



STAS - stavby a sanácie s.r.o. Trnava



HYDRANT s.r.o. Bratislava



Hydrogeologický posudok

Vypúšťanie dažďových vôd zo striech a spevnených plôch do vsaku

Názov stavby : Šulekovo - IBV Horná Sihot'

Objednávateľ: CMC reality, a.s., .

Spracovateľ: HYDRANT s.r.o.

Dátum vypracovania: marec 2022

Počet exemplárov: 3

RNDr. Ján Pavlech
STAS - stavby a sanácie s.r.o. Trnava

RNDr. Ján Antal
HYDRANT s.r.o. Bratislava



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 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 – **CMC reality, a.s., so sídlom v Hlohovci**. Posudok je nutné v zmysle požiadavky OÚ v Hlohovci predložiť k projektu stavby.

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

CMC reality, a.s.,

Hollého ulica č.1, 920 01 Hlohovec

Posudzovaná nehnuteľnosť - areál projektovanej štúdie

Obytná zóna – IBV Horná Sihot' – Hlohovec, m.č. Šulekovo (2670/1, 2670/90, 2670/3, 28,35,44,45,48,58, 59, 62, 64, 67, 68, 91, 2671/3,4, 2672/3,4, 2673/8,9)

6. Prehľad východiskových podkladov:

- PD - Obytná zóna – IBV Horná Sihot' – Hlohovec, m.č. Šulekovo, 3MP ateliér, s.r.o. Ing. arch. Matej Dudon (2020)
- Tesco Hlohovec – záverečná správa z IGP prieskumu (RNDr. L. Obert, 2010)
- DVZ Leopoldov – TAVOS – výpočet zásob VZ – (Antal a kol., 2019)
- Výsledky starších prieskumných prác uskutočnených v predmetnej oblasti – archív Geologickej služby SR - Geofond

7. Predmet posudzovania:

Predmetom posudzovania je urbanistická štúdia - Obytná zóna – IBV Horná Sihot' – Hlohovec, m.č. Šulekovo. Predmetom hodnotenia je posúdenie prípadného vplyvu vypúšťania zrážkových vôd zo striech projektovaných 54 RD a 2 bytových domov a príslušných spevnených plôch 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 **IBV** sa nachádza na východnom okraji **Šulekova** – viď nasledujúci obrázok.



Obrázok 1 – Situácia záujmového územia

Lokalita riešenej štúdie „Obytná zóna – IBV Horná sihot“ v Hlohovci, m.č. Šulekovo zahŕňa územie ohraničené na severe cestou II/513, na východe miestnou komunikáciou – Priemyselná ulica, na juhu miestnou komunikáciou – pokračovanie ulice Osloboditeľov, na západe areálom futbalového ihriska a záhradami domov na ulici D. Jurkoviča.

Podľa geomorfologického členenia SR patrí skúmané územie do celku Podunajská pahorkatina, podcelku Dolnovážska niva. Dnešný charakter územia ovplyvnila tektonická diferenciacia pozdĺž zlomov a erozívno - denudačná modelácia fluviálnych a eolických sedimentov. V pleistocéne a holocéne tiekol Váh na rovinnom území, pričom meandroval a často menil koryto. Lokalita sa nachádza za ochrannou hrádzou Váhu.

Povrch územia tvorí pôdny horizont podradnej bonitnej triedy tvorený humusovitou hlinou mocnosti 0,3 m.

Pri popise geologických pomerov vychádzame z výsledkom inžiniersko-geologického prieskumu, ktorý realizoval v záujmovom území RNDr. Obert (2010 a 2011).

V údolnej nive došlo k akumulácii **fluviálnych sedimentov**. Podložie je pod ornicaou tvorené pieskom zle zrným tr. S2, SP mocnosti 0,3 - 0,7 m, v kyprom uložení. V jeho podloží bol lokálne zistený piesok ílovitý tr. S5, SC v kyprom uložení, mocnosti 0,6 - 0,9 m. a íl piesčitý tr. F4, CS tvrdej konzistencie mocnosti 0,3 - 0,5 m. Hlbšie boli zistené štrky zle zrné tr. G2, GP mocnosti 4,4 - 5,6 m, kypré s nepravidelným výskytom stredne uľahnutých polôh. Ide o korytovú fáciu rieky Váh s Ø valúnov max. 8 - 10, ojedinele 12 cm. Valúny sú tvorené prevažne kremeňom, menej vápencom a sú zaoblené. Obsah piesčitej frakcie kolíše v rozpätí 32 - 55 %. Podložie štrkov nasadzuje v relatívnej hĺbke 5,8 - 7,4 m a je tvorené prevažne **neogénnymi sedimentami**: pieskom ílovitým tr. S5, SC stredne uľahnutým, menej ílom s vysokou (tr. F8, CH) a strednou (tr. F6, CI) plasticitou pevnej konzistencie.

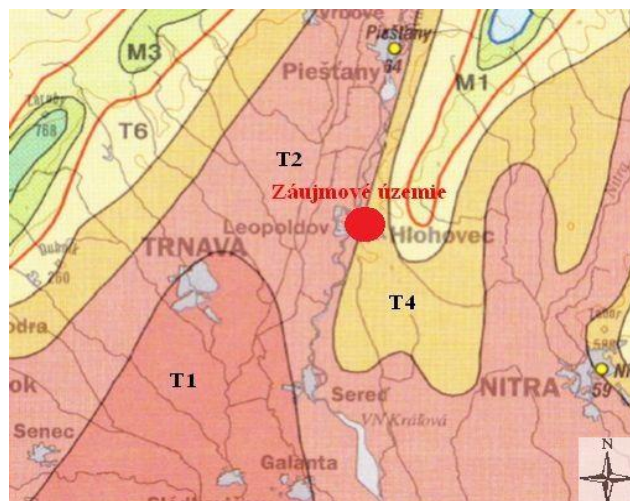
V blízkosti posudzovaného územia Geologickým prieskumom (L. Obert – 2010) sa overil nasledovný litologický profil podložia :

Sonda 1	141,11 m n. m.
0,0 - 0,3 m	ornica
0,3 - 0,5 m	piesok jemnozrnný, sivohnedý, kypký, obsahuje valúny Ø max. 3 cm, 10 %, fluviálny sediment tr. S2, SP
0,5 - 1,0 m	piesok strednozrnný, sivožltý, kypký, fluviálny sediment tr. S2, SP
1,0 - 1,9 m	piesok ílovitý, sivohnedý, kypký, fluviálny sediment tr. S5, SC
1,9 - 7,4 m	štrk zle zrný, sivožltý, kypký so stredne uľahnutými polohami, ø valúnov max. 8 - 10 cm, 32 - 46 % piesčitej výplne, valúny zaoblené, materiál kremeň, vápenec, fluviálny sediment tr. G2, GP
7,4 - 8,0 m	íl, bielosivý, konzistencia pevná, lokálne piesčitý, vápnitý, neogén tr. F6, CI

Hladina podzemnej vody narazená i ustálená 4,1 m

Klimatické pomery

Podľa členenia Slovenska na klimatické oblasti (Lapin M. a kol., Atlas SR 2002) (obrázok 2) patrí skúmaná lokalita do teplej klimatickej oblasti, okrsku T4.



Obrázok 1 – Klimatické oblasti v okolí hodnoteného územia (Lapin a kol., 2002, Atlas SR)

Okolie Hlohovca patrí do teplej oblasti Slovenska, ktorá má miernu zimu s priemernou januárovou teplotou $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a teplé leto s priemernou júlovou teplotou $19,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vlhkostné pomery zodpovedajú nížinnej polohe okolia mesta. V priebehu roka minimum relatívnej vlhkosti pripadá na apríl (67 %) a maximum na december (86 %). Okolie Hlohovca má pri svojej nížinnej a veternej polohe pomerne malú oblačnosť. Maximum oblačnosti pripadá na november a december (75 % pokrytia oblohy), minimum na september (47 %).

ZRÁŽKY

Ročný úhrn zrážok (619 mm) v dlhodobom priemere dosahuje približne množstvo, aké zodpovedá nadmorskej výške územia. V ročnom chode zrážok je maximum vlahy v júli (82 mm) a minimum v januári a februári (37 mm). V zime utvárajú tuhé zrážky snehovú pokrývku, ktorá nemá trvalý ráz, býva prerušovaná. Prvý deň so snehovou pokrývkou pripadá priemerne na 5. december, posledný na 7. marec.



Obrázok 3 – Priemerný ročný úhrn zrážok (Faško P., Šťastný P., 2002, Atlas krajiny SR)

Hydrologické pomery

Územie spadá do hydrologického povodia rieky Váh, ktorá je súčasne dominujúcim tokom. Preteká zo severu na juh a rozdeľuje Hlohovec na dve časti, ľavo brežnú s centrálnou časťou intravilánu a pravo brežnú s intravilánom mestskej časti Šulekovo.

Hydrogeologické pomery

Záujmové územie je súčasťou hydrogeologického rajónu **Q 048 „Kvartér aluviálnej nivy Váhu“**. Rajón je na západe ohraničený Trnavskou pahorkatinou a na východe Považským Inovcom. Vyznačuje sa samostatným režimom a charakterom sedimentov. Tie sa odlišujú od okolitých hydrogeologických štruktúr. Kvartérne náplavy Váhu ležia na nepriepustnom podloží pestrého piesčito-ílovitého súvrstvia vrchného pliocénu „pontu“, respektíve miocénu.

Predmetné územie v zmysle novo definovaných útvarov podzemnej vody, je súčasťou predkvartérneho útvaru podzemnej vody: SK1000400P (Útvar medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Váhu, Nitry a ich prítokov južnej časti oblasti povodia Váhu) s plochou $1943,020\text{ km}^2$ tvoria aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty holocénu-pleistocénu s pórovou priepustnosťou.

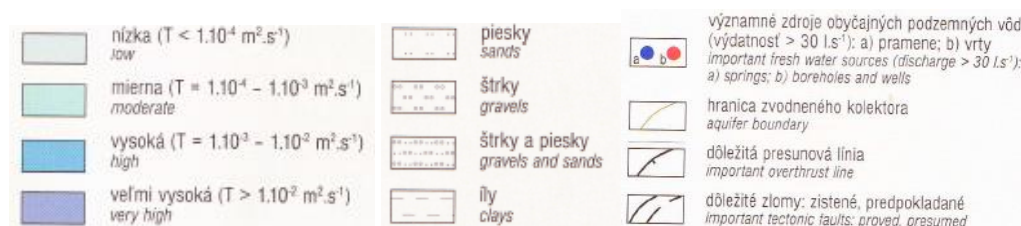
Pre hydrogeologické pomery je charakteristická priama hydrodynamická závislosť režimu hladiny podzemnej vody na vodách rieky Váh. Kolektorom podzemnej vody sú v tejto

oblasti piesčité štrky vážskeho súvrstvia. Je pre ne charakteristické medzizrnové zvodnenie s voľnou hladinou. Hrúbka zvodnenej vrstvy je nepravidelná. Koeficient filtrácie k_f je približne v rade 10^{-3} až 10^{-4} m.s^{-1} . Podložné horniny vrchného pliocénu majú charakter hydrogeologického izolátora.



Obrázok 4 – Hydrologická mapa okolia (Malík a kol., 2002, Atlas krajiny SR)

Vysvetlivky:



Úroveň hladiny podzemnej vody je závislá od režimu pohybu hladiny Váhu. Najväčším kolektorom podzemnej vody sú fluviálne štrky, ktorých koeficienty filtrácie odvodené z kriviek zrnitosti sú $k_f = 1,6 - 1,7 \times 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Smer prúdenia podzemnej vody je S-J, rovnobežne s riekou Váh. **Maximálna hladina** podzemnej vody bola pozorovaná v objekte SHMÚ - Hlohovec III. č. 6 na ľavom predmostí Váhu dňa 25.1.1975 v hĺbke **2,25 m, t.j. 138,62 m n.m.** **Maximálnu úroveň hladiny podzemnej vody možno očakávať v úrovni 139,00 m n.m.**

Podzemná voda nebude vytvárať pre betón agresívne prostredie, pretože sledované ukazovatele agresivity vody voči betónu neprevyšujú žiadne medzné hodnoty uvedené v norme STN EN 206. **Nie sú preto potrebné osobitné protikoročné opatrenia.**

V dôsledku zvýšenej mernej vodivosti **môže podzemná voda pri styku s náporovými vodami korozívne pôsobiť na oceľové konštrukcie.** Je preto nutné chrániť ich zosilnenou izoláciou.

Severne cca 2 km od záujmového územia je prevádzkovaný TAVOS-om (viď nasledujúci obrázok 5).



Obrázok 5 – VZ Leopoldov (Kovács, 2018)

DVZ Leopoldov, ktorý bol budovaný v 70-tych rokoch minulého storočia. V súčasnosti sa z neho čerpá cca 60 l.s^{-1} z piatich aktívnych studní. Pre názornosť uvádzame mapku OP vodárenského zdroja.

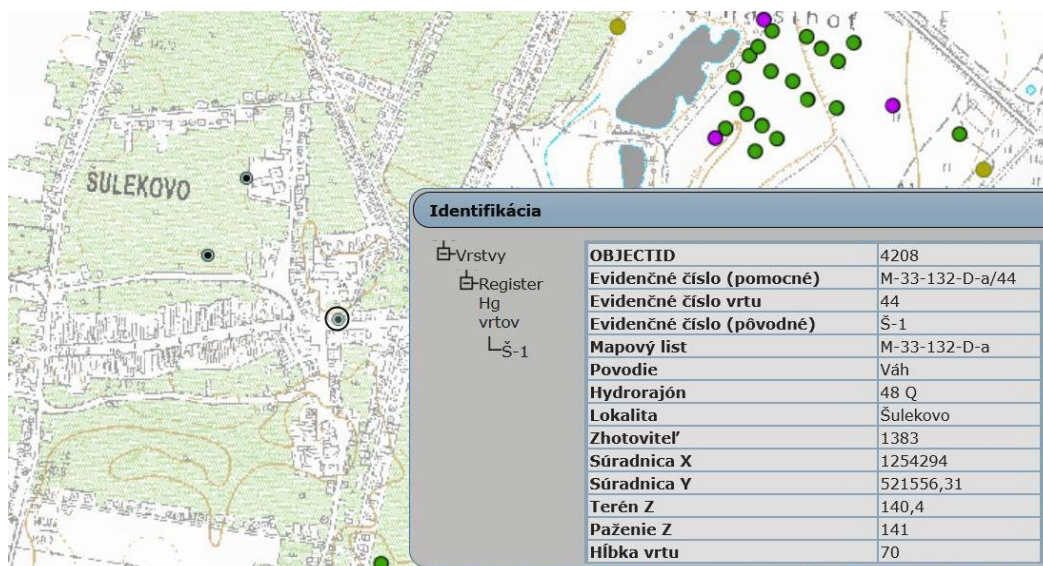
Chránené územia

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).

DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

V minulom období bolo v blízkom okolí záujmového územia uskutočnených viacero prieskumov rôzneho zamerania. Väčšinou sa jednalo o **inžinierskogeologické prieskumy**, zamerané na posúdenie ig-charakteristík horninového prostredia.

Z pohľadu nami riešenej problematiky boli najbližšie k záujmovému územiu realizované nasledovné prieskumy – prevzaté z archívu Geofondu:



Obrázok 6 – Archívne vrtu (Archív GÚDŠ)

Evidenčný list vrtu

Mapa M - 33 - 132 - D - a	Archívne číslo správy	X	Evid. číslo vrtu 44
Povodie Váh	Hydrofand	Y	Hydrolog. číslo
Hydrogeol. rajón XXVI, XXVIII, XXIX Q 104 b Q 043	Geofond 18380	Z paž 141,0 ter. /140,40/	Pôv. číslo vrtu S-1
Lokalita okres Šulekovo Trnava	Prev. org. 1383		

Názov správy - posudku Hydrogeologický posudok	Vitanie	Výstroj vrtu
Autor E. Kolárik	Hĺbkový interval od - do (m) 0,00- 9,00 -15,00 -35,00 -70,00	Hĺbkový interval od - do (m) + 0,60-70,0
Prevádzajúci podnik KPÚ-Nitra	Ø vrtania (mm) 508 305 305 305	Ø rúry (mm) 219
Investor ONV - OSK Trnava	Spôsob vitania A-50	Filter od - do (m) 61,0-56,0
Rok a mesiac prevedenia august 1967		Materiál filtra ocel' + gr. drť. 5-7 mm % perforácie 20 %

KRIVKA ZRNITOSTI ZVODNENÉHO MATERIÁLU		Čerpané v čase od 28.6. do 20.7.1967																																																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">prach</th> <th colspan="2">piesok</th> <th colspan="2">žrť</th> </tr> <tr> <th>jemný</th> <th>stredný</th> <th>hrubý</th> <th>drobný</th> <th>stredný</th> <th>hrubý</th> </tr> <tr> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>90</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>80</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		prach		piesok		žrť		jemný	stredný	hrubý	drobný	stredný	hrubý	100						90						80						<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="6">stav hladiny od terénu + 0,15 m</th> </tr> <tr> <th>H(m)</th> <th>S(m)</th> <th>Q (l/s)</th> <th>q špec.</th> <th>k (m/s)</th> <th>u %</th> </tr> <tr> <td>66,15</td> <td>18,65</td> <td>2,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		stav hladiny od terénu + 0,15 m						H(m)	S(m)	Q (l/s)	q špec.	k (m/s)	u %	66,15	18,65	2,8			
prach		piesok		žrť																																															
jemný	stredný	hrubý	drobný	stredný	hrubý																																														
100																																																			
90																																																			
80																																																			
stav hladiny od terénu + 0,15 m																																																			
H(m)	S(m)	Q (l/s)	q špec.	k (m/s)	u %																																														
66,15	18,65	2,8																																																	

GEOLOGICKÝ POPIS VRTU Vrtané 22.5.-21.6.1967		CHEMICKÁ ANALÝZA VODY -	
Hĺbka od do	Číslo hor.	Petrografický popis a vek	Hladina nar. vyst.
0,0	0,7	KVARTÉR	
2,8		Spraš + navážka	
8,2		fl	
		štrkopiesok Ø do 25 cm	
		NEOGÉN - PONT	
9,6		fl	
13,0		Jemný piesok	
13,9		fl	
18,1		fl + konkrécie CaCO ₃	
19,0		fl	
20,7		fl piesčité	
21,0		fl ovitý jemný piesok	
22,3		fl s pieskovitými prepláskami	
31,5		Tlakový piesok	
33,0		Strednozrný piesok	
36,4		fl	
58,9		Tlakový piesok	
65,4		Strednozrný piesok	
70,0		fl	

Odbor dňa 17.7.1966				Laboratórium			
Prvek	mg/l	mval/l	mval %	Prvek	mg/l	mval/l	mval %
Li+				Cl-	23,0		
Na+	49,0			Br-			
K+	5,5			J-			
NH ₄ ⁺	0,8			F-			
Mg ²⁺	22,3			HS-			
Ca ²⁺	74,4			NO ₂ -			
Sr ²⁺				NO ₃ -	3,5		
Mn ²⁺	0,15			SO ₄ ²⁻	91,2		
Fe ²⁺	0,43			HPO ₄ ²⁻	0,04		
Al ³⁺				HA ₂ O ₄ ²⁻			
Zn ²⁺				HCO ₃	135,6		
Cu ²⁺				CO ₃ ²⁻			
				OH-			
Σ				Σ			
CO ₂ voľný	24,64			pH	7,51		
CO ₂ agresívny				t vody	13,0		
H ₂ S				tvrdosť	26,0		
tvrdosť celková	15,69			mineralizácia			
tvrdosť prechodná	15,4			organ. látky	1,68		
				vodivosť			

Charakter vody a jej použiteľnosť

Typ: Kalcium-magnézium-bikarbonátová.
Voda slabšie alkalická, dosť tvrdá.
Až na bakteriologickú závažnosť vyhovuje pre pitné účely.

Evidenčný list spracoval (organizácia - meno) Geofond, Bratislava
dňa 13.11.1974 Kiripolecký

Obrázok 7 – Evidenčný list vrtu (Archív GÚDŠ)

Priamo v mieste stavby bol realizovaný podrobný inžiniersko-geologický prieskum. V záujmovom území sme realizovali 5 inžinierskogeologických vrtov do hĺbky 6,0 m a 5 dynamických penetračných sond do hĺbky 6,0 m. Litologický sled vrstiev zemín v jednotlivých vrtoch, opísaný na základe makroskopického vyhodnotenia, je nasledovný:

			V-1 (141,614 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	1,0 m	navážka - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, hnedý, miestami polohy ílu s vysokou plasticitou, sivej a hnedej farby, premiešaný s úlomkami tehál	CIY	
1,0	-	3,3 m	navážka - štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy premiešaný so škvrou, čierny, s kusmi dreva, železa a skla	G-FY	
3,3	-	6,0 m	štrk zle zrnený, valúny do Ø 0,5-3 cm, miestami 4 cm, tmavý sivý, od 4,5 m sivý, od úrovne 4,6 m p.t. zvodnený	GP	G2
Hladina podzemnej vody - narazená 4,6 m p.t.					

			V-2 (141,014 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	2,6 m	navážka - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, hnedý, premiešaný s úlomkami tehál, od úrovne 1,0 m p.t. s kusmi PVC, textilu, dreva	CIY	
2,6	-	6,0 m	štrk dobre zrnený, valúny do Ø 0,5-3 cm, miestami 4 cm, sivý, od 3,5 m hnedý, od úrovne 4,4 m p.t. sivohnedý, zvodnený	GW	G1
Hladina podzemnej vody - narazená 4,4 m p.t.					

			V-3 (141,020 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	2,1 m	navážka - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, hnedý, premiešaný s úlomkami tehál, kusmi PVC, textilu, dreva, skla, železa a valúnmi štrku	CIY	
2,1	-	2,6 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, s prímесou piesku, sivý	CI	F6
2,6	-	2,9 m	piesok ílovitý so štrkom, s valúnmi do Ø 0,5-2 cm, strednozrnny, sivý	SC	S5
2,9	-	6,0 m	štrk dobre zrnený, valúny do Ø 0,5-3 cm, miestami 4 cm, sivý, od 3,3 m hnedý, od úrovne 4,5 m p.t. zvodnený	GW	G1
Hladina podzemnej vody - narazená 4,5 m p.t.					

			V-4 (141,001 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	2,2 m	navážka - štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, valúny do Ø 2-8 cm, hnedý, premiešaný s úlomkami tehál, kusmi betónov, PVC, textilu, železa	G-FY	
2,2	-	2,6 m	piesok ílovitý, strednozrnný, sivý	SC	S5
2,6	-	3,2 m	piesok zle zrnený, strednozrnný, sivý	SP	S2
3,2	-	6,0 m	štrk dobre zrnený, valúny do Ø 0,5-3 cm, miestami 4 cm, sivý, od 4,8 m hnedý, od úrovne 4,0 m p.t. zvodnený	GW	G1
Hladina podzemnej vody - narazená 4,0 m p.t.					

			V-5 (141,334 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	1,5 m	navážka - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, s prímiesou piesku, hnedý, premiešaný s úlomkami tehál, hornín, kusmi dreva	CIY	
1,5	-	3,3 m	navážka - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, s prímiesou piesku, tmavý sivý, premiešaný s úlomkami tehál, kusmi PVC, skla	CIY	
3,3	-	4,7 m	štrk zle zrnený, valúny do Ø 0,5-3 cm, miestami 4 cm, sivý, od úrovne 4,5 m p.t. zvodnený	GP	G2
4,7	-	6,0 m	piesok zle zrnený so štrkom (cca 30 %), s valúnmi do Ø 0,5-2 cm, sivý, zvodnený	SP	S2
Hladina podzemnej vody - narazená 4,5 m p.t.					

Červenou sú označené súvrstvia ideálne pre navrhovaných vsak zrážkových vôd do podložia.

8.2 Projektovaný stav:

Predmetom posudzovania je pripravovaná výstavba IBV Horná Sihot' – Hlohovec, m. č. Šulekovo. Zámerom projektanta je **odvádzať dažďové vody zo striech RD a bytových domov cez vhodné vsakovacie zariadenie do podložia na príľahlom pozemku investora.**



Obrázok 8 – Posudzovaný zámer IBV

Pre každý rodinný dom ako aj bytový rodinný dom navrhuje projektant samostatný vsakovací systém.

Vsakovacie prvky šachty budú nadimenzované na zadržanie celkového objemu 20 ročného dažďa, návrhová intenzita zrážky 235 l/s. ha s trvaním $t = 15\text{min}$ s koeficientom odtoku = 1.

Rovnakým spôsobom je možné odvodniť aj spevnené plochy.

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 geologické podložie záujmového územia z pohľadu reálnosti vybudovania vhodného vsakovacieho systému ktorý by dokázal infiltrovať všetky zrážkové vody zo striech do podłożia 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 vôd do vsaku (pomocou vsakovacieho systému) považujeme za najdôležitejšie tieto kritériá:

- A) posúdenie prípadného vplyvu prečistených vôd na kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti
- B) posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu vyčistenej vody cez infiltračný (vsakovací) objekt vertikálny a horizontálny

11. Výsledok hodnotenia

Navrhovaný areál IBV v Šulekove sa nenachádza v **chránenej vodohospodárskej oblasti ani ochrannom pásme vodného zdroja (DVZ Leopoldov cca 2 km severne).**

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 zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd v predmetnej oblasti

Dažd'ové vody zo striech

Na základe archívnych výsledkov a publikovaných výsledkov analýz zrážkových vôd z ročníkov SHMÚ možno jednoznačne konštatovať, že **primárna kvalita zrážkových vôd v okolí Hlohovca 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.

Rovnako **nebude infiltrovaná kvalitatívne horšia voda ako je „prirodzená kvalita podzemných vôd“ v najvrchnejšom zvodnenom kolektore v predmetnej oblasti.**

V predmetnom území a jeho širšom okolí sa nachádza DVZ Leopoldov, ktorý sa nachádza severne od posudzovaného územia a v smere prirodzeného prúdenia podzemných vôd „nad“ posudzovanou oblasťou a akékoľvek prípadné ovplyvnenie je vylúčené.

Vypúšťanie dažďových vôd do vsakovacích šácht bude gravitačným vsakom do horninového prostredia, ktoré **garantuje ďalší stupeň čistenia počas prirodzenej gravitačnej infiltrácie a pohybu podzemnej vody v najvrchnejšom zvodnenom kolektore**

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 vyčistenej vody cez infiltračný objekt

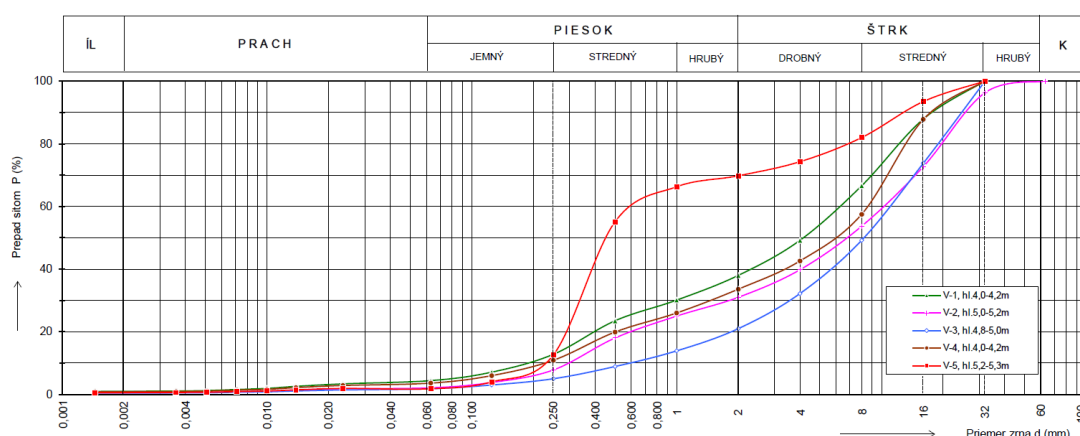
Z hydrogeologického pohľadu sa ako najvhodnejšie pre infiltráciu javia kvartérne horizonty v nenасыtenej zóne.

Z hydrogeologického hľadiska predstavuje záujmové územie svojim kvartérnym súvrstvím plytkú nádrž podzemných vôd s voľnou hladinou. Z litologických typov sú zastúpené najčastejšie piesčité hliny, piesky a piesčité štrky s rôznym zastúpením piesčitej a štrkovej frakcie. Špecifickým znakom súvrstvia je vrstevná heterogenita, podmienená pestrým litologickým sledom a častým striedaním jemných až hrubých granulometrických frakcií.

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).

Na základe prieskumu priamo v mieste plánovanej výstavby možno počítať najnepriaznivejšie hodnoty koeficienta filtrácie na úrovni $k_f = 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (výsledky IG prieskumu Kováč, 2022)

- Štrky triedy G1/GW $k_f = 2,07 \cdot 10^{-3}$ až $1,80 \cdot 10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $\bar{k}_f = 8,00 \cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,
- Štrky triedy G2/GP $k_f = 1,60 \cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,
- Piesky triedy S2/SP $k_f = 4,30 \cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

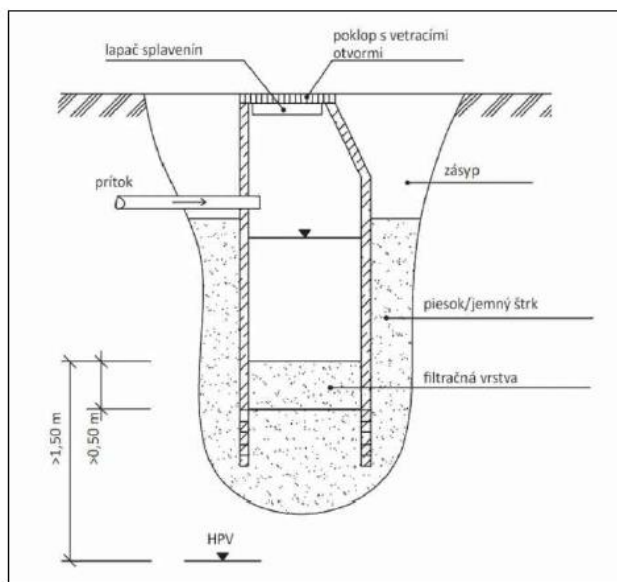


Označenie vzorky a miesta odberu		Obsah frakcií zŕn					Kvalitatívne znaky zemin						Klasifikácia zemin podľa		
Ozn.	Vrt a hĺbka odberu	Il	Prach	Il+prach	Piesok	Štrk	w_{lc}	d_{10}	d_{30}	d_{60}	C_u	C_c	STN 72 1001		
vzorky	vzorky	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(-)	Trieda	Symbol	Názov
PV1	V-1, hl.4,0-4,2m	1,0	3,4	4,3	33,7	62,0	7,68	0,19	1,00	6,2	32,6	0,85	G2	GP	Štrk zle zmený
PV2	V-2, hl.5,0-5,2m	0,5	1,6	2,1	28,9	69,0	3,82	0,30	1,80	10,1	33,7	1,07	G1	GW	Štrk dobre zmený
PV3	V-3, hl.4,8-5,0m	0,4	1,4	1,8	19,2	79,0	3,77	0,60	3,50	10,8	18,0	1,89	G1	GW	Štrk dobre zmený
PV4	V-4, hl.4,0-4,2m	0,8	2,7	3,6	30,0	66,4	6,09	0,22	1,40	8,5	38,6	1,05	G1	GW	Štrk dobre zmený
PV5	V-5, hl.5,2-5,3m	0,6	1,2	1,8	68,0	30,2	15,78	0,24	0,33	0,6	2,5	0,76	S2	SP	Piesok zle zmený

Stanovené hodnoty možno z pohľadu infiltrácie hodnotiť ako veľmi priaznivé umožňujúce reálnosť fungovania akéhokoľvek navrhnutého vsakovacieho systému:

- vsakovacie pole tvorené zo vsakovacích boxov
- vsakovacia šachta
- vsakovací vrt
- vsakovacia jama
- vsakovací drén a pod.

V ďalšom stupni PD navrhujeme projektantovi vzhľadom na priaznivé geologické podmienky orientovať sa zo vsakom na súvrstvie fluvialných štrkových sedimentov. „Najlacnejšie“ riešenie je napr. vsakovacia studňa tvorená z betónových prefabrikátov DN 1000 s hĺbkou cca 3 m. V hĺbke 3 m boli všetkými prieskumnými vrtmi potvrdené infiltračne priaznivé súvrstvia štrkov. Infiltračný potenciál takéhoto vsakovacie prvku je na úrovni $Q_{infiltračné} = 10 - 15 \text{ l/s}$.



DETAIL VSAKOVACEJ STUDNE

Pre výpočet množstva dažďových vôd Q sa používa :

$$Q = q \times S \times \psi$$

kde q je intenzita (množstvo) privalových zrážok (na 1 ha) 235 l/ha

S je plocha odvodnená – strecha

ψ je odtokový koeficient (poväčšine 1,0 – 0,9)

Vzhľadom na zabezpečenie spoľahlivej infiltrácie aj počas extrémnych stavov považujeme navrhované riešenie pomocou navrhnutého systému individuálneho vsaku pre každý RD a 2 bytové domy pomocou systému vsakovacích šacht zaústených do štrkového podlažia za postačujúci. Rovnako je možné aj iný vsakovací prvok s podmienkou hydraulického prepojenia na nami vytipované štrkové súvrstvie v podlaží – v intervale od cca 2,6 do cca 6 m.

Geologické podlažie hodnotíme ako vhodné a bezproblémové pre infiltráciu celého objemu posudzovaných vôd.

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

12. Záver posudku

Po zhodnotení všetkých dostupných podkladov je záverečné stanovisko k projektantom navrhovaného riešenia vsakovania zrážkových, vôd do vsaku pomocou vhodne nadimenzovaných vsakovacích prvkov pre pripravovanú IBV Horná Sihot' – Hlohovec, m. č. Šulekovo

kladné.

Záverečné upozornenie:

Spodná hrana novej vsakovacej šachty (alebo iného navrhovaného vsakovacieho prvku) musí byť zaústená s dokumentovanou vrstvou štrkových sedimentov v podloží. Dlhodobou prevádzkou infiltrácie dažďových vôd **môže dôjsť k postupnej kolmatácii vsakovacích šácht** (alebo iného navrhovaného vsakovacieho prvku).

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,
- minimálne 1- krát ročne merať hĺbku dna vsakovacích šácht ,
- pri zistení anomálií – podľa potreby zabezpečiť urýchlenú nápravu – prečistenie čistiacich šácht.

V Bratislave dňa 31.3.2022

Autor posudku : RNDr. Ján Antal



Počet strán :15

Príloha : doklad o odbornej spôsobilosti autora posudku

Príloha č.1

Dokladová časť odbornej spôsobilosti autora posudku