Príloha č. 1

Hydrogeologický posudok

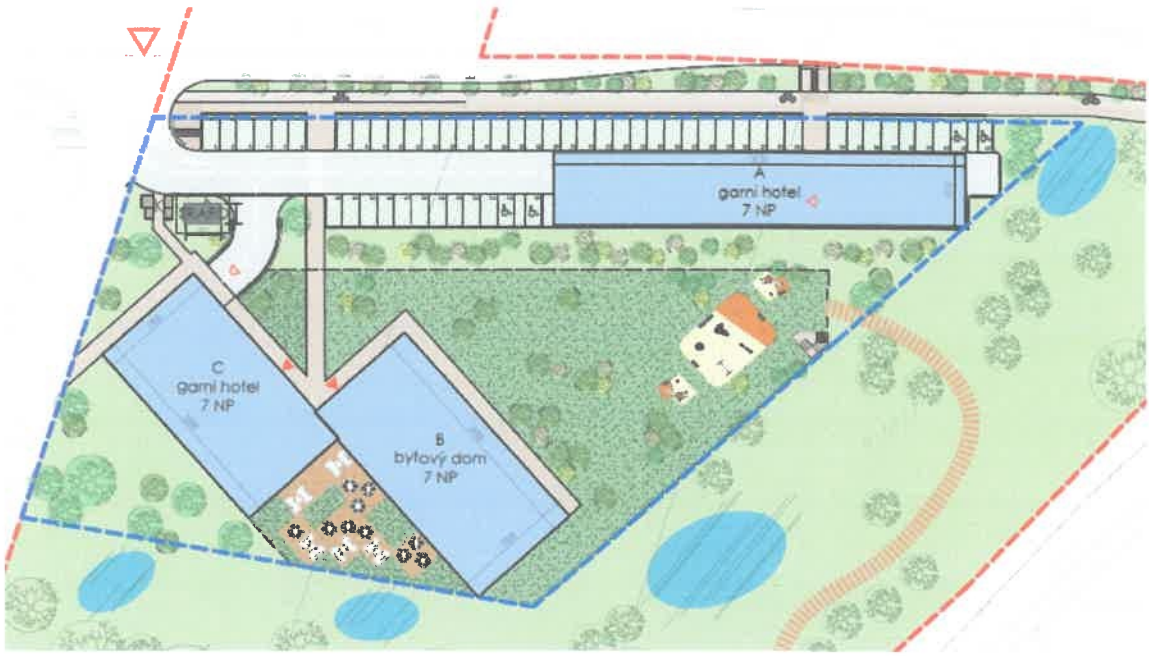
Špecializovaná organizácia na ochranu kvality podzemných vôd

HYDRANT s.r.o., Stupavská č.34, 831 06 Bratislava

e-mail: antal@hydrantsro.sk, www.hydrantsro.sk, tel.: 02/446 40 526, mobil: 0905 446 360

Bratislava - Vajnory

Polyfunkčný súbor Rybničná



Vypúšťanie dažďových vôd zo striech a spevnených plôch do vsaku

(infiltrácia do horninového prostredia - dažďové záhrady)

Druh geol. prác	:	**Hydrogeologi**
Dátum	:	**September 20**
Objednávateľ	:	**VI GROUP, s**
Zodp. Riešiteľ	:	**RNDr. Ján A** Č. preukazu odborne
Počet exemplárov	:	**4 ks**

HYDRANT s.r.o.
Stupavská 34, 831 06 Bratislava
IČO 34467581 DIČ SK2020[illegible]

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 Z. z., zákona SNR **č.24/2006** a v odbore činnosti - **hydrogeológia, environmentalistika a odpadové hospodárstvo.**

3. Účasť ďalších subjektov na posudzovaní:

Nezúčastnili sa.

4. Dôvod vypracovania odborného posudku:
Posudok bol vypracovaný na základe požiadavky investora - spoločnosti VI GROUP, spol. s r. o. Posudok je nutné v zmysle požiadavky príslušného stavebného úradu predložiť k projektu stavby.

5. Identifikačné údaje žiadateľa, pre ktorého bol posudok vypracovaný:
VI GROUP, spol. s r.o. ,
Roľnícka 157, 831 07 BRATISLAVA

Posudzovaná nehnuteľnosť:

POLYFUNKČNÝ SÚBOR RYBNIČNÁ, parc. č. 2157/7, 2157/6, 2157/3, 2758/12

6. Prehľad východiskových podkladov:

1. Architektonická štúdia – Polyfunkčný súbor Rybničná – Ing. arch. JURAJ DUŠKA a kol. 8/2022 ,VI GROUP, spol. s r.o.

2. Výsledky starších prieskumných prác uskutočnených v predmetnej oblasti – archív Geologickej služby SR – Geofond

3. List SVP š.p. – zn. CS SVP OZ BA ú17/2021/55 zo dňa 18.8.2021 – klimatická zmena – aktualizácia intenzít navrhovaných dažďov SHMÚ 2021 a zodpovedné nakladanie s dažďovými vodami v Bratislave

7. Predmet posudzovania:

Predmetom posudzovania je projekt pripravovanej výstavby polyfunkčného súboru Rybničná v m. č. Vajnory (na začiatku Rybničnej ulice).

V zmysle zámeru projektanta (architektonickej štúdie) budú všetky dažďové vody zo spevnených plôch vsakované na pozemku investora pomocou navrhovanej dažďovej záhrady – dažďových jazierok.

Predmetom hodnotenia je posúdenie prípadného **vplyvu vypúšťania zrážkových vôd zo spevnených plôch do vsaku v predmetnej oblasti**, zhodnotenie samočistiaceho potenciálu horninového prostredia, posúdenie vplyvu infiltrácie na okolité životné prostredie.

8. Charakteristika posudzovaného predmetu:

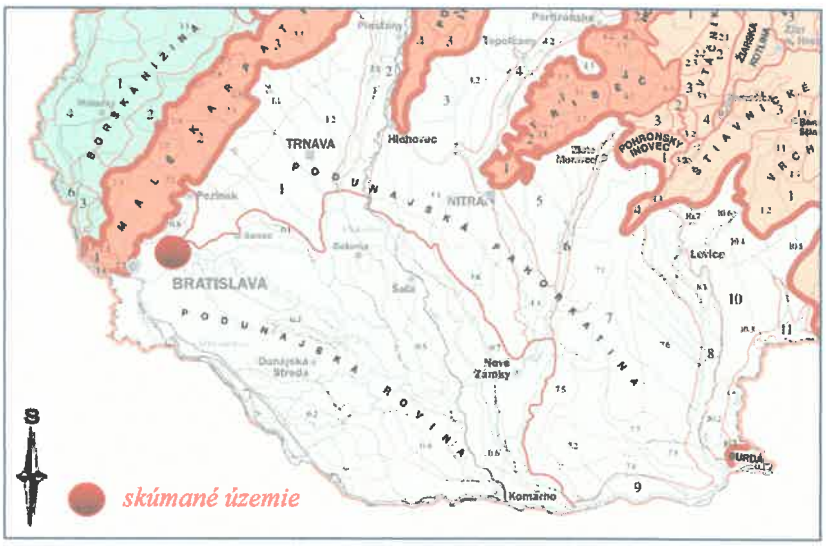
8.1. Posúdenie lokality

Lokalita sa nachádza v Bratislave, v m. č. Vajnory na parcelách č. 2157/7, 2157/6, 2157/3, 2758/12 – viď foto - zelená plocha – záujmové územie.



Obrázok č.1 - Situácia záujmového územia

Podľa geomorfologického členenia Slovenska spadá predmetná oblasť do západoslovenskej panvy, subprovincie Malá dunajská kotlina a oblasti Podunajská nížina – jej severného okraja v tesnej blízkosti morfologickej hranice s Malými Karpatmi.

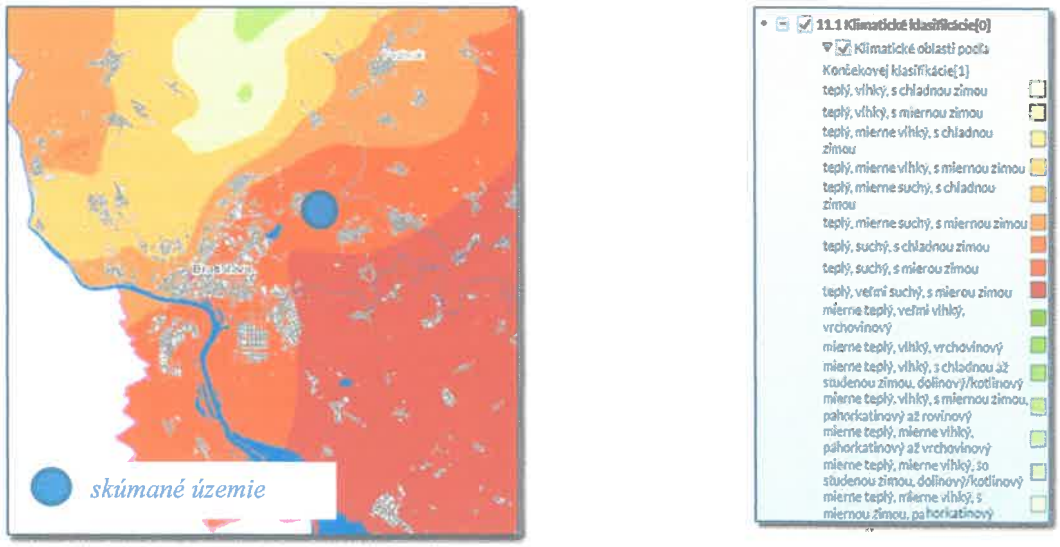


Obrázok č.2 – Geomorfologická mapa

Z hľadiska geologickej stavby záujmového územia sú vo vzťahu k riešenej úlohe zaujímavé najmladšie polohy kvartérnych sedimentov, ktoré vytvárajú prevažne hlinitý a ílovitý pokryv s premenlivým podielom piesčitej frakcie na štrkovitých náplavoch Dunaja. V záujmovom území, ktoré je značne poznačené antropogénnymi vplyvmi, sa nachádzajú v najvrchnejších polohách kvartérnych sedimentov ojedinele aj navážky. V podloží týchto navážok je prítomné súvrstvie **povodňových hlinito-ílovitých sedimentov,** ktoré sú uložené na súvrství **fluviálnych štrkov a štrkopieskov**. Najstaršími **neogénnymi sedimentmi** v gabčíkovskej panve sú strednobádenské klastické usadeniny. V centrálnej časti gabčíkovskej panvy je zachovaný mohutný neogénny sedimentárny sled od bádenských morských usadenín, cez sarmatské euxibrakické, až po panónsko-pontské kaspibrakické a **pliocénne limnické usadeniny**.

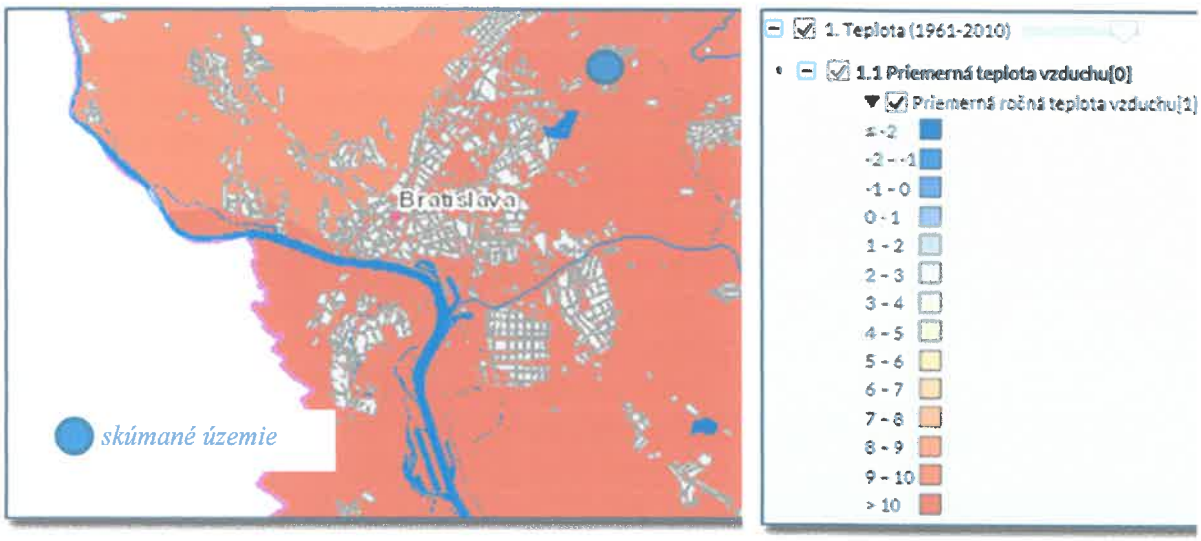
Klimatické pomery

Územie patrí z hľadiska všeobecnej klimatickej klasifikácie do teplej klimatickej oblasti (obrázok 3) a teplého, suchého okrsku T2 s miernou zimou (Miklós et al., 2002).



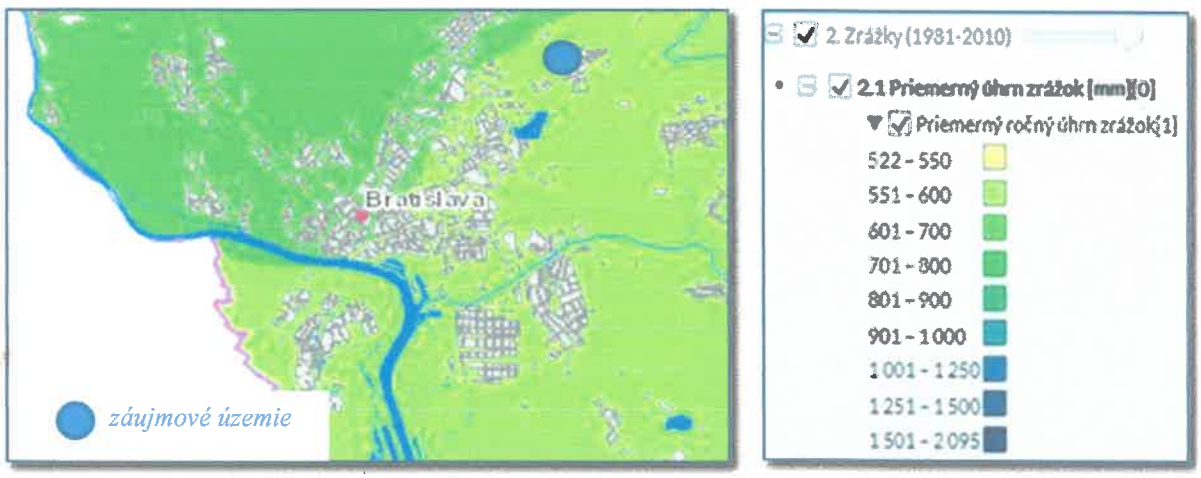
Obrázok č.3 - Klimatická klasifikácia podľa Korčeka

Základné meteorologické údaje, ktoré charakterizujú hodnotené územie na základe dlhodobých meraní (obdobie rokov 1961-2010) sme čerpali z Klimatického atlasu Slovenska. (Šťastný et al., 2015). Priemerná ročná teplota vzduchu za uvedené obdobie dosiahla hodnotu vyššiu ako 10,0°C (obrázok 4), pričom priemerná teplota vzduchu v júli sa pohybovala na úrovni >20°C a v januári > -1°C.



Obrázok č.4 – Priemerná ročná teplota vzduchu - 1961-2010

Priemerný ročný úhrn zrážok (1981 - 2010) spadá do intervalu 551 - 600 mm (obrázok 5). Priemerný počet letných dní v roku je >70 dní, priemerný počet mrazových dní je 88, súvislá snehová pokrývka trvá priemerne < 30 dní v roku.



Obrázok č.5 Priemerný ročný úhrn zrážok - 1981-2010 (zdroj: http://klimat.shmu.sk/kas/)

Hydrogeológia územia

Územie patrí do hydrogeologického rajónu Q 051 – Kvartér západného okraja Podunajskej roviny (Šuba et al. 1984). Hydrogeologická štruktúra bola vyčlenená na základe geologického vývoja. Zo západnej strany rajón ohraničujú Malé Karpaty s odlišnou geologickou stavbou, hydrogeologickými pomermi, obehom a režimom podzemných vôd. Hydrogeologická štruktúra v rajóne Q 051 je dominantne ovplyvňovaná povrchovým tokom Dunaja. Zvodnené prostredie je tvorené dunajskými fluviálnymi sedimentmi.

Lokálne býva prvý zvodnený kolektor často prepojený a piesčitými polohami podložného neogénu, čím sú vytvorené komplikovanejšie podmienky obehu a režimu podzemných vôd. Geohydraulické vlastnosti hodnoteného horninového prostredia možno charakterizovať dvoma základnými parametrami, a to:

- koeficientom prietočnosti T, ktorým je vyjadrená miera schopnosti zvodneného kolektora o určitej hrúbke prepúšťať podzemnú vodu. Jeho hodnota pre dané podmienky sa pohybuje rádovo v rozmedzí $X.10^{-4}$ (piesok) až $X.10^{-1}$ $m^2.s^{-1}$ (štrk).
- koeficientom filtrácie k [$m.s^{-1}$] vyjadrujúcim mieru priepustnosti pórovitého prostredia pre vodu. Jeho hodnoty sú o rád nižšie ako v prípade koeficienta prietočnosti.

Podľa klasifikácie priepustnosti hornín (Jetel 1982) možno hodnotené horninové prostredie v pririečnej zóne klasifikovať ako dosť silne priepustné a priradiť mu III. triedu priepustnosti.

Súvrstvie kvartérnych sedimentov menších mocností sa vyznačuje pórovou priepustnosťou a voľnou hladinou podzemnej vody. Charakteristickou vlastnosťou štrkopiesčitého súvrstvia pleistocénnych náplavov Dunaja je vrstevná heterogenita, podmienená častým striedaním priepustnejších a menej priepustných vrstiev. Vo všeobecnosti má komplex kvartérnych sedimentov stredný stupeň prietočnosti s hodnotami v intervale $1.10^{-3} – 1.10^{-4}$ $m^2.s^{-1}$ a horizontálnou priepustnosťou 10^{-2} až 10^{-3} $m.s^{-1}$.

Z množstva predchádzajúcich prieskumných prác boli pre štrkové súvrstvia vypočítané nasledujúce hydraulické parametre – koeficienty filtrácie sa pohybovali v intervaloch:

- $3,7 – 8 .10^{-4}$ $m.s^{-1}$ (Danko a kol. 2001)
- $4,6 – 7,8 .10^{-4}$ $m.s^{-1}$ (Antal 2005,2007)

Pre širšie okolie záujmového územia môžeme uviesť, že hladinu podzemnej vody ovplyvňuje jednak podzemná voda stekajúca zo svahov Malých Karpát, jednak úroveň hladiny vody v recipiente, ktorým je Dunaj. Na základe hodnotenia hladín podzemnej vody vo vrtoch na území Bratislavy zostavila Joklová (1985) mapy hydroizohýps pre minimálne a maximálne vodné stavy na Dunaji.

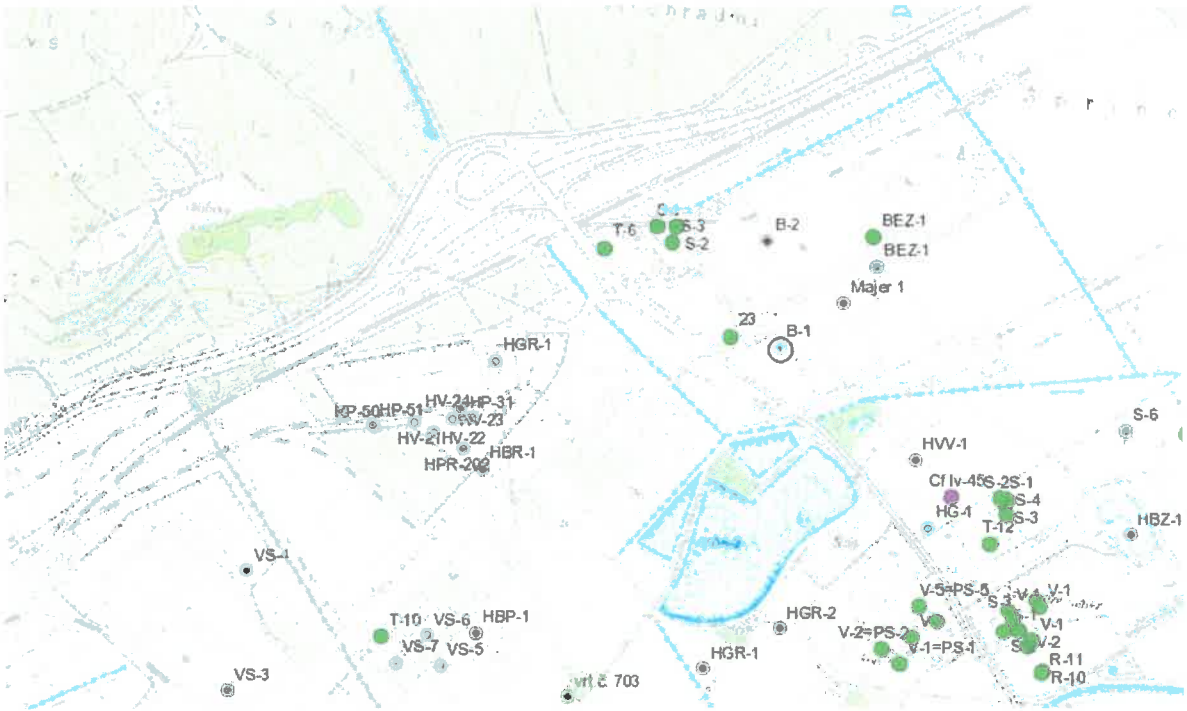
Pri minimálnych vodných stavoch smeruje prúdenie podzemnej vody zo svahov Malých Karpát vo východnej časti Bratislavy do hornej časti Žitného ostrova. Pri maximálnych vodných stavoch priteká do tejto oblasti aj voda z Dunaja, čím sa zvyšuje hladina podzemnej vody. Smery prúdenia podzemných vôd od SV- na JZ. **Územie náleží hydrograficky** do povodia Dunaja.

Hrúbka kvartérneho horizontu sa v priestore záujmového územia pohybuje v rozmedzí okolo 8,0 ~ 9,0 m. Fluviálne sedimenty sú dobre zvodnené. Hladina podzemnej vody vystupuje na úroveň okolo 2,8 ~ 4,8 m p. t., pričom jej hladina je voľná. Podzemné vody vykazujú v danom území často pomerne vysoký stupeň antropogénneho znečistenia ako priamy dôsledok negatívnych prejavov priemyselnej zóny obkľučujúcej predmetnú oblasť prakticky zo všetkých strán.

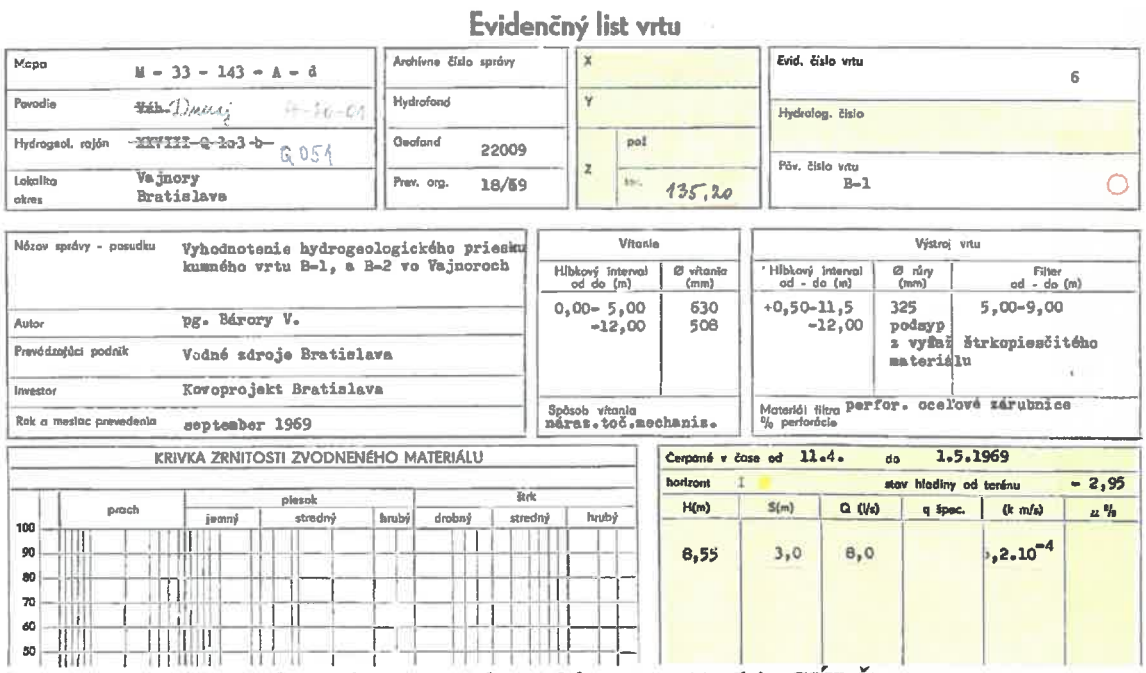
V blízkom okolí nami posudzovaného územia bolo v minulosti vykonaných viacero prieskumných prác, v rámci ktorých boli realizované aj čerpacie skúšky s cieľom overenia

základných hydrogeologických charakteristík zvodneného prostredia. Tieto výsledky sú archivované v centrálnom archíve geologickej služby (GEOFOND) a ich výsledky sme zohľadnili v predkladanom posudku (TERRATEST s.r.o. – RNDr.R. Husár 2000-2005, Vodné zdroje Slovakia RNDr M. Nenetyová 1999,2003, RNDr. E. Blažo 2002, RNDr. I. Vlasko, 2000 – 2006 Antal, 2012 a pod.).

Vyberáme „najbližší hydrogeologický vrt –B-1“ z databázy centrálne archívu GUDŠ.



Obrázok č.6 – Mapa preskúmanosi územia (archív Geofond)



Evidenčný list vrtu

Mapa	M - 33 - 143 - A - d	Archívne číslo správy		X	Evid. číslo vrtu 6
Povodie	~~Váh~~ Dunaj	Hydrofond		Y	Hydrolog. číslo
Hydrogeol. rajón	~~XXVIII-Q-1o3-b~~ Q 051	Geofond	22009	Z pol	Pôv. číslo vrtu B-1
Lokalita okres	Vajnory Bratislava	Prev. org.	18/69	tr. 135,20	

Názov správy - posudku	Vyhodnotenie hydrogeologického priesku kumného vrtu B-1, a B-2 vo Vajnoroch
Autor	pg. Bárory V.
Prevádzajúci podnik	Vodné zdroje Bratislava
Investor	Kovoprojekt Bratislava
Rok a mesiac prevedenia	september 1969

Vítanie

Hĺbkový interval od do (m)	Ø vítania (mm)
0,00- 5,00	630
-12,00	508

Spôsob vítania náraz.toč.mechaniz.

Výstroj vrtu

Hĺbkový interval od - do (m)	Ø rúry (mm)	Filter od - do (m)
+0,50-11,5	325	5,00-9,00
-12,00	podsyp z vyšaž štrkopiesčitého materiálu	

Materiál filtra perfor. oceľové zárubnice
% perforácie

KRIVKA ZRNITOSTI ZVODNENÉHO MATERIÁLU

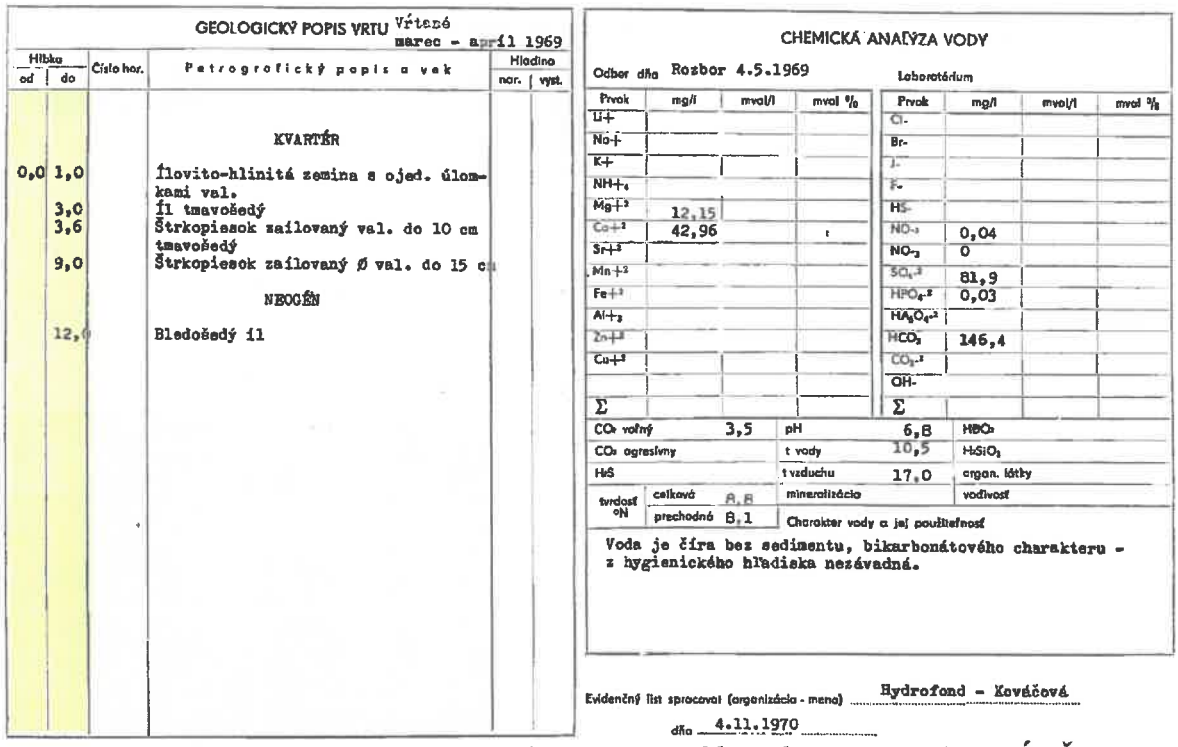
	prach	piesok jemný	piesok stredný	piesok hrubý	štrk drobný	štrk stredný	štrk hrubý
100							
90							
80							
70							
60							
50							

Čerpané v čase od 11.4. do 1.5.1969

horizont I stav hladiny od terénu - 2,95

H(m)	S(m)	Q (l/s)	q špec.	(k m/s)	zz %
8,55	3,0	8,0		,2.10^{-4}	

Obrázok č.7 –Evidenčný list vrtu (Archív GÚDŠ)



GEOLOGICKÝ POPIS VRTU Vŕtané marec - apríl 1969

Hĺbka od	Hĺbka do	Číslo hor.	Petrografický popis a vek	Hladina nor.	Hladina vyst.
			KVARTÉR		
0,0	1,0		Ílovito-hlinitá zemina s ojed. úlomkami val.		
	3,0		Íl tmavošedý		
	3,6		Štrkopiesok zaílovaný val. do 10 cm tmavošedý		
	9,0		Štrkopiesok zaílovaný Ø val. do 15 c		
			NEOGÉN		
	12,0		Bledošedý íl		

CHEMICKÁ ANALÝZA VODY

Odber dňa Rozbor 4.5.1969 Laboratórium

Prvok	mg/l	mval/l	mval %	Prvok	mg/l	mval/l	mval %
Li^+				Cl^-			
Na^+				Br^-			
K^+				J^-			
NH_4^+				F^-			
Mg^{+2}	12,15			HS^-			
Ca^{+2}	42,96			NO_3^-	0,04		
Sr^{+2}				NO_2^-	0		
Mn^{+2}				SO_4^{-2}	81,9		
Fe^{+3}				HPO_4^{-2}	0,03		
Al^{+3}				$HAsO_4^{-2}$			
Zn^{+2}				HCO_3^-	146,4		
Cu^{+2}				CO_3^{-2}			
				OH^-			
Σ				Σ			

CO_2 voľný	3,5	pH	6,8
CO_2 agresívny		t vody	10,5
H_2S		t vzduchu	17,0
tvrdosť °N celková	8,8	mineralizácia	
tvrdosť °N prechodná	8,1		

HBO_2

H_2SiO_3

organ. látky

vodivosť

Charakter vody a jej použiteľnosť

Voda je číra bez sedimentu, bikarbonátového charakteru - z hygienického hľadiska nezávadná.

Evidenčný list spracoval (organizácia - meno) Hydrofond - Kováčová

dňa 4.11.1970

Obrázok. č. 8 – Evidenčný list vrtu - najbližšieho vrtu (Archív GÚDŠ)

Na základe archívnych podkladov a makroskopického vyhodnotenia prevŕtaných materiálov sú vhodné vrstvy pre vsak dokumentované od úrovne cca 3m. V ich nadloží sa nachádzajú málo priepustné až nepriepustné hlinito ílovité sedimenty.

Hydrogeologická charakteristika kvartérnych sedimentov.

Súvrstvie kvartérnych sedimentov menších hrúbok sa vyznačuje pórovou priepustnosťou a voľnou hladinou podzemnej vody. Charakteristickou vlastnosťou štrkopiesčitého súvrstvia pleistocénnych náplavov Dunaja je vrstevná heterogenita, podmienená častým striedaním priepustnejších a menej priepustných vrstiev spojená s vlastnou anizotropiou, danou orientáciou sedimentárnych zŕn. Priepustnosť je smerovo variabilná, lokálne veľmi rozdielna Vo všeobecnosti komplex kvartérnych sedimentov má stredný stupeň prietočnosti s hodnotami v intervale $1\times10^{-3} \sim 1\times10^{-4}$ $m^2.s^{-1}$ a horizontálnou priepustnosťou v rozhraní rádov 10^{-2} až 10^{-3} m. s^{-1}.

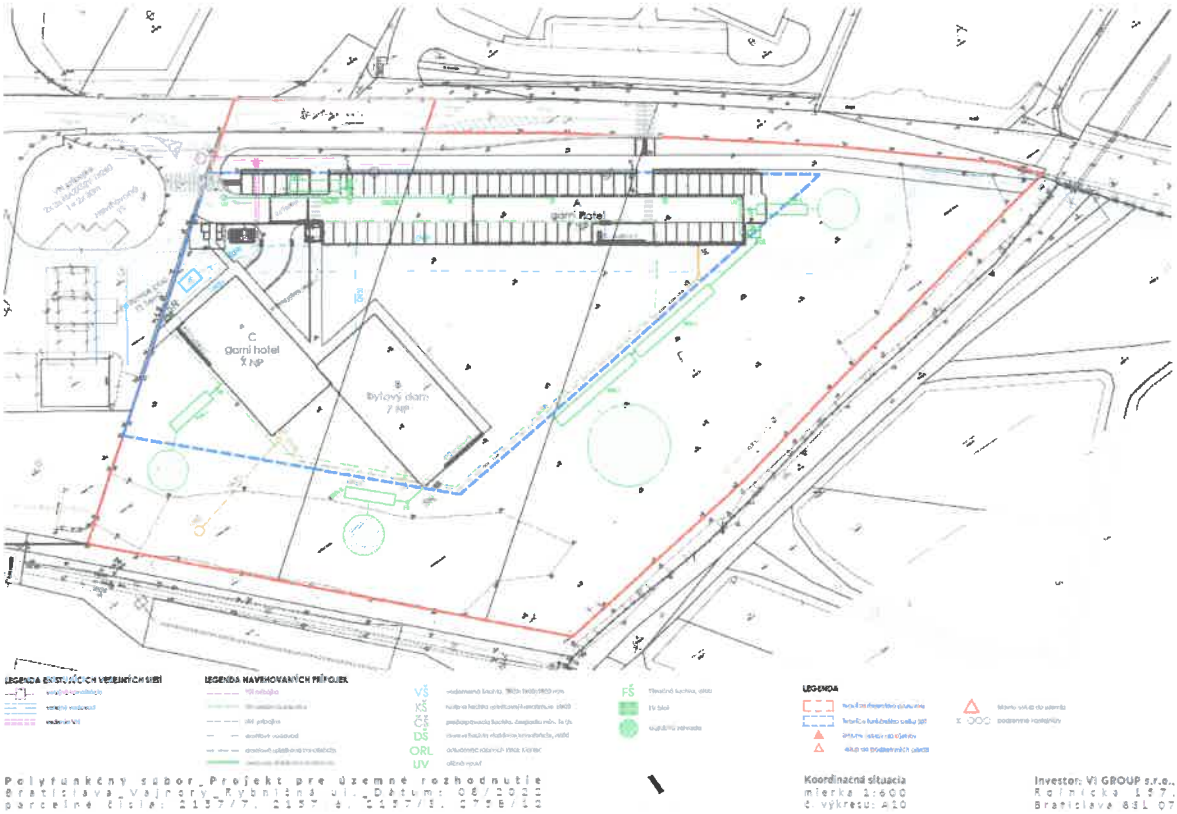
Hydrogeologická charakteristika neogénnych sedimentov.

Komplex neogénnych sedimentov prevažne v ílovitom vývoji predstavuje z hydrogeologického hľadiska poloizolátor až izolátor. Obeh vody je značne spomalený, zvodnené kolektory (piesky a piesčité íly) malých mocností nevytvárajú výraznejšie akumulácie podzemných vôd, tvoria väčšinou uzavreté šošovky, resp. horizontálne vykliňujúce polohy s napätou hladinou podzemnej vody, pórovou priepustnosťou a nízkym stupňom prietočnosti pod $1\times10^{-5}m^2.s^{-1}$, a negatívnou piezometrickou výškou. V závislosti od hĺbky zvodnených kolektorov rastie hodnota mineralizácie a teploty. Výdatnosti jednotlivých vrtov sa pohybujú v intervale 1 ~ 10 $l.s^{-1}$. Z hydrogeologického pohľadu sú neogénne sedimenty málo preskúmané a vodohospodársky málo využívané.

8.2. Posúdenie technického riešenia.

Projektovaný stav:

Predmetom posudzovania je zámer projektanta likvidovať všetky zrážkové vody zo striech navrhovaných objektov a priľahlých spevnených plôch a parkovísk do podložia na pozemku investora. Dažďová kanalizácia bude delená na čistú – zo striech (zelených) navrhovaných 3 objektov a zaolejovanú zo spevnených plôch a parkoviska.

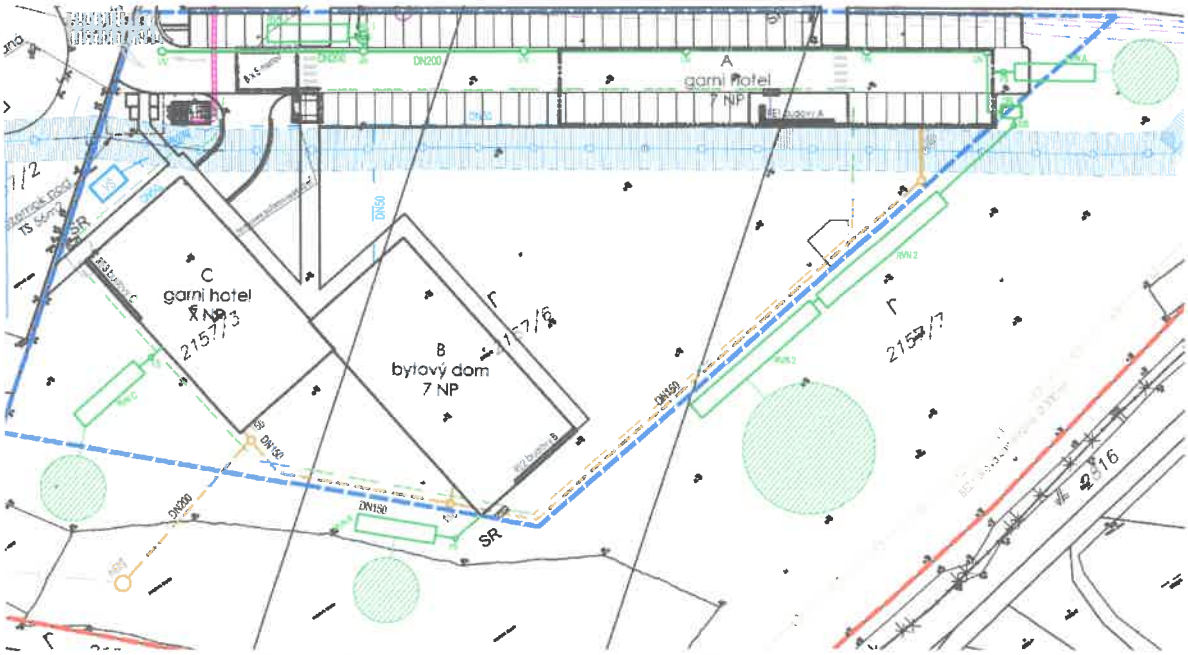


Obrázok. č. 9 – Projekt – celková situácie

Predmetný projekt vytvára priestor pre **garni hotel** s doplnkovou funkciou bývania. Navrhovaný súbor vytvára tri samostatné funkčné celky; dva pre Garni hotel a jeden pre bývanie. Každá funkcia je prístupná samostatným vstupom a samostatným komunikačným jadrom. Všetky tri budovy sú sedempodlažné. Pavlačový objekt „A" je situovaný pozdĺž Rybničnej ulice a vytvára prirodzenú vizuálnu a čiastočnú hlukovú bariéru voči zvyšku územia. Ďalšie dva objekty „B" a „C" svojou severno-južnou orientáciou pozdĺžnej osi a západo-východnou orientáciou bytových jednotiek a garni hotelom sa nachádzajú vo vzdialenejšej časti pozemku, v priamej nadväznosti na krajinnú zeleň Šprinzlovho Majera, odklonené od dopravného ruchu na Rybničnej. Objekty „B" a „C" sú v podzemnej časti spojené hromadnou garážou určenou pre užívateľov bytových a hotelových jednotiek.

Navrhovaný projekt likvidácie zrážkových vôd prispieva k tvorbe mikroklímy aj tzv. dažďovými jazierkami na pozemku investora vo funkčnom celku 1002, ktorý je definovaný ako krajinná zeleň bez možnosti stavebných zásahov. Dažďové jazierka budú mať charakter mokradí najmä v čase intenzívnych dažďov a ich úloha je prirodzene rozptýliť dažďovú

vodu do sústavy vhodne zvolených druhov rastlinstva, odkiaľ sa bude postupne vstrebávať do podložia a vyparovať do ovzdušia.
Zrážková voda bude zachytávaná zo striech navrhovaného objektu a zo spevnených plôch a komunikácií. Zrážková voda zachytávaná zo striech je odvádzaná vonkajšími odpadovými potrubiami DN 110 do areálovej dažďovej kanalizácie a následne do troch navrhovaných retenčných vsakovacích nádrží Daksys Neo, každá s objemom 20 m^3 (RVN A + RVN B + RVN C). Na vonkajších odpadových potrubiach budú osadené lapače strešných naplavenín. Zrážková voda odvádzaná zo spevnených plôch bude zachytávaná betónovými uličnými vpustami a zvodovou kanalizáciou vedenej pod stropom 1.PP a bude odvádzaná do troch navrhovaných retenčných vsakovacích nádrží Daksys Neo, každá s objemom 40 m^3 (RVN1+EVN2). Navrhované retenčné vsakovacie nádrže (RVN) budú umiestnené do vytvorených násypov okolo navrhovaných budov a ich podzemných garáží. Uloženie RVN v zemi bude na pochôdznej, nepojazdnej ploche podľa pokynov výrobcu min. jeden meter nad hladinou podzemnej vody. Retenčný objem týchto nádrži je navrhnutý na pokrytie dažďa na periodicitu – 50 ročný dážď pri dobe dažďa 120 minút (0,00806 l/s/m^2).
Materiál potrubia je PVC hrdlové s gumovým tesnením. Dimenzia areálovej zrážkovej kanalizácie je DN 200.



Obrázok. č. 10 – Detail navrhovanej dažďovej kanalizácie (zelená)

Výpočtový prietok zrážkovej vody strechy a terasy pre blok Blok A:
$Qr = r.\ C.\ A$ (l/s)
Qr = 0,00806 . 569,3 . 0,5 = **2, 29** (l/s)
kde: r - je výpočtová výdatnosť dažďa pre Bratislavu a okolie (50-ročný dážď, 120 minútový = 0,00806 (l/s),
Na pokrytie potreby akumulácie 50 ročného dažďa po dobu 120 minút zo striech a terás pre blok A projektant navrhuje retenčnú vsakovaciu nádrž Daksys NEO (RVN B) o objeme **20 m^3.**

pre Blok B:
$Qr = r.\ C.\ A$ (l/s)
Qr = 0,00806 . 580,4 . 0,5 = **2, 34** (l/s)

Na pokrytie potreby akumulácie 50 ročného dažďa po dobu 120 minút zo striech a terás pre blok B projektant navrhuje retenčnú vsakovaciu nádrž Daksys NEO (RVN B) o objeme **20 m^3.**

pre Blok C:
$Qr = r.\ C.\ A$ (l/s)
Qr = 0,00806 . 519 . 0,5 = **2, 09** (l/s)
kde: r - je výpočtová výdatnosť dažďa pre Bratislavu a okolie (50-ročný dážď, 120minútový = 0,00806 (l/s),
C - je súčiniteľ odtoku odvodňovanej plochy – zelené strechy = 0,5 (-),
AC - je pôdorysný priemet odvodňovanej plochy – strecha a terasy = 519 (m^2).

Na pokrytie potreby akumulácie 50 ročného dažďa po dobu 120 minút zo striech a terás pre blok C navrhujem retenčnú vsakovaciu nádrž Daksys NEO (RVN C) o objeme 20 m^3 .

Výpočtový prietok zrážkovej vody pre spevnené plochy a komunikácie
$Qr = r.\ C.\ A$ (l/s)
Qr = 0,00806 . 602,5 . 0,4 = **1, 94** (l/s) = Qr1
kde: r - je výpočtová výdatnosť dažďa pre Bratislavu a okolie (50-ročný dážď, 120 minútový = 0,00806 (l/s),
C - je súčiniteľ odtoku odvodňovanej plochy – dlažby s trávnatými škárami = 0,4,
A - je pôdorysný priemet odvodňovanej plochy – komunikácie = 602,5 (m^2).

$Qr = r.\ C.\ A$ (l/s)
Qr = 0,00806 . (539,3 . 0,25). 0,9 = **0, 98** (l/s) = Qr2
kde: r - je výpočtová výdatnosť dažďa pre Bratislavu a okolie (50-ročný dážď, 120 minútový= 0,00806 (l/s),
C - je súčiniteľ odtoku odvodňovanej plochy – asfaltové plochy = 0,9,
A - je pôdorysný priemet odvodňovanej plochy – komunikácie = 539,3 (m^2).
0,25 – je koeficient / podiel plochy vystavenej zrážkam (25%) z celkovej plochy 539,3 m^2

Qr = Qr1 + Qr2 = 1,94 + 0,98 = 2,92 (l)

Navrhujem odlučovač ropných látok **Klartec KLk 3/1 s menovitých prietokom 3,0 l/s,** objemom kalojemu 900 litrov a rozmermi (d x v)

Návrh dažďovej kanalizácie je postavený na princípe kombinácie retencie v retenčných nádržiach s možnosťou využitia na závlahy zelene s bezpečnostným prepadom pri preplnení retenčnej nádrže do dažďovej záhrady.

Pri návrhu a realizácii dažďových záhrad je potrebné dodržať zásady pre voľbu filtračných materiálov tak, aby boli zaistené požadované hydraulické charakteristiky. Taktiež návrh zloženia vegetačného porastu je treba zosúladiť s jeho možnosťami podporovať infiltračnú schopnosť zariadenia, s predpokladaným znečistením, prevádzkovými potrebami, životnosťou rastlín v súvislosti so zmenami stupňa nasýtenia filtračného prostredia a ich vhodnosťou na príslušné geomorfologické a klimatické charakteristiky predmetnej lokality.

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 staveniska a zo starších prieskumov realizovaných v širšom okolí stavby.

10. Iné dôležité skutočnosti

Cieľom predkladaného posudku je zhodnotiť technickú úroveň navrhovaného vsakovacieho systému z pohľadu posúdenia ich vplyvu na okolité životné prostredie, s dôrazom na zhodnotenie prípadného vplyvu **vypúšťaných dažďových vôd zo striech spevnených plôch** na kvalitu podzemných a povrchových vôd blízkeho a širšieho okolia. Pri posudzovaní bol kladený dôraz na zhodnotenie prípadného vplyvu **vypúšťaných prečistených zrážkových vôd v ORL do vsaku** na kvalitu podzemných a povrchových vôd blízkeho a širšieho okolia.

Pri posudzovaní uvedeného vypúšťania prečistených zrážkových vôd do vsaku (pomocou vsakovacieho systému – RN + dažďové vsakovacie záhrady) považujeme za najdôležitejšie tieto kritériá:

A) posúdenie prípadného vplyvu zrážkových a prečistených zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti

B) posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu zrážkovej vody cez vsakovací objekt (RN + vsakovacia záhrada)

C) posúdenie a navrhnutie monitoringu spoľahlivého chodu predmetného zariadenia

11. Výsledok hodnotenia

Posudzovaný areál **„POLYFUNKČNÝ SÚBER RYBNIČNÁ“** 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 prečistených zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti

Zrážkové vody

Na základe archívnych výsledkov a publikovaných výsledkov analýz zrážkových vôd z ročeniek SHMÚ možno jednoznačne konštatovať, že **primárna kvalita zrážkových vôd** v okolí Bratislavy **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 podzemných vôd nebude zhoršovať ich terajší stav, ale **bude postupne kladne meniť chemizmus vody – ich riedením.**

Prečistené zrážkové vody z ORL

Na úrovni technického a konštrukčného riešenia ORL (odlučovač ropných látok), v zmysle príslušných legislatívnych požiadaviek (STN, zákonov, ostatných predpisov a pod.) je možné **dosiahnuť takú prevádzku ORL, ktorá nebude mať prípadný nežiaduci vplyv na kvalitu podzemných a povrchových vôd v predmetnej oblasti, či ostatných zložiek životného prostredia** (spoľahlivosť prevádzky ORL je garantovaná pri dodržaní prevádzkového poriadku ORL).

V bežnej prevádzke podľa výrobných charakteristík treba osadiť taký ORL, ktorý garantuje na výstupe koncentrácie obsahu **NEL – IR menšie ako 0,1 mg/l .**

Výrobcom proklamovanú vysokú účinnosť odporúčame overiť kontrolným monitoringom, ktorého návrh predkladáme v odseku „C".

Pri dodržaní deklarovanej kvality odpadovej vody nebude narušená základná požiadavka infiltrácie – t.j. **nebude infiltrovaná kvalitatívne horšia voda ako je „prirodzená kvalita podzemných vôd" v najvrchnejšom zvodnenom kolektore v predmetnej oblasti.**

V kontexte **podmienky §37, odstavca 4. novelizovaného zákona o vodách č.384/2009 možno konštatovať nasledovné skutočnosti:**

- v predmetnom území a jeho širšom okolí **sa nenachádza žiaden významnejší zdroj podzemnej vody**, ktorý je využívaný na vodárenské účely a posudzovanou činnosťou by mohol byť potenciálne ohrozený
- vypúšťanie prečistených zrážkových vôd do infiltračného systému bude gravitačným vsakom do horninového prostredia, ktorá **garantuje ďalší stupeň čistenia počas prirodzenej gravitačnej infiltrácie**
- výstupné hodnoty prečistených zrážkových vôd (≤ 0,1 mg/l NEL) v kontexte s koeficientom anizotropie a filtrácie daného horninového prostredia pri reálnom projektantom vypočítanom prietoku budú zmiešavané pred zaústením do infiltračných vsakovacích studní s čistými zrážkovými vodami zo striech (ďalšie znižovanie prípadnej koncentrácie NEL) a **nemôžu** po kvalitatívnej stránke po prechode spomínanou nenasýtenou zónou horninového prostredia **ohroziť primárnu kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti**
- **z pohľadu zabezpečenia prirodzenej hydrologickej rovnováhy lokálneho ekosystému dokonca preferujeme posudzovaný spôsob vypúšťania z dôvodu zamedzenia nežiaduceho vysúšania územia a dosiahnutia lepšej hydrologickej**

rovnováhy daného hydrologického celku a výrazného nadlepšenia lokálnej mikroklímy pomocou navrhnutých dažďových záhrad

S bilančným výpočtom projektanta sa stotožňujem je spracovaný s aktuálne doporučenými údajmi zrážkovej bilancie pre Bratislavu m- viď nasledujúcu tabuľku

Návrhový dážď	[l.s.$^{-1}$.ha^{-1}] aktuálny / *(pôvodne)*	[mm] aktuálny / *(pôvodne)*
2- ročný 15 - minútový	**166,7** / *(142)*	**15,0** / *13*
5- ročný 15 - minútový	**201,1** / *(180)*	**18,1** / *16*
20- ročný 15 - minútový	**244,4** / *(238)*	**22,0** / *21*
50- ročný 120 - minútový	**80,6** / *(51,3)*	**58,0** / *37*

B) posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu vyčistenej vody cez infiltračný objekt

Z hydrogeologického pohľadu sa ako najvhodnejšie pre infiltráciu javia dokumentované štrkovité súvrstvia nachádzajúce **sa pod cca 4 m** monotónnym pokryvom sprašovo – ílovitých súvrství.

Projektant sa s uvedenou skutočnosťou vysporiadal s návrhom systému lokálnych 4 „jazierok" – dažďových záhrad. Predmetný systém je postavený na kombinácii všetkých progresívnych systémov - výpar, gravitačný vsak ako aj spotreba zrážkovej vody pre koreňový systém rastlín v navrhovaných 4 dažďových záhradách.

Navrhovaný systém okrem zabezpečenia spoľahlivej likvidácie zrážkových vôd garantuje aj vysoký stupeň akumulácie, kde sa prakticky celý objem zrážky dostane do povrchovo – podzemného vsakovacieho priestoru a postupne vsakuje do horninového prostredia s horšími vsakovacími parametrami v kombinácii s výparom a likvidáciou v koreňových systémoch vodomilnej vegetácie.

Dažďové **jazierka budú mať charakter mokradí** najmä v čase intenzívnych dažďov a ich úloha je prirodzene rozptýliť dažďovú vodu do sústavy vhodne zvolených druhov rastlinstva, odkiaľ sa bude postupne vstrebávať do podložia a vyparovať do ovzdušia.

C) Posúdenie a navrhnutie monitoringu spoľahlivého chodu ORL

Požadovanú prevádzku ORL bez negatívneho dopadu na kvalitu podzemných vôd je nutné **dokladovať** pomocou databázy výsledkov **monitoringu.**

Po preštudovaní predložených materiálov, aby bolo možno súhlasiť s tvrdením, že **ekologické riešenie bude spĺňať v plnom rozsahu platné normy a predpisy a bude zaručovať ochranu podzemných vôd a životného prostredia na úrovni najvyššieho stupňa technologického poznania,** odporúčame zohľadniť nami predkladaný návrh monitoringu.

■ **Návrh monitoringu**

Prevádzku na všetkých ORL (účinnosť čistiaceho zariadenia) odporúčame pravidelne sledovať, minimálne v ukazovateľoch

NEL – IČ (mg/l)

Pre dokumentovanie požadovanej účinnosti ORL odporúčame počas prvého roku prevádzky sledovať tieto ukazovatele jednak na vstupe odpadových vôd do ORL a na výstupe – konci odpadového potrubia pred ústím do vsaku. Po dokladovaní spoľahlivého ročného chodu odporúčame zvážiť sledovanie kvality odpadových vôd z ORL „len na výstupe"- t.j. vtoku do vsaku. Hodnoty neprekročiteľných zbytkových koncentrácií znečistenia navrhujeme stanoviť príslušným vodoprávnym orgánom OÚ nasledovne:

NEL - IČ **0,2 (mg/l)**

■ **Návrh početnosti kontrolného monitoringu**

Na začiatku skúšobnej prevádzky všetkých ORL navrhujeme sledovanie kvality odpadových vôd na vstupe i výstupe z ORL **1-krát** kvartálne . V ďalšom období prevádzky ORL max. **1-krát polročne.**

Prevádzkovateľovi odporúčame viesť presnú evidenciu kontrolných rozborov. Kontrolu prevádzky ORL zabezpečiť v zmysle schváleného prevádzkového poriadku.

Záverečné upozornenie: Prevádzkou ORL bude vznikať **nebezpečný odpad** „N" kal z mechanického čistenia odpadových vôd. Je nutné, aby manipulácia a následná likvidácia predmetného nebezpečného odpadu bola v súlade s platnou legislatívou pre odpadové hospodárstvo – **zákon o odpadoch č. 79/2015 Z. z.** v znení jeho doplnení a dodatkov.

12. Záver posudku

Projektantom navrhovaný systém odvodnenia celého areálu **„POLYFUNKČNÝ SÚBOR RYBNIČNÁ"** v Bratislave m. č. Vajnory hodnotíme ako funkčný, progresívny, moderný, ekologický a hlavne spoľahlivý. Pomocou posudzovaného vsakovacieho systému **bude možné vypúšťať celý objem zrážkových vôd do navrhnutého vsakovacieho systému tvoreného z retenčných nádrží a 4 dažďových záhrad – jazierkových mokradí.**

Po zhodnotení všetkých dostupných podkladov a **vznesení niektorých pripomienok,** je záverečné stanovisko k posudzovaným spôsobom vypúšťania prečistených zrážkových vôd v ORL pri hodnotenom areáli na Rybničnej ulici v Bratislave

kladné.

Preto počas prevádzky takto navrhnutého systému je nutné zabezpečiť:

- pravidelné čistenie lapačov nečistôt a iných sedimentačných a čistiacich prvkov na celej trase navrhovanej dažďovej kanalizácie,
- pravidelne kontrolovať stav dažďových záhrad (min. 2 – krát ročne) – vykonať merania hladiny povrchovej vody v jazierku,
- pri zistení anomálií – podľa potreby zabezpečiť urýchlenú nápravu

V Bratislave dňa 20.9.2022

Autor posudku : RNDr. Ján An

Počet strán :16

Príloha : doklad o odbornej spôsobilosti autora posudku

RNDr. Ján Antal
106/1993
hydrogeologický prieskum
prieskum životného prostredia

Príloha č.1

Dokladová časť odbornej spôsobilosti autora posudku

MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Sekcia geológie a prírodných zdrojov
Odbor štátnej geologickej správy

Číslo preukazu: **106/1993**

Bratislava 05. 09. 2022
Číslo spisu: 4134/2022-5.3
Číslo záznamu: 49402/2022

PREUKAZ O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky podľa § 9 ods. 4 zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov **osvedčuje** odbornú spôsobilosť pre:

Meno a priezvisko: **RNDr. Ján Antal**

Dátum narodenia:

Trvalý pobyt:

Odborná spôsobilosť: **hydrogeologický prieskum**
geologický prieskum životného prostredia

Preukaz o odbornej spôsobilosti sa vydáva na dobu neurčitú.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR NÁM. ĽUDOVÍTA ŠTÚRA 1, 812 35 BRATISLAVA 21

RNDr. Viera Maťová
predseda skúšobnej komisie

Podľa § 9 ods. 4 geologického zákona odborná spôsobilosť sa osvedčuje vydaním preukazu o odbornej spôsobilosti, ktorý sa vydáva na dobu neurčitú.

Podľa § 9 ods. 5 geologického zákona vydaním preukazu o odbornej spôsobilosti vzniká odborne spôsobilej osobe právo používať okrúhlu pečiatku so štátnym znakom.

Podľa § 9 ods. 8 geologického zákona odborne spôsobilá osoba je povinná oznámiť každú zmenu údajov uvedených v preukaze o odbornej spôsobilosti do 30 dní od vzniku zmeny a zároveň požiadať o vydanie nového preukazu o odbornej spôsobilosti.

Podľa § 9 ods. 9 geologického zákona odborne spôsobilá osoba je na základe výzvy ministerstva povinná zúčastniť sa preškolenia každých päť rokov od dátumu skúšky alebo od dátumu vykonania posledného preškolenia.

Náklady spojené s preškolením uhrádza odborne spôsobilá osoba.

Správny poplatok vo výške 10,00 € podľa položky 164 písm. c) prílohy zákona NR SR č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov bol uhradený dňa 22. 08. 2022 e-kolkom.

Príloha č. 2

Mapa povodňového ohrozenia

MAPA POVODŇOVÉHO OHROZENIA

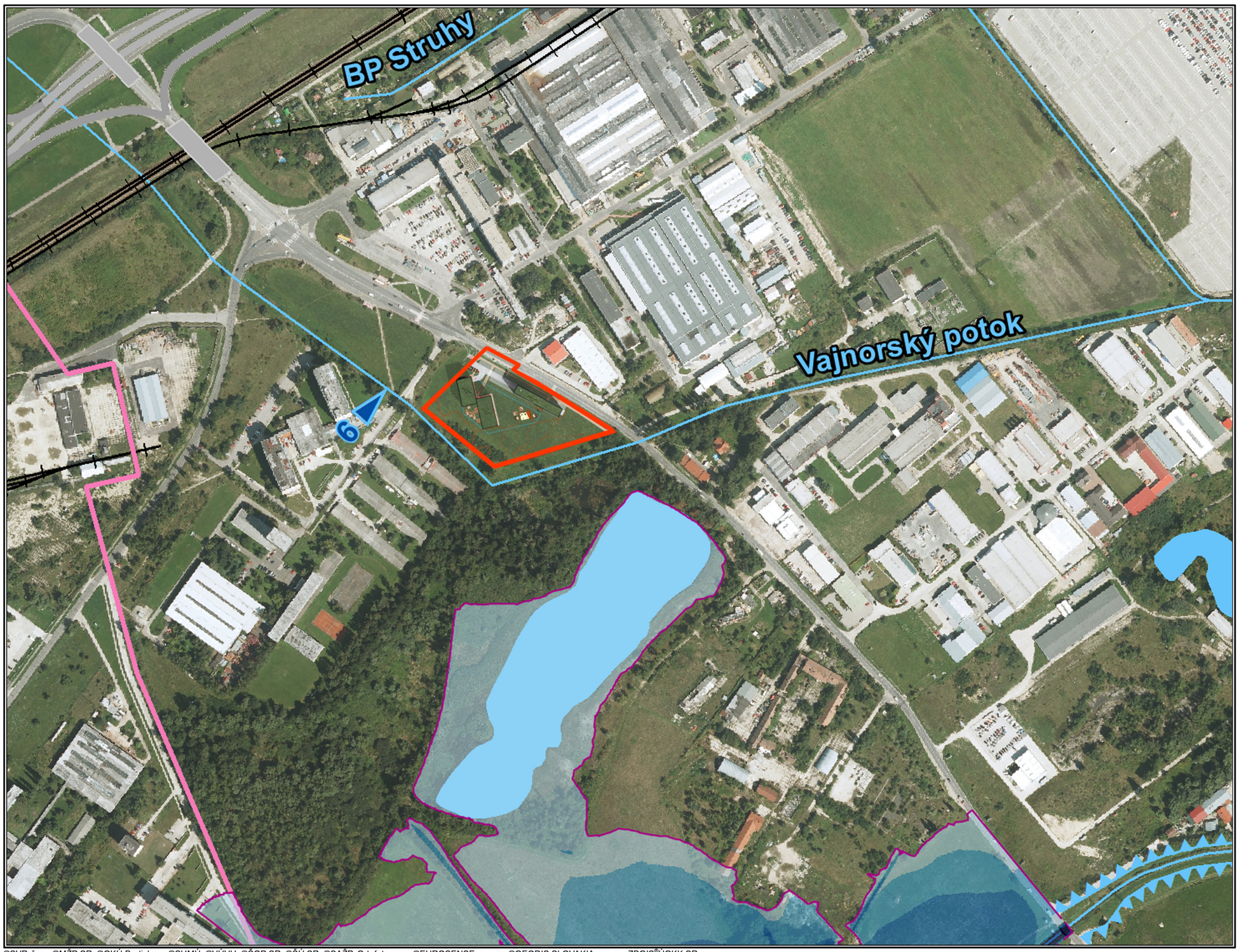
Čiastkové povodie VÁH

Bratislava - Rača

tok Na Pántoch rkm 0.00 - 1.65

Hĺbka vody pri Q_{1000}

List 44-22-18



Úplná legenda

Záplavové čiary

v geografickej oblasti | mimo geografickej oblasti

Záplavová čiara Q_{1000}

Priebeh záplavovej čiary a informácie o hĺbke vody sú mimo geografické oblasti zobrazené orientačne.

Vodohospodárske prvky

- Vodomerná stanica
- 2 — Staničenie vodného toku
- Priečna stavba na toku
- Slanec — Vodný tok; názov vodného toku
- Os vodného toku
- Ochranná líniová stavba
- Brehová čiara
- Pôdorys koryta
- Vodná plocha; plocha vodného toku
- VN Bukovec — Vodárenská nádrž; názov vodárenskej nádrže
- Hranica čiastkového povodia

Hĺbka vody pri Q_{1000} [m]

- 0,0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- 1,5 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- Nad 4,0

Dopravné a technické prvky

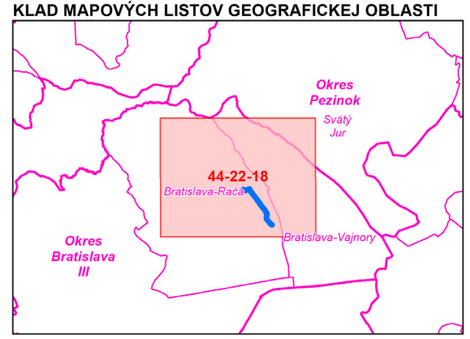
- Železnica
- Diaľnica
- Rýchlostná cesta
- Cesta 1. triedy
- Cesta 2. triedy
- Cesta 3. triedy
- Most nad vodným tokom
- Most mimo vodného toku

Územnosprávne členenie

- Hranica štátu
- Hranica kraja
- Hranica okresu
- Hranica obce
- Trenčín — Názov obce

Riešené územie „Polyfunkčný súbor Rybničná"

KLAD MAPOVÝCH LISTOV GEOGRAFICKEJ OBLASTI



©SVP, š. p., ©MŽP SR, ©GKÚ Bratislava, ©SHMÚ, ©VÚVH, ©ŠOP SR, ©ŠÚ SR, ©SAŽP, Ortofotomapa ©EUROSENSE, s. r. o., ©GEODIS SLOVAKIA, s. r. o., ZBGIS®ÚGKK SR

Účel vypracovania a použitia máp: Nástroj pre integrovaný manažment povodňových rizík a územného plánovania zameraný na zníženie nepriaznivých dôsledkov povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť redukciou rozsahu zaplavenia, redukciou zraniteľnosti a zmierňovaním negatívnych dôsledkov povodní. Nástroj pre integrovaný manažment povodňových rizík zameraný na zníženie nepriaznivých dôsledkov povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť zobrazujúci rozsah zaplavenia povodňami s malou, strednou a veľkou pravdepodobnosťou výskytu, hĺbky vody a rýchlosti prúdenia.

Metóda spracovania: Simulácia ustáleného nerovnomerného prúdenia vody matematickým hydrodynamickým modelom MIKE Flood.

S

Investícia do Vašej budúcnosti

Tento projekt je spolufinancovaný z Kohézneho fondu Európskej únie

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

op | žp

Európska únia

SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK š.p.

STENGL

DHI

Organizácia zodpovedná za vypracovanie mapy (názov Objednávateľa a nadobúdateľa distribučných práv): SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik

Dátum vypracovania / publikovania: august 2015 / september 2015