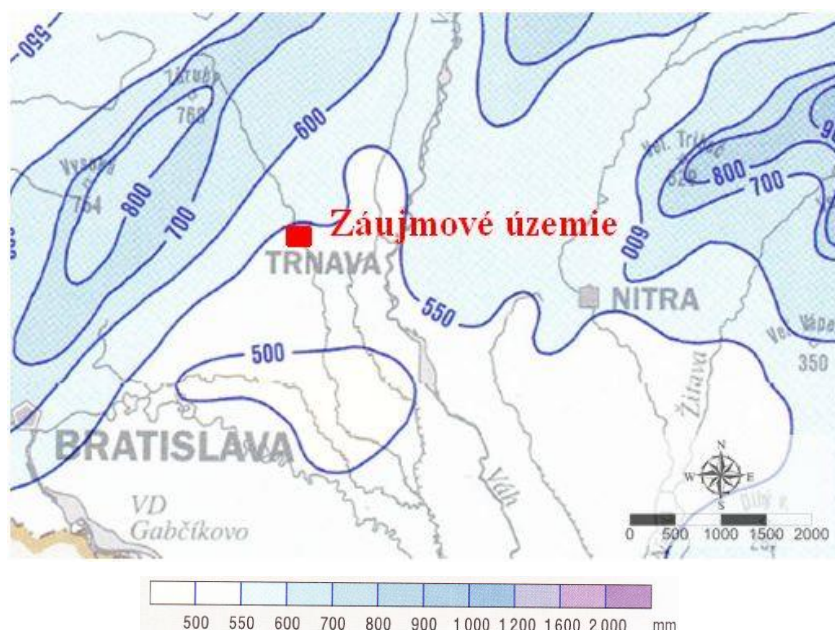


Obr. č.3 - Klimatické oblasti v okolí hodnoteného územia (Lapin a kol., 2002, Atlas krajiny SR)

Za päťročný časový rad (2006 – 2010) najnižšia priemerná mesačná hodnota na stanici Jaslovské Bohunice dosiahla - 4,2 °C. V lete maximálna priemerná mesačná teplota za spomínané obdobie vystúpila maximálne na 23,4 °C. V poslednom uvádzanom roku 2010 dosiahla priemerná mesačná teplota 9,5 °C. Minimálna priemerná teplota bola v mesiaci január - 3,4 °C a maximálna priemerná teplota dosiahla v júli 22,0 °C (2006-2010, SHMÚ BA).

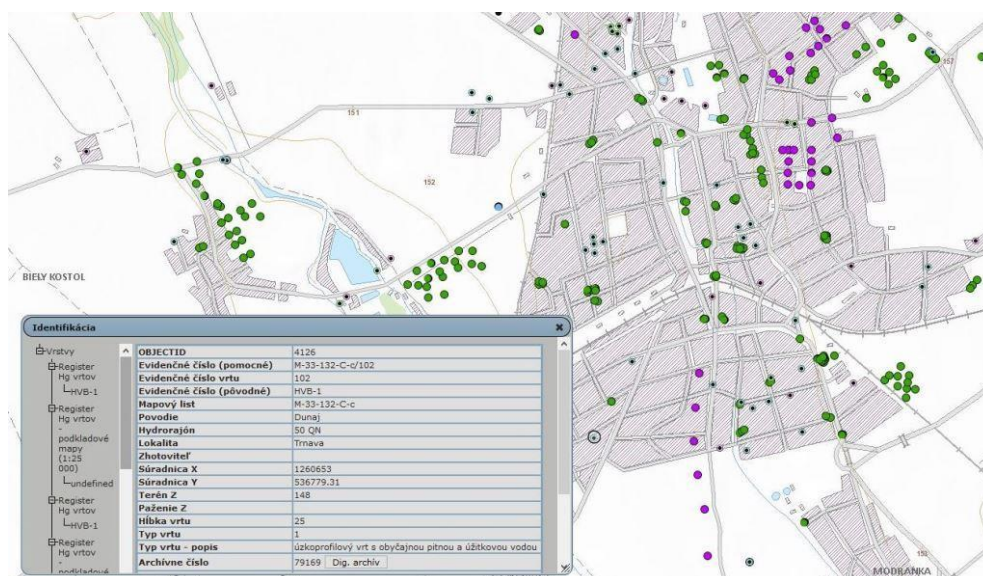
Ročné úhrny zrážok v danej oblasti dosahujú priemerne hodnotu 500 - 550 mm (obr.č.4). Zaujmové územie z hľadiska výskytu zrážok patrí do suchej oblasti. Priemerný ročný úhrn zrážok v mieste je 596 mm, z toho v letných mesiacoch 317 mm a v zimných 269 mm. Priemerný ročný počet dní so zrážkami je 79, z toho v letnom období 40, v zimnom 39. Najviac zrážok padne v mesiacoch máj – september, najmenej v mesiacoch január – apríl. Najbohatší mesiac na zrážky je jún s priemerným množstvom 61 mm, najchudobnejší február s 34 mm.

Podľa vyhlášky NR SR 24/2003, ktorou sa vykonáva zákon 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, do posudzovaného územia nezasahujú žiadne veľkoplošné ani maloplošné prvky ochrany prírody a krajiny. Územie nezasahuje do žiadnych Chránených vtáčích území a Území európskeho významu (NATURA 2000). Územie ani jeho široké okolie nie je limitované prítomnosťou žiadnej chránenej vodohospodárskej oblasti (CHVO).



Obr. č.4 - Priemerný ročný úhrn zrážok (Faško P., Šťastný P., 2002, Atlas krajiny SR)

Územie patrí do hydrogeologického rajónu QN 050 „Kvartér a neogén Trnavskej tabule“. Kolektorom podzemnej vody sú predovšetkým kvartérne a neogénne štrkopiesčité sedimenty. Koeficient filtrácie štrkopieskov sa pohybuje rádovo $k_f = 10^{-3} - 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Hladina podzemnej vody je napätá. Generálny smer prúdenia podzemnej vody je SZ - JV. Inžinierskogeologickými prieskumnými prácami v širšom okolí záujmového územia boli overené kvartérne a neogénne sedimenty. Horninové prostredie je zhora tvorené rôznorodými navážkami hrúbky 0,8 - 3,5 m, hlbšie ílovitými sedimentami. Pod nimi sa nachádza zvodnený horizont štrko-piesčitých sedimentov. Od úrovne 5,5 - 9,5 m p.t. vystupujú neogénne ílovité sedimenty hrúbky 1,0 až 4,5 m. Íly v hĺbkach od 8,2 až 11,0 m p. t. prechádzajú do zvodnených štrkopiesčitých sedimentov. V blízkom okolí záujmového územia bolo v minulosti vykonané viacero prieskumov, ktoré sú evidované v centrálnom archíve SGÚDŠ – Geofonde. Z archívnej databázy vyberáme 2 najbližšie hydrogeologické vrty.

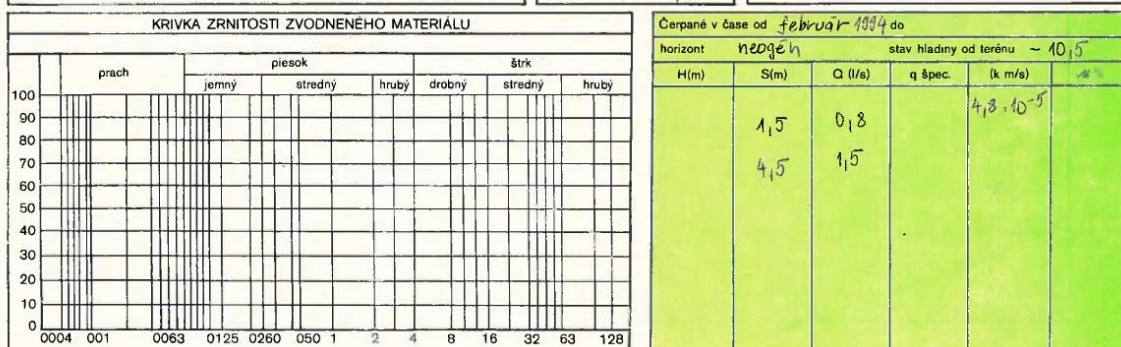


Obr. č.5 – Mapa archívnych vrtov v okolí

Evidenčný list vrtu

Mapa M-33-132-C-c	Archívne číslo správy X	Evid. číslo vrtu 102
Povodie Dunaj 4-20-02	Hydrofond Y	Hydrolog. číslo
Hydrogeol. rajón QN/050	Geofond 79 169	Páv. číslo vrtu HVB-1
Lokalita Trnava okres Trnava	Prev. org. Z paž. ter. 148,00	

Názov správy - posudku Vodný zdroj HVB-1, Begam spol. s r.o. Trnava	Vrtanie Hĺbkový interval od - do (m) 0,00 - 12,00 12,00 - 25,00 Spôsob vrtania nárazovo-šošový	Výstroj vrtu Hĺbkový interval od - do (m) 10,50 - 25,00 Filter od - do (m) 18,00 - 23,00 Materiál filtra % perforácie PVC
Autor RNDr. Miroslav Dobis		
Prevádzajúci podnik Geologické práce, RNDr. Miroslav Dobis, Krížovany 176		
Investor Begam spol. s r.o. Trnava		
Rok a mesiac prevedenia marec 1994		

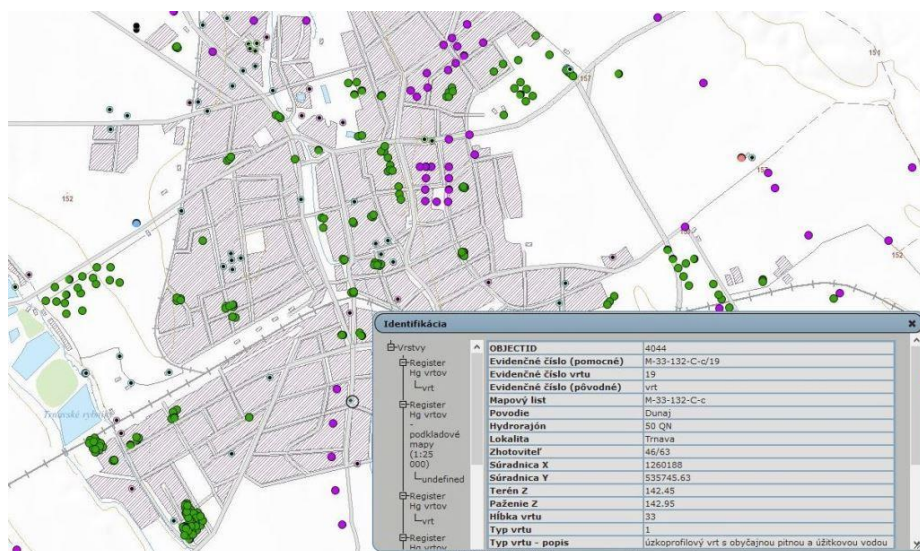


GEOLOGICKÝ POPIS VRTU				
Hĺbka	Číslo hor.	Petrografický popis a vek	Hladina	
od	do		nar.	vyst.
0,00	10,50	<u>Kvartér</u> - hliná, prachovitá		
10,50	12,00	- štrk, piesčiny, slabé hlinité, φ val. do 10cm	10,5	10,5
12,00	18,00	- Tl. pevný, šedý		
18,00	25,00	<u>Neogén</u> - piesok, prevažne strednozrnitý, val. štrku φ 5-7cm		

CHEMICKÁ ANALÝZA VODY				
Odber dňa 28.2.1994			Laboratórium Ústav hygieny a epidemiológie Trnava	
Prvok	mg/l	mval/l	mval %	
Li+				
Na+				
K+				
NH ₄ ⁺				
Mg ²⁺				
Ca ²⁺				
Str ²⁺				
Mn ²⁺				
Fe ²⁺				
Al ³⁺				
Zn ²⁺				
Cu ²⁺				
Σ				
CO ₂ voľný		pH		HBO ₂
CO ₂ agresívny		t vody		H ₂ SiO ₃
H ₂ S		t vzduchu		organ. látky
tvrdosť N	celková	mineralizácia		vodivosť 101,70
	prechodná			
Charakter vody a jej použiteľnosť				
sediment	0	Fekálne kol. bakt. KTJ/100ml...	0	
zápach	0	Koliformné baktérie KTJ/100ml...	202	
Farba mg/l	< detekčný limit	Enterokoky KTJ/100ml...	0	
zákas mg/l	< detekčný limit	Mezofilné baktérie KTJ/ml...	282	
		Psychrofilné baktérie KTJ/ml...	158	

Evidenčný list spracoval (organizácia-meno) Znašiková B, Geofond, Bratislava
dňa 31.1.1995

Obr. č.6 – Evidenčný list vrtu (Archív GÚDŠ)



Mapa				Archívne číslo správy		X		Evid. číslo vrtu	
M - 33 - 132 - 0 - c				Hydrofond		Y		19	
Povodie <i>Dunaj</i>								Hydrolog. číslo	
Hydrogeol. rajón <i>KKVIII-Q-107-b QN 050</i>				Geofond 15397		pač 142,95			
Lokalita Trnava				Prev. org. 46/63		Z ter. /142,45/		Pôv. číslo vrtu <i>mt</i>	
Okres Trnava									

Názov správy - posudzku		Výhodnotenie hŕg. prieskumného vrtu	
Autor	pg. Krumlová	Vitание	
Prevádzajúci podnik	Vodné zdroje Bratislava	Hlboký interval od - do (m)	Ø vrtania (mm)
Investor	Komunálne služby mesta Trnavy	0,00-16,50	508
Rak a mesiac prevedenia	december 1965	-33,00	458
		Spôsob vitania	

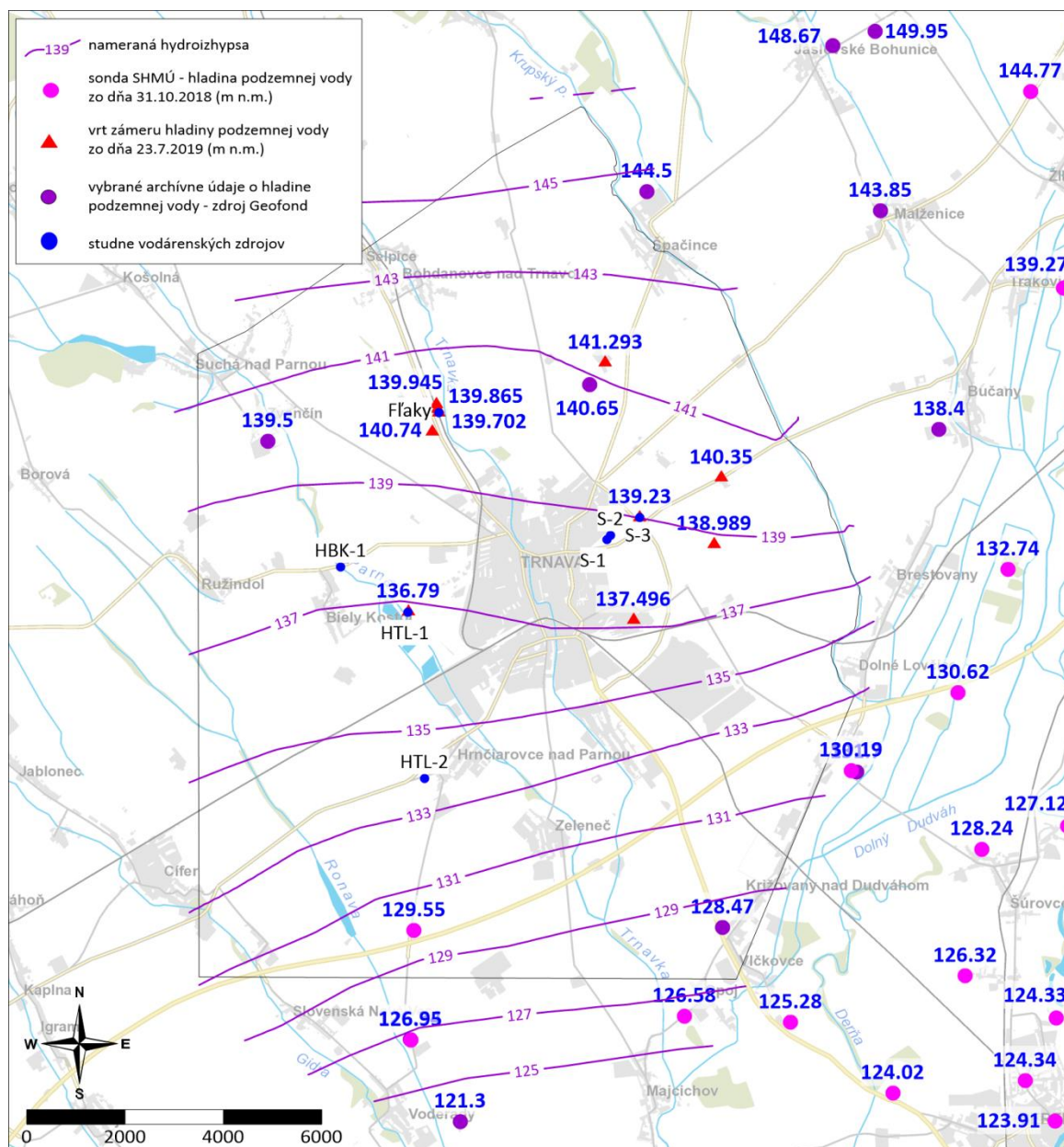
Výstroj vrtu		Filter	
Hlboký interval od - do (m)	Ø vrtu (mm)	ad - do (m)	
+0,50-33,00	325	11,00-24,00	30-31
Materiál filtra „ocel“ + drôt 3-8 mm		% perforácia	

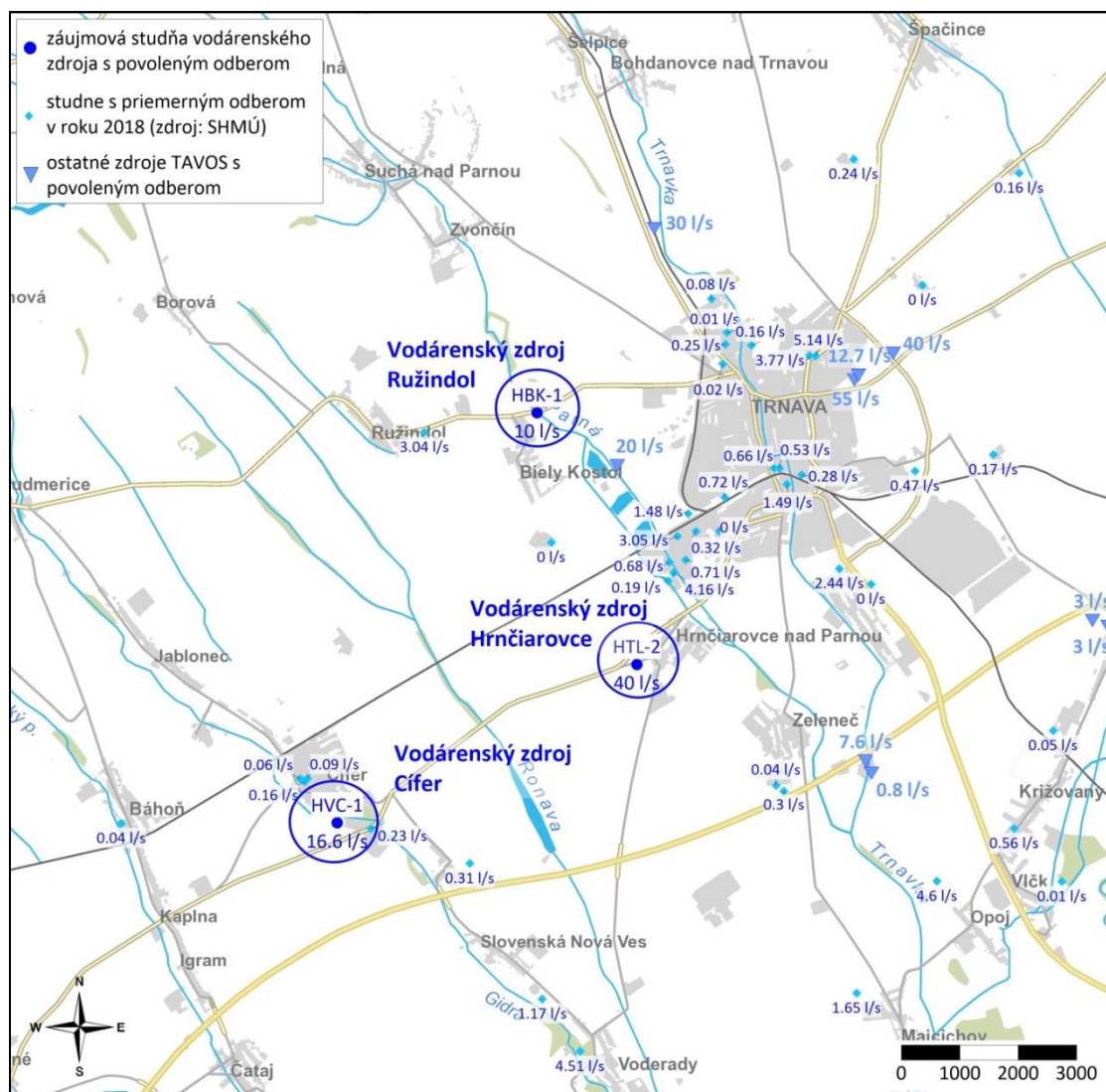
KRIVKA ZRNITOSTI ZVODNEHOTO MATERIÁLU									
proch jemný piesok stredný hrubý drobný stredný hrubý									
100									
90									
80									
70									
60									
50									
40									
30									
20									
10									
0									
0004	001	0003	0125	0260	050	1	2	4	8
						16	32	63	128

GEOLOGICKÝ POPIS VRTU ^{Vf. stané} 9.-29.10.1963					
Hĺbkou ad do	Číslo hor.	Petrografický popis a vek	Hladina nor. vst.		
O,C	0,8	Hlina humusovitá			
	4,2	Spraš z hlinou a konkréciami			
	7,4	il tuhý			
	8,7	Štrk. s val. do 5 cm, silne zahlinený	9,4		
	9,4	Štrkopiesok val. 1-5 cm, zahlinený i piesčitý	10,7		
	10,7	Štrkopiesok val. do 10 cm, slabo zahlinený			
	14,6	Stredno-hrubozrnný piesok, ojed. va. do 2 cm			
	20,0	Štrkopiesok, val. do 10 cm			
	21,4	Štrkopiesok, val. do 15 cm, 30 % pieku			
	33,0	Stredný až hrubý piesok, ojedinále val. do 5 cm			

CHEMICKÁ ANALÝZA VODY							
Odber dňa 12.2.1964				Laboratórium KVIRIS Bratislava			
Prosk mg/l	mval/l	mval %		Prosk mg/l	mval/l	mval %	
Li+				Cl-	46,6		
Na+				Br-			
K+				I-			
NH ₄ ⁺	sl.stopy			F-			
Mg ⁺⁺	53,8			HS-			
Ca ⁺⁺	140,34			NO ₂ ⁻			
Sc ⁺⁺				NO ₃ ⁻	90,0		
Mn ⁺⁺				SO ₄ ⁼⁼	151,8		
Fe ⁺⁺	0,22			THPO ₃ ⁼	0,15		
Al ⁺⁺				HAO ₄ ⁼			
Zn ⁺⁺				HCO ₃ ⁼	500,4		
Cu ⁺⁺				CO ₃ ⁼			
				OH-			
Σ				Σ			
CO ₂ voľný	pH	7,1		HBO ₃			
CO ₂ agresivný	t vody			HSiO ₃	5,0		
HdS	t vzduchu			organ. látky	0,4		
tvrdosť celková 32,00	mineralizácia			vodivosť			
tvrdosť "N"	Charakter vody a jej použiteľnosť						
Typ: Kalcium-magnesium-bikarbonátová. Voda takmer neutrálna, veľmi tvrdá. Voda je chemicky závažná, pre pitné účely nie je vhodná.							

Obr. č.7 – Mapa archívnych vrtov v okolí a evidenčný list vrtu (Archív GÚDŠ)





Obr. č.9 – Mapa evidovaných priemerných odberov podzemnej vody za rok 2018 (zdroj: SHMÚ)

Na základe uvedenej mapy možno konštatovať, že smer prúdenia podzemných vôd je severo – južný (kolmý na fialové čiary – hydroizohypsy). Z uvedeného je zjavné, že posudzovaným spôsobom infiltrácie nemôže dôjsť k žiadnemu ohrozeniu kvality podzemných vôd využívaných vodárenských zdrojov. Naopak v navrhovanom spôsobe vidíme veľké pozitívum, že sa zachová prirodzený bilančný režim a doplnenie zásob podzemných vôd v predmetnej oblasti infiltráciou.

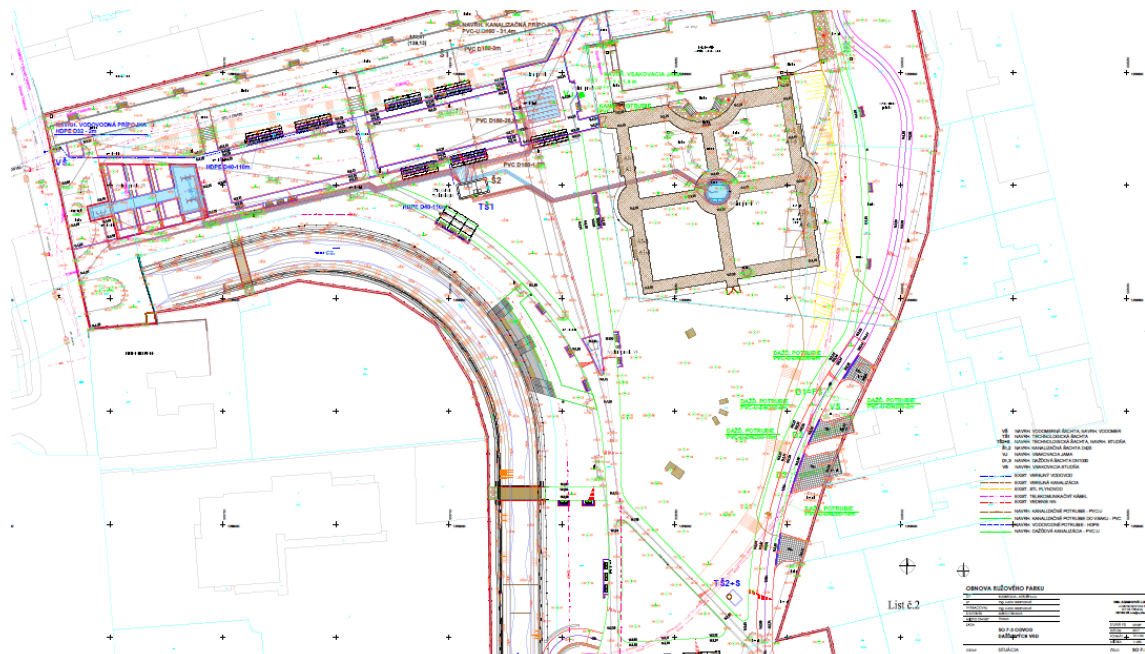
8.2. Návrh technického riešenia.

Predmetom posudzovania je odvodnenie zrážkových vôd z navrhovanej komunikácie v blízkosti Ružového parku do vsaku.

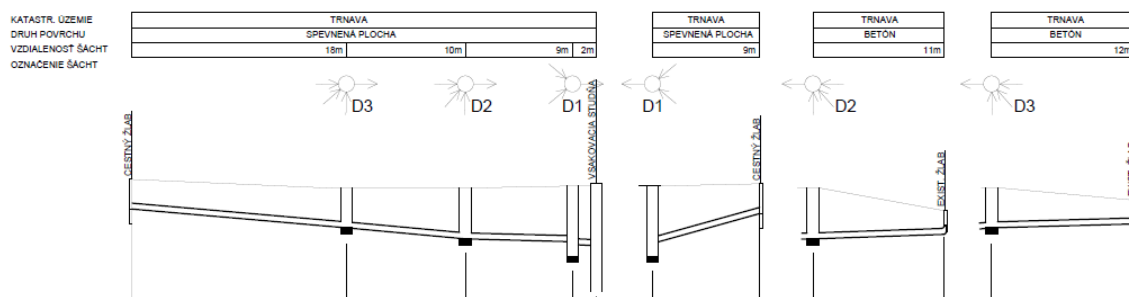
V zmysle návrhu projektanta bude dažďová kanalizácia odvádzať dažďovú vodu z navrhovaných cestných žľabov a existujúcich žľabov do vsakovacej studne. Trasa potrubia bude začínať napojením na cestný žľab a bude vedená stredom jazdného pruhu budúcej komunikácie. Samotný vsakovací objekt je navrhovaný pri kraji komunikácie v zeleni. Pred vsakovacou studňou bude osadená sútoková šachta, ktorá bude mať filtračno-

usadzovaciú funkciu. Filtračná šachta bude z typizovaných betónových skruží DN100, v ktorej bude vložená filtračná prepážka. Na trase kanalizácie budú osadené sútokové šachty.

Šachty budú typového charakteru betónové DN1000 a s liatinovým poklopom. Potrubie bude vedené v hĺbke cca 1-2,4m pod upraveným terénom v spáde min 1-10%.



Obr. č.10 – Projektantom navrhnutá celková situácia odvodnenia



Obr. č.11 – Profil trasy navrhovaného odvodnenia – vsakovací vrt v strede v najnižšom bode trasy

Bilančný výpočet množstva zrážkových vôd

Navrhovaná komunikácia – 290 m²:

$$Q_d = r \cdot Y \cdot A$$

$$Q_d = 0,0171 \cdot 0,8 \cdot 290$$

$$Q_d = 4 \text{ l/s}$$

$$Q_{d, \text{rok}} = 290 \times 0,5 = 145 \text{ m}^3$$

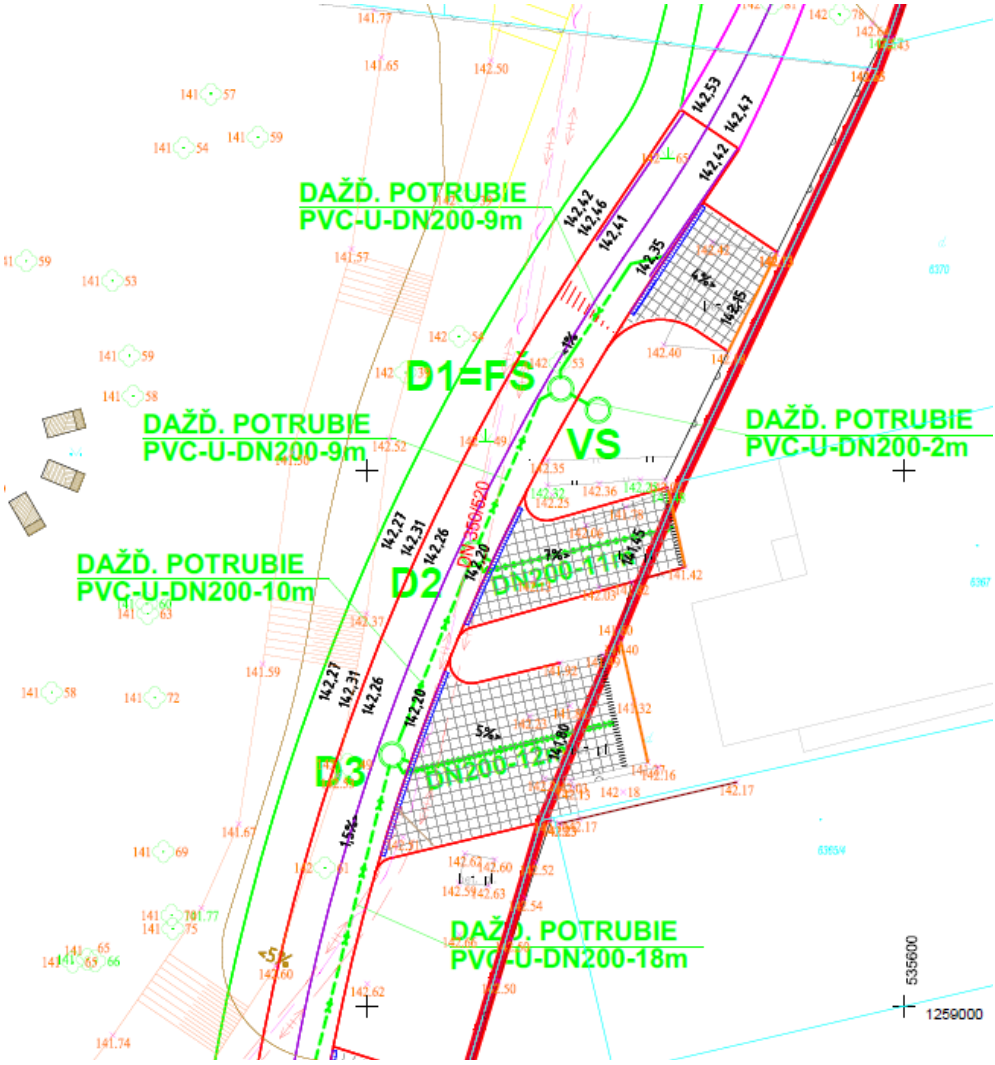
Existujúce rampy – 94 m²:

$$Q_d = r \cdot Y \cdot A$$

$$Q_d = 0,0171 \cdot 0,8 \cdot 94$$

$$Q_d = 1,3 \text{ l/s}$$

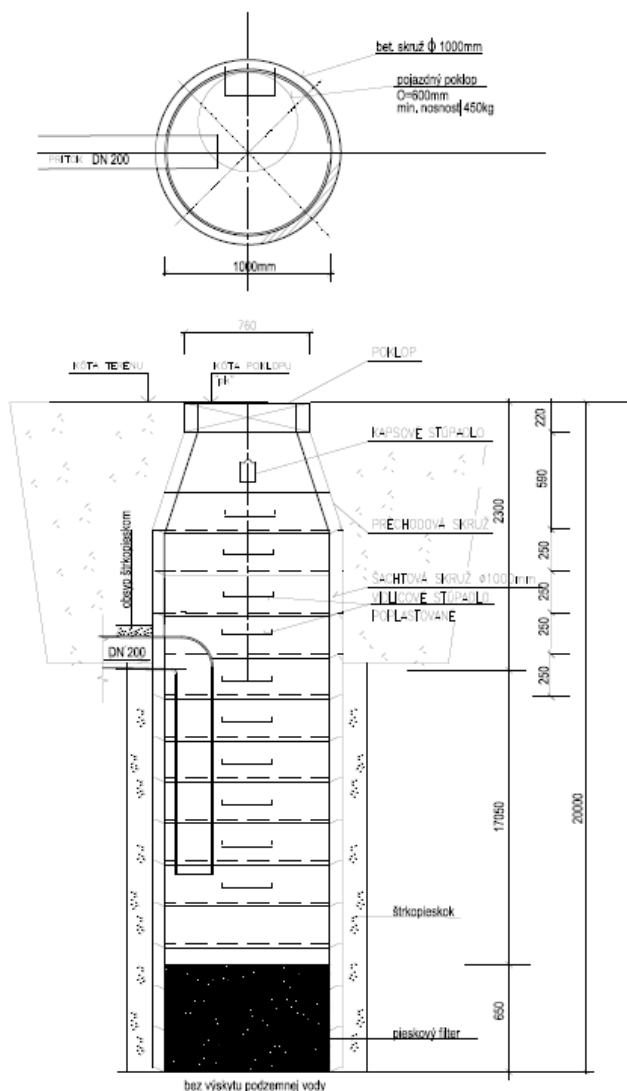
$$Q_{d, \text{rok}} = 94 \times 0,5 = 47 \text{ m}^3$$



Obr. č.12 – Miesto navrhovaného vsaku - zelený bod VS

V zmysle návrhu projektanta je kanalizačné potrubie navrhnuté z kanalizačných rúr PVC-U SN8 hrdlových odpadových pre uloženie do zeme, oranžová farba, profilu DN200. Dimenzie potrubia sú v súlade s STN EN752-3. Kanalizačné potrubie bude spojované v hrdlách pryžovými krúžkami, ktoré sú dodávkou potrubia a v integrovanom spoji zaisťujú vodotesnosť. Potrubie bude vedené v spáde min 1-10,5%. Pri sklone väčšom ako 10% budú hrdlá potrubia opatrené obetónovaním kvôli posunom potrubia. Na hlavnú vetvu budú napojené cestné žľaby. Potrubie kanalizácie sa uloží do štrkopieskového lôžka výšky 12cm, obsype štrkopieskom do výšky 30cm, zásyp potrubia pod komunikáciou bude zhutňovaním štrkopiesku.

Na trase dažďového potrubia bude v mieste sútoku potrubí osadená sútoková šachta D1, ktorá bude zároveň aj filtračno-usadzovacia. Na trase potrubia budú v miestach sútokov potrubia osadené sútoké šachty DN10000. Budú z typizovaných betónových skruží DN1000 s liatinovým poklopom. Z filtračnej šachty bude vedené potrubie DN200, ktoré bude zaústené do vsakovacie studne. Navrhovaná je ako betónová šachta typového charakteru DN1000 s liatinovým poklopom do hĺbky 10m. V šachte budú osadené poplastované stúpačky. Zaústenie potrubia do šachty bude prevedené pomocou šachtových vložiek, ktoré umožnia vodotesné a krnovité uloženie potrubia do steny šachty. Dno vsakovacej studne bude vysypané pieskom do výšky 0,65m, ktoré bude slúžiť ako pieskový filter.



Obr. č.13 – Geotechnický profil navrhovanej vsakovacej studne

9. Postup a metóda posudzovania

Posudok bol vypracovaný na základe preštudovania a porovnania predložených podkladov s ustanoveniami platných legislatívnych predpisov. Pri spracovaní posudku boli ďalej zohľadnené jednak poznatky získané z obhliadky lokality a zo starších prieskumov realizovaných v širšom okolí stavby.

10. Iné dôležité skutočnosti

Cieľom predkladaného posudku je zhodnotiť technickú úroveň navrhovaného spôsobu odvodnenia z pohľadu posúdenia jeho vplyvu na okolité životné prostredie, s dôrazom na zhodnotenie prípadného vplyvu **vypúšťaných zrážkových vôd do vsaku** na kvalitu podzemných a povrchových vôd blízkeho a širšieho okolia.

Pri posudzovaní uvedeného vypúšťania zrážkových pomocou navrhnutého vsakovacieho systému považujeme za najdôležitejšie tieto kritériá:

- A) posúdenie prípadného vplyvu infiltrovaných zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti
- B) posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu zrážkovej vody cez infiltračný (vsakovací) vrt (šachtu)

11. Výsledok hodnotenia

Navrhovaný areál Ružového parku v Trnave sa nenachádza v **chránenej vodohospodárskej oblasti ani ochrannom pásme vodného zdroja**.

Napriek tomu je nutné riešiť problematiku stretov záujmov z pohľadu zabezpečenia ochrany kvality podzemných a povrchových vôd, ako aj ostatných zložiek životného prostredia.

- A) **posúdenie prípadného vplyvu dažďových vôd na kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti**

Dažďové vody

Na základe archívnych výsledkov a publikovaných výsledkov analýz zrážkových vôd z ročeník SHMÚ možno jednoznačne konštatovať, že **primárna kvalita zrážkových vôd v okolí Trnavy má veľmi dobrú úroveň. Vo väčšine prípadov je kvalita zrážkových vôd lepšia ako kvalita vôd najvrchnejšieho zvodneného horizontu.**

V prípade posudzovaného objektu nebude primárna kvalita zrážkových vôd nijako sekundárne ovplyvnená (okrem prachových častíc a iných nečistôt, ktoré sa budú zachytávať v lapačoch nečistôt), a preto **nemožno očakávať žiaden negatívny vplyv navrhovaného spôsobu infiltrácie do horninového prostredia na kvalitu podzemných a povrchových vôd v posudzovanej oblasti.** Naopak, vidíme v tomto riešení pozitívum v tom, že navrhovaným spôsobom bude zachovaná bilančná rovnováha daného ekosystému a nebude dochádzať k nežiaducemu vysušovaniu územia.

Posudzovaný projekt uvažuje so vsakovaním **výslovne len zrážkových vôd**. Zrážková voda je charakterizovaná ako pomerne čistá a hlavne mäkká voda. Jej prítok do spodných vôd nebude zhoršovať ich terajší stav, ale **bude postupne kladne meniť chemizmus vody – ich riedením.**

- B) **posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu zrážkovej vody cez infiltračnú šachtu**

Záujmové územie sa nachádza v blízkosti toku Parná. Povrchové vrstvy sprašového súvrstvia nevytvárajú vhodné podmienky pre vsak zrážkových vôd. Preto bolo nutné orientovať vsak na štrkové fluvialne súvrstvia, ktoré sú v záujmovej oblasti dokumentované v úrovni od cca 9 m.

Pre funkčnosť infiltrácie cez navrhovanú vsakovaciu šachtu – 10 m hlbokú aj počas extrémnych zrážkových stavov je nutné **hydraulicky prepojiť dno vsakovacej šachty s dokumentovanou polohou štrkového súvrstvia. Túto skutočnosť treba dôsledne dodržať a pri budovaní vsakovacej šachty odporúčam zabezpečiť prítomnosť hydrogeológa.**

Vrstevná heterogenita zvodnenej vrstvy spôsobená striedaním priepustnejších a menej priepustných vrstiev a vrstvičiek spolu s vlastnou anizotropiou prostredia podmienenou

samotnou orientáciou sedimentovaných častíc ovplyvňuje hydraulickú aktivitu prostredia a prejavuje sa väčšou priepustnosťou v horizontálnom smere ako vertikálnom (10 - 14 krát).

Z hydrogeologického pohľadu sa ako najvhodnejšie pre infiltráciu javia dokumentované štrkovité súvrstvia nachádzajúce sa pod cca 9 - 10 m monotónnym pokryvom sprašovo – ílovitých súvrství.

Z pohľadu uvažovanej infiltrácie zrážkových vôd do vsaku sú uvedené hodnoty priaznivé a garantujúce dostatočný infiltračný potenciál horninového podložia.

Hodnotenie priepustnosti zemín	Súčiniteľ filtrácie k_f ($m \cdot s^{-1}$)
prakticky nepriepustné	$< 1 \cdot 10^{-9}$
veľmi nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-5}$
stredne priepustné	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-3}$
vysoko priepustné	$1 \cdot 10^{-3} >$

Na základe starších výsledkov možno počítať najnepriaznivejšie hodnoty koeficientu filtrácie tohto súvrstvia na úrovni $k_f = 10^{-4} - 10^{-5} m \cdot s^{-1}$. Aj tieto hodnoty možno z pohľadu infiltrácie hodnotiť ako priaznivé a umožňujúce reálnosť fungovania navrhnutého systému spätnéj infiltrácie do horninového prostredia.

Geologické podložie (štrkové súvrstvia) hodnotíme ako vhodné a bezproblémové pre infiltráciu celého objemu posudzovaných vôd. V prípade vsakovacieho vrtu do hĺbky cca 10m s DN budovania cca 1000 mm v daných geologických podmienkach možno uvažovať so vsakovacou kapacitou $Q_{vrt \text{ vsak}} = \text{cca } 8 - 10 \text{ l/s}$. Uvedené množstvo vzhľadom na retenčný potenciál navrhnutého odvodňovacieho systému je postačujúci.

Navrhovaný systém okrem zabezpečenia spoľahlivej infiltrácie garantuje aj vysoký stupeň akumulácie, kde sa prakticky celý objem zrážky dostane do podzemného vsakovacieho priestoru a postupne vsakuje do horninového prostredia.

S navrhovaným riešením projektanta ako aj s jeho bilančným výpočtom sa stotožňujem .

Navrhovaný systém odvodnenia bol v praxi overený na okolitých stavbách a pozemkoch v tejto oblasti v rovnakých alebo veľmi podobných geologických podmienkach. Možno konštatovať, že **dané geologické podložie garantuje zabezpečenie spoľahlivej infiltrácie celého objemu zrážkových vôd s dostatočnou kapacitnou rezervou.**

V kontexte s vyjadrením Okresného úradu Trnava k predmetnej PD konštatujem, že navrhovaným riešením projektant zohľadnil špecifiká „odvodňovanej lokality“ – nižšie položený priestor nájazdových rámp , ktorý bolo nutné rovnako odvodniť, pričom bola zachovaná ekologická požiadavka na zadržiavania zrážkových vôd v danom riešenom ekosystéme.

12. Záver posudku

Po zhodnotení všetkých dostupných podkladov a **vznesení niektorých pripomienok**, je záverečné stanovisko k posudzovaným spôsobom vypúšťania zrážkových vôd pri posudzovanom objekte „Obnovy Ružového parku“ v Trnave

kladné.

Upozornenie: Spodná hrana vsakovacej šachty musí byť osadená v priepustnom súvrství v nenasýtenej zóne – podľa výsledkov archívnych prieskumov je úroveň tejto hranice premenlivá od cca **9 m -10m**.

Ak by bola predmetná „priepustná“ vrstva hlbšie, bude nutné aj hlbšia vsakovacia šachta. Naopak pri dokumentovaní vhodnej štrkovej súvrstvia už vo vyšších polohách môže byť aj plytšia.

Pri budovaní navrhovanej vsakovacej šachty navrhujem **zvážiť možnosť prítomnosti hydrogeológa**.

Dlhodobou prevádzkou infiltrácie dažďových vôd **môže dôjsť k postupnej kolmatácii vsakovacej šachty**.

Preto počas prevádzky takto navrhnutého systému je nutné zabezpečiť:

- pravidelné čistenie sedimentačných a čistiacich prvkov na celej trase dažďovej kanalizácie
- pravidelne kontrolovať stav infiltračného systému - merania dna vsakovacej šachty min 2x ročne a viesť o tom záznam
- pri zistení anomálií – podľa potreby zabezpečiť urýchlenú nápravu – prečistenie vsakovacieho objektu.

V Bratislave dňa 31.7.2020

Autor posudku : RNDr. Ján Antal

Počet strán : 16

Príloha : doklad o odbornej spôsobilosti autora posudku

Príloha

Dokladová časť odbornej spôsobilosti autora posudku