



Predmestská 75

010 01 ŽILINA

tel. 0905 451 689

email: progeokk@gmail.com



Bitarová – IBV Zábřežie - vsakovanie dažďových vôd a zabezpečenie zdroja vody

Hydrogeologický posudok

Žilina, október 2025

Hydrogeologický posudok

Názov úlohy : Bitarová – IBV Zábřežie - vsakovanie povrchových vôd a
zabezpečenie zdrojov vody

Číslo geologickej úlohy : 62/2025/HG

Navrhovateľ : Združenie vlastníkov pozemkov v zastúpení Ing. Angelika Letková

Etapa prieskumu : Hydrogeologický posudok

Zodpovedný riešiteľ : RNDr. Kamil Kandra



RNDr. Kamil Kandra

zástupca pre hydrogeologický prieskum

Žilina, október 2025

Obsah	strana:
1. ÚVOD	4
2. METODIKA POSÚDENIA	4
3. NAVRHOVANÉ TECHNICKÉ RIEŠENIE A MNOŽSTVO DAŽĎOVÝCH VÔD.....	6
4. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ	6
4.1. GEOGRAFIA ÚZEMIA	6
4.2. KLIMATICKÉ POMERY ÚZEMIA	7
5. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY	8
6. HODNOTENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA, STANOVENIE KOEFICIENTU FILTRÁCIE	12
7. KVALITA PODZEMNÝCH V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ.....	15
8. POSÚDENIE SAMOČISTIACICH SCHOPNOSTÍ HORNINOVÉHO PROSTREDIA.....	17
9. POTREBA VODY	18
10. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY Z HĽADISKA MOŽNOSTI VYBUDOVANIA STUDNÍ.....	19
11. ZÁVER A ODPORUČENÉ OPATRENIA	24
12. ZOZNAM LITERATÚRY	26

PRÍLOHA 1 : SITUÁCIA ÚZEMIA

PRÍLOHY 2 : VZOROVÉ PRIEČNE REZY A DETAILS

Rozdeľovník:

Výtlačok č.1-3	: Objednávateľ
Výtlačok č.4	: Archív ŠGÚDŠ Bratislava (Geofond)
Výtlačok č.5	: Zhotoviteľ

1. Úvod

Na základe objednávky od združenia vlastníkov pozemkov v zastúpení Ing. Angeliky Letkovej za predložených podkladov firma Kamil Kandra PROGEO vykonala hydrogeologické posúdenie územia v katastrálnom území Bitarová na parcelách č. KN-C 108/152, 108/155, 108/69, 108/79 a jednotlivých parcelách pre budúce objekty v rámci IBV, na ktorých je plánované vybudovanie účelových prístupových ciest a rodinných domov, za účelom overenia schopnosti horninového prostredia absorbovať dažďové vody z povrchového odtoku z účelových ciest a pre posúdenie možnosti získania zdrojov podzemnej vody pre jednotlivé rodinné domy.

Predkladaný posudok je vypracovaný na základe hydrogeologických poznatkov z posudzovaného územia, geologických faktorov z okolia lokality a údajov zistených pri štúdiu archívnych materiálov z prostredia geologickej stavby regiónu Žilinskej kotliny a archívnych geologických prác realizovaných v okolí predmetného územia. Posúdenie je vypracované v zmysle v súčasnosti platnej legislatívy a predloženej prehľadnej situácie.

Posudok vypracovala firma Kamil Kandra PROGEO, Predmestská 75, 010 01 Žilina, ktorá je Rozhodnutím MŽP SR č.1054 oprávnená vykonávať projektovanie, riešenie a vyhodnocovanie úloh inžinierskogeologického, hydrogeologického prieskumu a geologického prieskumu životného prostredia.

2. Metodika posúdenia

Zrážkové vody sú v zmysle platnej legislatívy označené ako vody z povrchového odtoku.

Podľa Nariadenia vlády SR č.269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd, §9 Požiadavky na vypúšťanie vôd z povrchového odtoku :

- (1) Vody z povrchového odtoku odtekajúce zo zastavaných území, pri ktorých sa predpokladá, že obsahujú látky, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť kvalitu povrchovej vody a podzemnej vody, možno vypúšťať do podzemných vôd nepriamo len po predchádzajúcom zisťovaní a vykonaní potrebných opatrení. Vodami z povrchového odtoku sú najmä vody z pozemných komunikácií pre motorové vozidlá, z parkovísk, z odstavných a montážnych plôch, z plôch priemyselných areálov, na ktorých sa skladujú škodlivé látky a obzvlášť škodlivé látky alebo sa s nimi inak podobne zaobchádza.
- (2) Vody z povrchového odtoku odtekajúce zo zastavaných území, o ktorých sa nepredpokladá, že obsahujú látky, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť kvalitu povrchových vôd a podzemných vôd, možno vypúšťať do podzemných vôd nepriamo.
- (3) Pri vypúšťaní vôd z povrchového odtoku sa neurčujú limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia okrem odstavných plôch a montážnych plôch, plôch priemyselných areálov a iných areálov, na ktorých sa skladujú znečisťujúce látky alebo sa s nimi inak zaobchádza. Limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia sú uvedené v prílohe č. 6 časti B tabuľke 9.1. Stokové siete musia byť vybavené zariadením na zachytenie plávajúcich

látok a pri vypúšťaní vôd z povrchového odtoku podľa odseku 1, ak sa preukáže ich nepriaznivý vplyv na kvalitu vôd v recipiente, aj zariadením na zachytávanie znečisťujúcich látok.

V zmysle Zákona 409/2014 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách, § 36

Vypúšťanie odpadových vôd a osobitných vôd do povrchových vôd

(10) Odpadové vody z odľahčovacích objektov možno vypúšťať do povrchových vôd v rámci povoleného vypúšťania odpadových vôd z verejnej kanalizácie počas trvania privalových dažďov. Pri výstavbe a prevádzke stokovej siete treba vykonať s prihliadnutím na miestne pomery opatrenia na zmiernenie nepriaznivého vplyvu vypúšťaných odpadových vôd na recipient podľa vykonávacieho predpisu (t.j. v zmysle NV SR 269/2010 Z.z.)

§ 37

Vypúšťanie odpadových vôd a osobitných vôd do podzemných vôd

(1) Orgán štátnej vodnej správy vydá povolenie na vypúšťanie odpadových vôd alebo osobitných vôd do podzemných vôd len po predchádzajúcom zisťovaní, ktoré môže vykonať iba oprávnená osoba. Predchádzajúce zisťovanie sa zameria najmä na :

- a) preskúmanie a zhodnotenie hydrogeologických pomerov príslušnej oblasti,
- b) zhodnotenie samočistiacich schopností pôdy a horninového prostredia danej lokality v konkrétnej oblasti,
- c) preskúmanie a zhodnotenie možných rizík znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd.

(2) Predchádzajúce zisťovanie zabezpečí žiadateľ o vydanie povolenia na svoj náklad.

(3) Vypúšťanie odpadových vôd a osobitných vôd s obsahom akýchkoľvek nebezpečných látok do podzemných vôd je zakázané. Pri identifikácii takýchto látok sa musia brať do úvahy najmä nebezpečné látky, ktoré patria medzi druhy alebo skupiny znečisťujúcich látok uvedených v prvom až šiestom bode ZOZNAMU I prílohy č. 1, a látky, ktoré patria medzi druhy alebo skupiny znečisťujúcich látok uvedených v siedmom až deviatom bode ZOZNAMU I prílohy č. 1, ak sa považujú za nebezpečné.

(4) Odpadové vody alebo osobitné vody s obsahom znečisťujúcich látok, ktoré nie sú nebezpečné podľa prílohy č. 1, a odpadové vody alebo osobitné vody s obsahom iných znečisťujúcich látok, ktoré nie sú nebezpečné a nie sú uvedené v prílohe č. 1, ale predstavujú existujúce alebo možné riziko znečistenia podzemnej vody, možno nepriamo vypúšťať do útvaru podzemnej vody, len ak sa vykonajú účinné opatrenia na obmedzenie vstupu znečisťujúcich látok do podzemných vôd na základe predchádzajúceho zisťovania. Ten, kto nepriamo vypúšťa takéto vody do útvaru podzemnej vody, je povinný vykonať opatrenia, ktorými zabezpečí, že takéto vstupy nespôsobia zhoršenie alebo významný a trvalo vzostupný trend obsahu znečisťujúcich látok v podzemných vodách. Takéto opatrenia musia zohľadniť minimálne najlepšie osvedčené postupy vrátane najlepších environmentálnych postupov a najlepších dostupných techník. Tento postup sa nevzťahuje na vstupy znečisťujúcich látok do podzemných vôd podľa § 15 ods. 7.

(9) Na vypúšťanie vôd z povrchového odtoku do podzemných vôd primerane platí postup podľa § 36 ods. 13; postup podľa odsekov 1, 3 a 4 sa uplatní len pri ich priamom vypúšťaní do podzemných vôd.

V zmysle uvedeného sme vykonali posúdenie hydrogeologických pomerov záujmového územia vo vzťahu k legislatívnym požiadavkám.

3. Množstvo odvádzaných povrchových vôd

Množstvo dažďových vôd pochádzajúcich z účelových komunikácií:

Celková plocha komunikácií: 1535 m², koeficient odtoku 0,9 (STN 75 6101)

$$Q_d = F \cdot i \cdot \Psi \quad F - \text{odvodňovaná plocha [ha]}$$

$$Q_d = 0,1535 \cdot 197,0 \cdot 0,9 \quad i - \text{intenzita 15 min. návalového dažďa pri } p = 1,0 \text{ (197,0 l.s}^{-1}\text{.ha)}$$

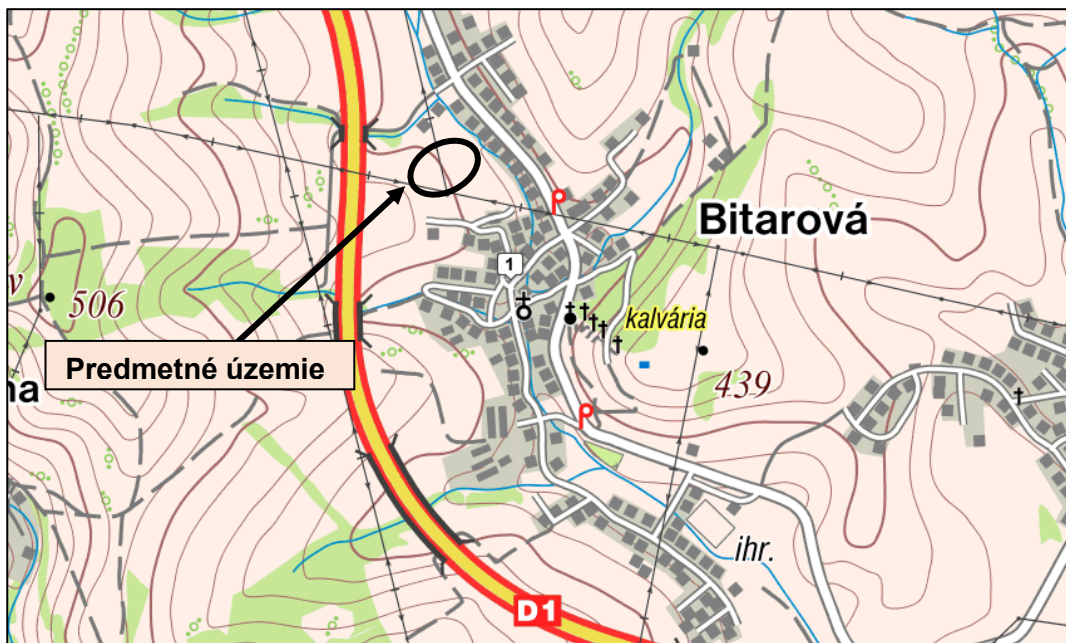
$$Q_d = 27,21 \text{ l/s} \quad \Psi - \text{koeficient odtoku 0,9}$$

4. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ

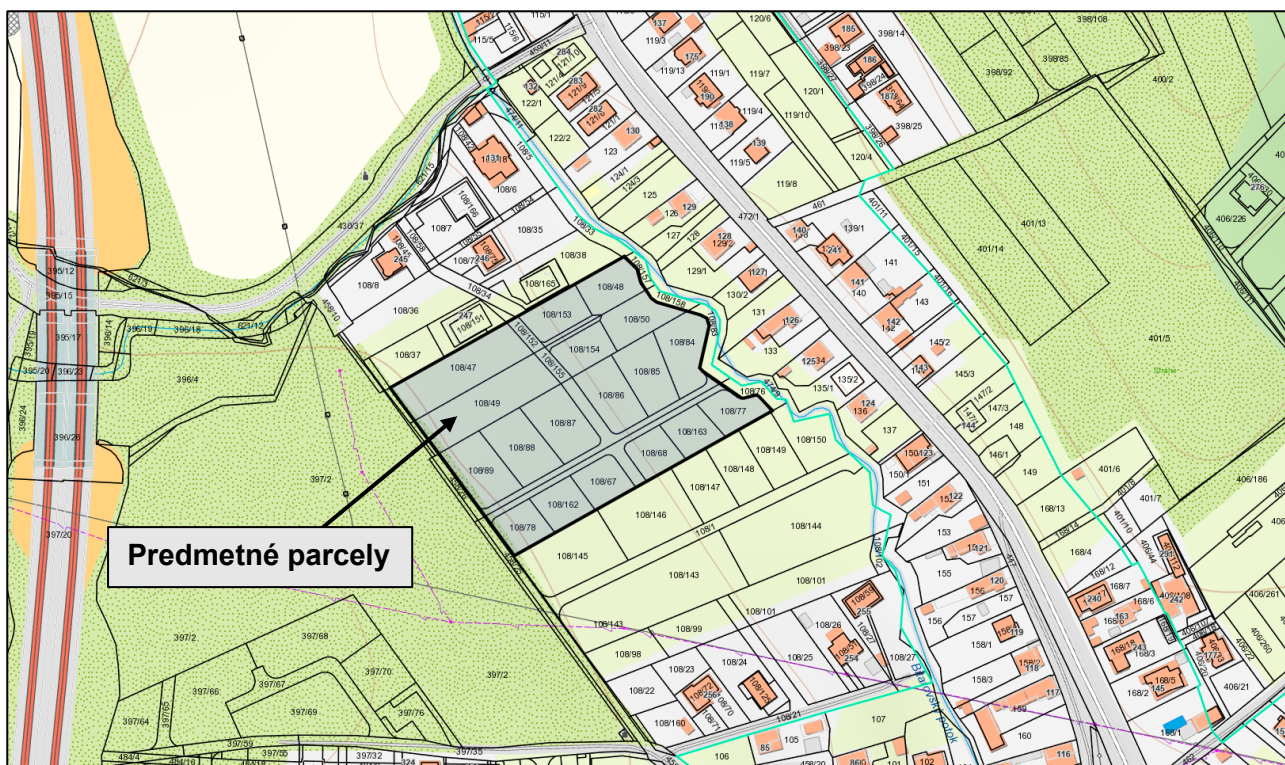
4.1 GEOGRAFICKÉ ÚDAJE

Kraj :	Žilinský, kód kraja 5
Okres :	Žilina, kód okresu 511
Katastrálne územie :	Bitarová, č.k. 803014
Parcela :	KN-C 108/152, 108/155, 108/69, 108/79

Na základe regionálneho geomorfologického členenia (Mazúr, Lukniš, 1986, in Miklós, et al., 2002) predmetné územie patrí do provincie Západných Karpát, subprovincie Vonkajšie Západné Karpaty, oblasti Fatransko-tatranskej, celku Žilinská kotlina a podcelku Žilinská pahorkatina. Územie tvorí morfológicky výrazné útvary rozčlenené miestnymi povrchovými tokmi. Predmetné územie je vyznačené v prehľadnej situačnej mape mierky M = 1: 10 000 a katastrálnej mape na obr.č.4.1 a 4.2. Topograficky je predmetné územie zobrazené na mapovom liste číslo 26-31 v mierke 1 : 50 000.



Obr.č.4.1 : Situácia širších vzťahov (mapy.dennikn.sk)



Obr.č.4.2 : Situácia predmetných parciel v katastrálnej mape (zbgis.skgeodesy.sk)

4.2 KLIMATICKÉ POMERY

Predmetná oblasť je charakterizovaná a zaradená v zmysle Atlasu SR (podľa Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P. a Tomlain, J., in Mikloš, L., 2002) do klimatickej oblasti mierne teplej označenej symbolom M6. Vzhľadom na vrchovinový charakter územia je pre vlastné územie charakteristický značný rozkyv hodnôt teploty vzduchu v údolí a vo vrcholovej časti územia.

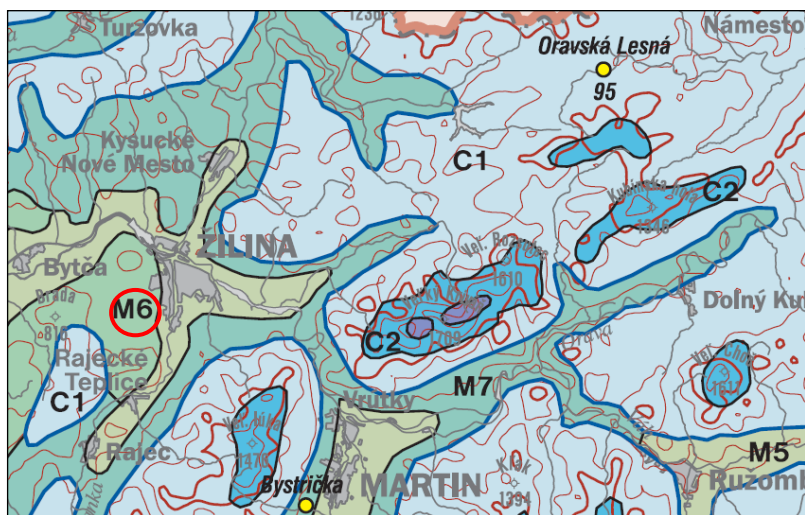
Podľa dlhodobých pozorovaní SHMU je v posudzovanej oblasti najteplejším mesiacom júl a najchladnejším január. Oblasť sa vyznačuje menším výskytom počtu letných dní v intervale 10 až 30 za rok pre dolinu resp. 0 až 10 dní v oblasti vrcholovej a väčším výskytom mrazových dní v intervale 100 až 120 dní (v doline), kým vo vrcholových častiach je to 120 až 140 dní.

Tabuľka č.4.1 : Priemerné mesačné úhrny zrážok (mm) za obdobie rokov 1951 až 1980 (SHMÚ) :

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok:
Žilina	47	42	41	53	77	96	97	94	63	60	57	49	776

Priemerná výška snehovej pokrývky za rok dosahuje 35 cm. Počet dní so snehovou pokrývkou má širokú amplitúdu v závislosti od nadmorskej výšky. Vo vysokých polohách trvá 100 - 160 dní s maximálnou hrúbkou až 120 cm.

Oblasť má dažďovo- snehový typ režimu odtoku s výrazným podružným zvýšením vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy. Zásoby podzemnej vody sú doplňované hlavne atmosférickými zrážkami. Z hydrologického hľadiska dochádza k akumulácii v období december - január, vysoká vodnosť je v mesiacoch február - apríl. Najväčší priemerný mesačný prietok v miestnych povrchových tokoch býva v marci a najnižší v septembri. Režim zrážok má charakter kontinentálnej klímy.



Mierne teplá oblasť (M) – priemerne menej ako 50 letných dní (LD) za rok
(s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$), júlsový priemer teploty vzduchu $\geq 16^{\circ}\text{C}$
Moderately warm region (M), less than 50 summer days (LD) annually in average
(with daily maximum air temperature $\geq 25^{\circ}\text{C}$) and the July mean temperature 16°C or more

Okrskok Subregion	Charakteristika okrsku Characteristics of subregion	Klimatické znaky Climatic values
M6	mierne teplý, vlhký, vrchovinový moderately warm, humid, highlands	júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50, lz = 60 až 120, prevažne nad 500 m n. m. July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50, lz = 60 to 120, mostly above 500 m a. s. l.

Obr.č.4.3 : Výrez mapy klimatických oblastí SR (Atlas krajiny SR, 2002)

Hĺbkou premŕzania pôdy pre oblasť M6 stanovíme podľa ON 736 196 s použitím mrazového indexu m . Na určenie mrazového indexu sme použili mapu izokrieviek návrhového indexu mrazu, ktorú spracovali SHMÚ v Bratislave a v Brne za roky 1950-1970 a ktorá tvorí prílohu citovanej normy.

Hodnotenej oblasti zodpovedá mrazový index 650 až 700, hĺbka premŕzania potom bude:

$$h_{pr} = 5 \times \sqrt{Im}$$

Po dosadení údajov hĺbka premŕzania $h_{pr} = 127 - 132$ cm.

Podľa STN EN 1998-1, jej národnej prílohy a zmeny národnej prílohy z roku 2010, sa záujmové územie z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podlažia na seizmický pohyb zaraďuje v zmysle čl. 3.1.2 citovanej normy do kategórie A so súčiniteľom podlažia podľa tab. NB.5.1 národnej prílohy $S = 1,0$. Z hodnoty návrhového seizmického zrýchlenia vyplýva, že pri statických výpočtoch bude potrebné uvažovať s ustanoveniami STN EN 1998-1, a to vzhľadom na skutočnosť, že podľa čl. 3.2.1(5) normy a čl. NA.2.8 jej národnej prílohy sa záujmové územie nenachádza v oblasti veľmi nízkej seizmicity, t.j. súčin $ag \cdot S$ je väčší ako $0,49 \text{ m.s}^{-2}$. Je však možné použiť redukované alebo zjednodušené postupy seizmického návrhu (čl. 3.2.1(4) a čl. NA.2.7), keďže súčin $ag \cdot S$ je menší ako $0,98 \text{ m.s}^{-2}$.

5. Geologické pomery

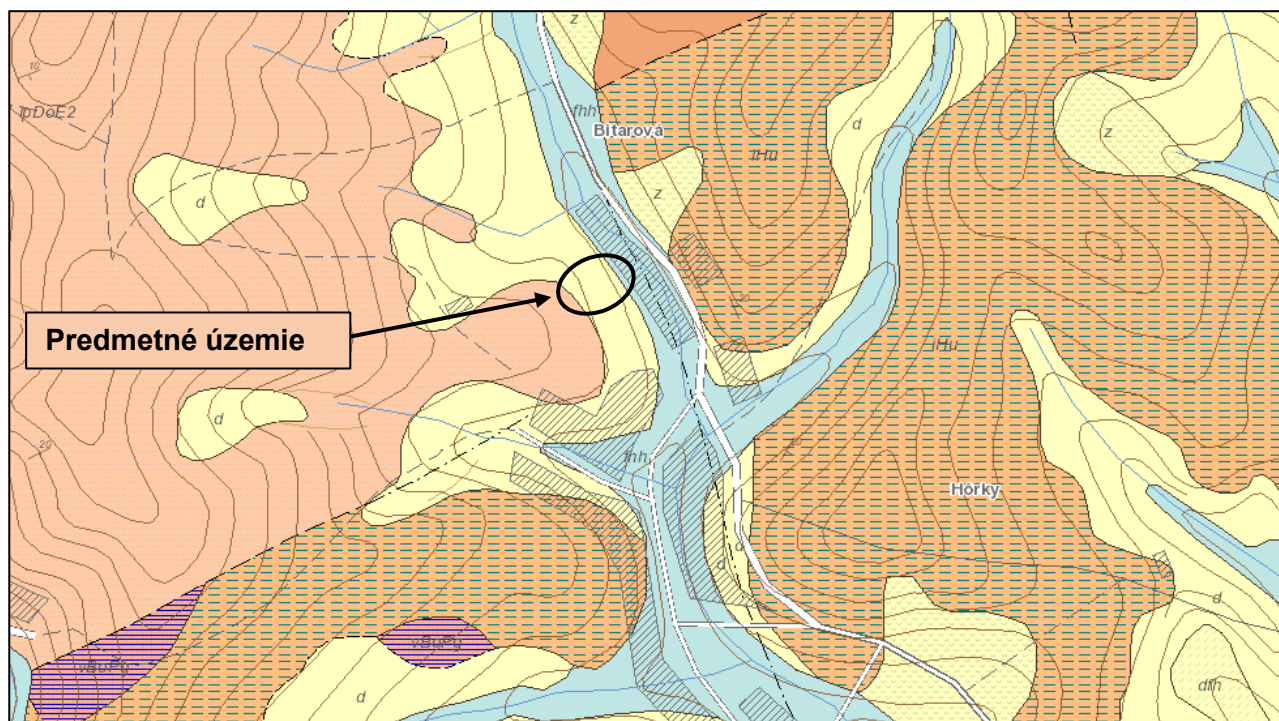
Z geologického hľadiska popisovanú oblasť budujú útvary paleogénu a kvartéru.

Paleogénne horniny nachádzajúce sa v predmetnom území sú zastúpené prevažne ílovcovými horninami s polohami pieskovcov (prípadne i zlepenčov alebo karbonátov) s flyšovým vývojom. Ílovcové, prachovcové a slieňovcové horniny majú výraznú prevahu nad ostatnými horninami (pieskovcami a zlepencami).

Kvartér širšieho okolia je zastúpený produktmi exogénneho zvetrávania podlažných paleogénnych hornín t.z. eluviálnymi a deluviálnymi uloženinami a v najnižšie položených miestach predmetného územia aj fluviálnymi sedimentami. Na spevnených sedimentoch predkvartérneho podkladu sa vytvárajú delúviá ílovito-kamenito-hlinité, na prevažne piesčitých sedimentoch delúviá piesčité a na spevnených starších horninách obsahujú častejšie úlomky hornín a zemina má charakter štrkovito-ílovitý. Na hodnotenom území však vystupujú len produkty exogénneho zvetrávania paleogénnych hornín vo forme eluviálnych a deluviálnych sedimentov.

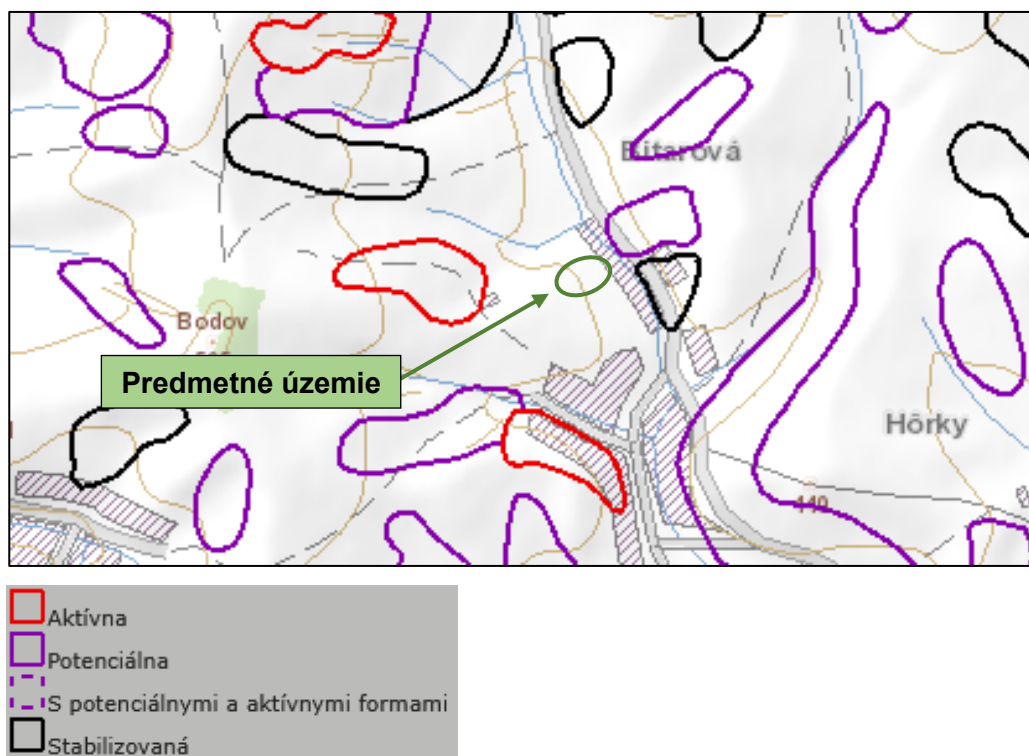
Podlažie samotnej lokality je tvorené poloskalnými a skalnými horninami paleogénu so zastúpením ílovcov, prachovcov a slieňovcov (triedy R4 až R5) prevládajúcich nad pieskovcami a zlepencami (trieda R3 - R4) v zmysle STN 731001 (podľa stupňa porušenia).

Podzemná voda sa v okolí záujmového územia nachádza v priepustnejších polohách kvartérnych uloženín a hlbšie v poruchových zónach predkvartérneho podlažia a zvyčajne býva slabo agresívna až neagresívna na stavebné materiály.



Obr.č.5.1 : Geologická mapa a príslušné vysvetlivky (ŠGÚDŠ)

Bitarová – IBV Zábrehie - vsakovanie povrchových vôd a zabezpečenie zdrojov vody. HG posudok.



Obr.č.5.2 : Mapa geodynamických javov regiónu a príslušné vysvetlivky (ŠGÚDŠ)

Podľa mapy geodynamických javov regiónu sa predmetné územie nachádza v blízkosti potenciálnej svahovej deformácie s charakteristikami uvedenými v nasledovnej tabuľke. Geodynamické javy sú časté najmä v tých oblastiach, v ktorých sa nachádzajú ílovcové súvrstvia, ktorých uloženie je blízke resp. zhodné s povrchom terénu.

Tab.č.5.1: Charakteristika svahovej deformácie nachádzajúcej sa v blízkosti predmetného územia

Geomorfologické jednotky	Žilinská kotlina
Terajší stav	Spracované len v rozsahu registrácie v mierke 1:25 000
Typ svahovej deformácie	Zosuvy
Stupeň aktivity	Potenciálny
Geologický útvar	Paleogén
Geologická stavba	Zmiešané a suťové zeminy, elúviá
Poľnohospodárska pôda [ha]	4
Lesná pôda [ha]	
Iné plochy [ha]	0,3
Prírodné príčiny	Klimatické faktory a podzemné vody
Antropogénne príčiny	
Sanácia	Svah nesanovaný, resp. údaj o sanácii neznámy
Registračné číslo	55077
Legenda50	
Inžiniersko-geologický rajón	
Inžiniersko-geologická oblasť	Oblasť vnútrohorských kotlín
Hydrogeologické pomery svahu	Svah s výskytom mokrín
Vzťah k tokom a nádržiam	nemá vzťah k vodným tokom ani nádržiam
Pramene	nezistené

Priemerná hrúbka [m]	10
Určenie hrúbky	približne odhadnutá
Celková plocha [ha]	4,3
Obvod svahovej deformácie	
Zastavaná plocha	
Celkový tvar deformácie	plošný
Morfológia povrchu	zvlnený
Intenzita porušenia svahu	nepatrná
Čerstvosť tvaru deformácie	čiastočne zarastené vegetáciou
Trhliny	zovreté zreteľne
Šmyková plocha	zložená
Odlučná hrana	vyvinutá výrazne
Tvar odlučnej hrany	oblúkový
Výška odlučnej hrany [m]	4
Okraje deformácie	nevýrazné
Čelo deformácie	nevýrazne ploché

Nakoľko sa predmetné územie nachádza v mierne svahovitom teréne a geologická stavba je tvorená paleogénnymi ílovcami pokrytými deluviálnymi sedimentami, pri vybudovaní vsakovacích objektov s vyústením do uvedených sedimentov s nízkym koeficientom filtrácie by mohlo dochádzať k nasycovaniu zemín, zmene ich šmykových parametrov a aktivizácii svahovej deformácie – zosuvu.

6. Hodnotenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia, stanovenie koeficientu filtrácie

Vsakovacia schopnosť horninového prostredia a z toho vyplývajúca potrebná plocha pre vsakovanie závisia najmä od priepustnosti horninového prostredia nasaturovanej zóny a prietoku vypúšťaných (odpadových) vôd. Numericky je táto hodnota definovaná koeficientom filtrácie, resp. koeficientom prietochnosti horninového prostredia. Výpočet plochy potrebnej na infiltráciu stanoveného množstva vypúšťaných vôd predpokladá s ohľadom na spoľahlivosť vsakovacieho zariadenia dosiahnuť stav nasýtenia horninového prostredia vypúšťanou vodou v priebehu infiltrácie. Pri prechode vypúšťanej odpadovej vody dnom a bočnými stenami vsakovacieho zariadenia bude rýchlosť infiltrácie zodpovedať koeficientu filtrácie horninového prostredia.

Na základe poznania geologickej stavby z archívnych prieskumov (Šustek, M., 2020) a geologickej mapy predpokladaný geologický profil v predmetnom území je nasledovný :

S-1 (Y=449254,02 X=1171760,24 Z=469,35 m n.m. Bpv)

- 0,00 – 0,30 m hlina humózná s obsahom koreňkov rastlín (O)
- 0,30 – 1,00 m deluviálna suť kamenito-hlinitá, tvorená ílom strednoplastickým tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 30 % (CG – F2)
- 1,00 – 1,90 m paleogénny ílovec úplne zvetraný až na íl strednoplastický pevný až tvrdý s piesčitejšími polohami - úplne zvetraný pieskovec (R6)
- 1,90 – 2,50 m paleogénny ílovec silne zvetraný, slabo spevnený, s náznakmi po bridličnatej vrstevnatosti s ojedinelým úlomkom pieskovca (R5)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

S-2 (Y=449198,71 X=1171782,05 Z=457,82 m n.m. Bpv)

- 0,00 – 0,30 m hlina humózná s obsahom koreňkov rastlín (O)
- 0,30 – 0,60 m deluviálna suť kamenito-hlinitá, tvorená ílom strednoplastickým tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 35 % (CG – F2)
- 0,60 – 1,90 m paleogénny ílovec úplne zvetraný až na íl strednoplastický pevnej až tvrdej konzistencie (R6)
- 1,90 – 2,50 m paleogénny ílovec silne zvetraný, slabo spevnený + pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R5)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

S-3 (Y=449232,97 X=1171729,81 Z=467,91 m n.m. Bpv)

- 0,00 – 0,30 m hlina humózná s obsahom koreňkov rastlín (O)
- 0,30 – 0,90 m deluviálna suť kamenito-hlinitá, tvorená ílom strednoplastickým tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 30 % (CG – F2)
- 0,90 – 1,60 m paleogénny ílovec úplne zvetraný až na íl strednoplastický pevnej až tvrdej konzistencie (R6)
- 1,60 – 2,50 m paleogénny ílovec silne zvetraný, slabo spevnený + pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R5)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

S-4 (Y=449194,87 X=1171730,80 Z=460,95 m n.m. Bpv)

- 0,00 – 0,30 m hlina humózná s obsahom koreňkov rastlín (O)
- 0,30 – 0,90 m deluviálna suť kamenito-hlinitá, tvorená ílom strednoplastickým tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 35 % (CG – F2)
- 0,90 – 1,10 m paleogénny ílovec úplne zvetraný až na íl strednoplastický pevnej až tvrdej konzistencie (R6)
- 1,10 – 1,60 m paleogénny pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R4)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

S-5 (Y=449149,78 X=1171732,39 Z=449,12 m n.m. Bpv)

- 0,00 – 0,30 m hlina humózná s obsahom koreňkov rastlín (O)
- 0,30 – 1,10 m deluviálny íl strednoplastický tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 15 % (CI – F6)
- 1,10 – 2,40 m paleogénny ílovec úplne zvetraný až na íl strednoplastický pevnej až tvrdej konzistencie (R6)
- 2,40 – 3,00 m paleogénny ílovec silne zvetraný, slabo spevnený + pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R5)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

S-6 (Y=449200,20 X=1171685,82 Z=461,18 m n.m. Bpv)

0,00 – 0,30 m	hlina humózna s obsahom korienkov rastlín (O)
0,30 – 0,90 m	deluviálna suť kamenito-hlinitá, tvorená ílom strednoplastickým tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 30 % (CG – F2)
0,90 – 1,30 m	paleogénny pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R4)
1,30 – 1,70 m	paleogénny ílovec silne zvetraný, slabo spevnený (R5)
1,70 – 2,00 m	paleogénny pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R4)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

S-7 (Y=449140,12 X=1171670,55 Z=447,94 m n.m. Bpv)

0,00 – 0,30 m	hlina humózna s obsahom korienkov rastlín (O)
0,30 – 1,20 m	deluviálna suť kamenito-hlinitá, tvorená ílom strednoplastickým tuhej konzistencie a úlomkami pieskovca cca 35 % (CG – F2)
1,20 – 2,20 m	paleogénny ílovec úplne zvetraný až na íl strednoplastický pevný až tvrdý s ojedinelým úlomkom pieskovca (R6)
1,60 – 2,80 m	paleogénny ílovec silne zvetraný, slabo spevnený + pieskovec mierne zvetraný, rozpukaný (R5)

Hladina podzemnej vody nebola počas kopných prác zistená.

Veľkosť koeficientu filtrácie k závisí predovšetkým od obsahu jemných častíc v zemine a na hutnosti jej skeletu. Príklady koeficientu filtrácie ukazuje nasledujúca tabuľka :

Tabuľka č.6.1 : Príklady zemín a ich priemerné koeficienty filtrácie

silne priepustné				priepustné		stredne až málo		málo	nepriepustné		
1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	$m.s^{-1}$
Čistý štrk skalné sutiny	Čistý piesok až piesčitý štrk			Veľmi jemné piesky a sily íly s laminovanou textúrou, potrhané a narušené íly				Nepotrhané íly, ílovité hliny sily a slieky			

Na základe uvedeného je možno prítomným svahovým sedimentom priradiť koeficient filtrácie v ráde $n.10^{-7}$ až $10^{-8} m.s^{-1}$, t.j. ide o sedimenty málo priepustné až nepriepustné a vsakovanie dažďových vôd v tomto prostredí nebude fungovať. Predmetné územie sa navyše nachádza v blízkosti hranice potenciálneho zosuvu a charakter geologickej stavby územia zvyšuje náchylnosť na vytváranie zosuvov a pri nasycovaní podložných deluviálnych sedimentov podzemnou vodou môže dôjsť k vytvoreniu podmienok pre jeho aktivizáciu.

Z toho dôvodu odporúčame vsakovanie dažďových vôd z účelových komunikácií riešiť systémom pripovrchového vsakovania, t.j. na priľahlých zelených plochách vybudovať pripovrchové zasakovacie plochy vyplnené napr. makadamom do hĺbky cca 0,6 m pod terénom, prípadne vsakovacími blokmi v jednej vrstve. Vrstvy pripovrchových zemín a pôdna vrstva majú odhadovaný priemerný koeficient filtrácie $k_f = 5.10^{-5} m.s^{-1}$. Týmto spôsobom dôjde k zachyteniu príválových dažďových vôd a po ich pretečení do zasakovacej plochy sa časť evapotranspiráciou odparí (v danej klimatickej oblasti je to cca 46 %) a zvyšná časť vsiakne v pripovrchových vrstvách zemín. Systém pripovrchového vsakovania bude doplnený o pozdĺžne zasakovacie štrkové drény vybudované pozdĺž účelových komunikácií.

Tab.č.6.2 : Výpočet minimálneho potrebného vsakovacieho objemu pre vsakovací objekt

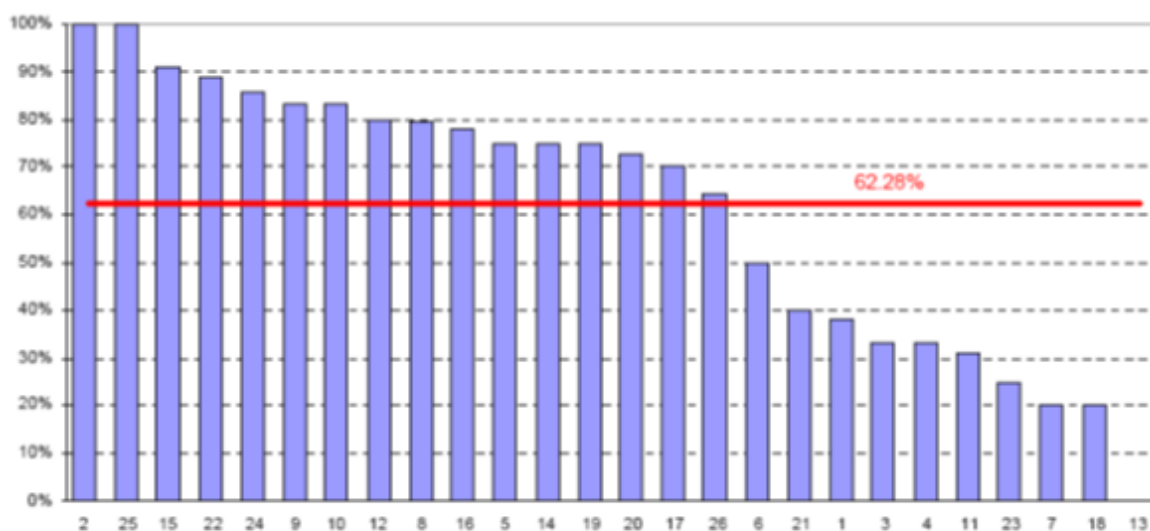
ORIENTAČNÝ VÝPOČET minimálneho potrebného vsakovacieho objemu					
Výpočet pre akciu:		Bitarová – IBV Zábrehie - vsakovanie povrchových vôd			
		Združenie vlastníkov pozemkov v zastúpení Ing. Angelika Letková			
intenzita dažďa pre pravdepodobnosť n pre danú lokalitu	$r_{D(n)}$	197	(l /sec.ha)		
koeficient vsakovania pôdy	k_f	0.000005	(m/s)		
dĺžka dažďa s max. zrážkovým úhrnom	D	15	(min)		
súčiniteľ bezpečnosti - volí sa v rozmedzí 1,1 až 1,2	f_z	1.1	(-)		
šírka vsakovacieho priestoru (iba násobky 0,5 m - napríklad 3,5 m)	b_R	2	(m)	(Od šírky závisí počet blokov)	
	Čiastkové strechy	Odvodňovaná plocha	Odtok.súčiniteľ	Prietok v l/sec	
	$A_1=$	1535 (m ²)	Ψ_1	0.9	27.22
	redukovaná plocha Ae	1381.5 (m ²)		Prietok spolu	27.2 l/sec
počet vrstiev vsak.blokov n_v	Dĺžka vsakovacieho priestoru L :	Objem:	Počet vsak.blokov:	Čas vsiaknutia	
1	34.8 (m)	27.85 (m ³)	139 ks	22.2 hod	

Z uvedenej tabuľky č.6.2 vyplýva vsakovacia plocha, resp. minimálny potrebný vsakovací objem pre odvedenie povrchových vôd z účelových komunikácií cca 27,85 m³. Vsakovacie objekty odporúčame vybudovať so vsakovacími blokmi usporiadanými v jednej vrstve, resp. plochu vyplniť napr. makadamom do hĺbky cca 0,6 m pod terénom, s koeficientom filtrácie vrstvy pripovrchových zemín s hodnotou $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a vybudovať štrkové zasakovacie drény pozdĺž komunikácií.

7. Kvalita podzemných v záujmovom území

Systematické sledovanie kvality podzemných vôd prebieha v SR od roku 1982 a je sústredené do 26 vodohospodársky významných oblastí, t.j. do oblastí s najvhodnejšími podmienkami pre osídlenie, rozvoj poľnohospodárstva a priemyslu, pričom pozorovacie objekty sú účelovo situované tak, aby zachytávali pôsobenie výrazných zdrojov znečistenia podzemných vôd. Predmetné územie patrí do oblasti riečnych náplavov Váhu od Varína po Hlohovec.

Mieru znečistenia jednotlivých oblastí Slovenska znázorňuje obrázok č.7.1, ktorý dokumentuje percento nevyhovujúcich analýz Vyhláške MZ SR č.151/2004 Z. z. pre jednotlivé oblasti:



Vysvetlivky (názvy jednotlivých hodnotených oblastí):

Obr.č.7.1: Percento nevyhovujúcich analýz Vyhláške MZ SR č.151/2004 Z. z. pre jednotlivé oblasti

Vysvetlivky (názvy jednotlivých hodnotených oblastí):

1. Riečne náplavy Varínky a Váhu od Varína po Hlohovec

Charakteristiku vývoja kvality podzemných vôd uvádzame podľa kapitoly podzemná voda uvedenej v správach o stave životného prostredia SR za jednotlivé roky, ktorú vydáva každoročne Ministerstvo životného prostredia SR :

Vývoj kvality podzemných vôd alúvií pozdĺž tokov riek dobre dokumentujú riečne náplavy Váhu. Kým na hornom toku, kde patrí aj záujmové územie, kvalita vzorkovaných podzemných vôd patrila medzi najlepšie, oblasť dolného Váhu vykazuje vôbec najvyššie percento prekročení prípustných koncentrácií v rámci všetkých monitorovaných oblastí.

V posledných rokoch v oblasti riečnych náplavov Váhu prekračovali limitné hodnoty definované normou pre pitnú vodu STN 75 7111 hlavne ukazovatele $Fe_{celk.}$ a Mn . V menšej miere boli zaznamenané nadlimitné koncentrácie síranov, dusitanov, dusičnanov, amónnych iónov, $ChSK_{Mn}$ a stopových prvkov. Zvýšený obsah $Fe_{celk.}$ a Mn mal prírodný pôvod súvisiaci s oxidačno-redukčnými podmienkami charakterizujúcimi daný zvodnený horizont.

Pre hodnotenie kvality podzemných vôd v predmetnom území je možné tiež použiť údaje z publikácie : Dadová, M., et al., 2022 : Vodohospodárska bilancia kvality podzemnej vody SR v roku 2021.

Kvalitatívna vodohospodárska bilancia obsahuje zhodnotenie stavu kvality podzemných vôd SR v rámci 141 hydrogeologických rajónov za rok 2021 a porovnanie s hodnotením za rok 2020. Bilančné hodnotenie bolo spracované pre 479 pozorovacích objektov na Slovensku v 6 ukazovateľoch kvality podzemnej vody. Pri spracovaní kvalitatívnej vodohospodárskej bilancie za rok 2021 sa vychádzalo z hodnotenia kvality podzemných vôd formou porovnania s medznými, resp. najvyššími medznými

koncentraciami definovanými Nariadením vlády SR 496/2010 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu. Predmetné územie je súčasťou hydrogeologického rajónu :

QP – 029 Paleogén a kvartér časti Žilinskej kotliny a V okraja Súľovských vrchov

plocha: 227.7 km²

č.objektu	lokalita	rok	NH ₄	NO ₃	NO ₂	CHSK _{3ln}	vodivosť	RL ₁₀₅	bil.stav	ukazovateľ
31690	Žilina	2015	16.66 A	1.49 A	100 A	12 A	1.59 A	1.85 A	A	
		2016	16.66 A	1.47 A	100 A	12 A	1.53 A	1.85 A	A	
31890	Teplička nad Váhom	2015	0.63 C	100 A	100 A	3.75 A	2.38 A	2.22 A	C	NH ₄
		2016	0.71 C	100 A	100 A	3.63 A	2.29 A	3.12 A	C	NH ₄
32190	Mojš	2015	28.57 A	3.2 A	100 A	5.21 A	2.05 A	2.61 A	A	
		2016	22.22 A	3.03 A	28.57 A	2.75 A	2.03 A	2.77 A	A	
32990	Krasňany	2015	9.09 A	3.06 A	40 A	4.8 A	1.6 A	2.18 A	A	
		2016	16.66 A	2.14 A	100 A	7.89 A	1.52 A	2.63 A	A	

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že bilančný stav kvality podzemných vôd v predmetnom hydrogeologickom rajóne je priaznivý (bilančný stav A).

Vzhľadom na skutočnosť, že do podzemných vôd budú cez vsakovací objekt vypúšťané dažďové vody z účelových komunikácií s nízkou intenzitou doprav, ktoré nebudú slúžiť na parkovanie automobilov, k zhoršeniu stavu kvality podzemných vôd uvedeným riešením odvádzanie vôd nebude dochádzať.

8. Posúdenie samočistiacich schopností horninového prostredia

Pre posúdení samočistiacich schopností horninového prostredia existuje viacero metód. Najčastejšie používanou je empirická metóda, ktorú použil W.Rehse (in Kullman, E., 2004). Táto metóda uvažuje s transferom znečistenia od povrchu až po zvodnené prostredie vo vertikálnom smere a potom vo zvodnenom prostredí v horizontálnom smere.

Rozdielne kategórie pôd a nespevnených hornín, ktoré sa môžu vyskytnúť, sú rozdelené podľa granulometrie hornín. Autor definoval potrebnú hrúbku týchto horninových prostredí v podmienkach nesaturovanej zóny pre úplne odstránenie znečistenia z podzemných vôd. Taktiež pre 4 kategórie zrnitostných zložiek a v závislosti od efektívnej rýchlosti, určil dĺžku dráhy v horizontálnom smere vo zvodnenom horninovom prostredí pre úplne odstránenie znečistenia z podzemných vôd.

K rôznym prostrediam priradil určité hodnoty indexov I, ktoré spolu s hrúbkou príslušnej litologickej vrstvy vyjadrujú jej čistiace vlastnosti. Každá kategória hornín má určený index podľa vzťahu $I = 1/H$ alebo $I = 1/L$, pričom H = hrúbka vo vertikálnom smere v zóne aerácie a L = dĺžka v horizontálnom smere vo zvodnenom horninovom prostredí podľa nasledovnej tabuľky č. 8.1.

Tabuľka č. 8.1 : Samočistiaca schopnosť rôznych typov zemín

Charakteristika horninového prostredia	H [m]	I
Humus, 5-10 % humus, 5-10 % íl	1,2	0,8
Íl bez puklín zmršťovania, ílovité bahno, ílovité náplavy, veľmi zašľovaný piesok	2	0,5
Ílovitý silt až silt	2,5	0,4
Silt, siltový piesok, piesok málo siltový a málo piesčitý	3,0 – 4,5	0,33 – 0,22
Jemno až strednozrný piesok	6	0,17
Stredno až hrubozrný piesok	10	0,1
Hrubozrný piesok	15	0,07
Štrk siltový, bohatý na piesok a íl	8	0,13
Štrk málo siltový, bohatý na piesok	12	0,08
Jemno až strednozrný štrk bohatý na piesok	25	0,04
Stredno až hrubozrný, málo piesčitý štrk	35	0,03
Valúny	50	0,02

Vysvetlivky : H - hrúbka vrstvy potrebná pre odstránenie znečistenia
I - index

Z uvedenej tabuľky vyplýva minimálna hrúbka vrstvy potrebná pre odstránenie znečistenia pre ílovité deluviálne sedimenty v predmetnom území v rozmedzí 2 až 2,5 m, čo v tomto prípade podľa uvedeného archívneho prieskumu splnené je.

Tab.č.8.2 : Samočistiaca schopnosť niektorých zemín v zóne nasýtenia

Charakteristika horninového prostredia	L [m]		$I_a = \frac{1}{L}$
Štrk málo siltový s veľmi bohatým podielom piesku	a	100	0,01
	b	150	0,007
	c	170	0,006
	d	200	0,005
Jemno až strednozrný štrk s bohatým podielom piesku	a	150	0,007
	b	200	0,005
	c	220	0,0045
	d	250	0,004
Stredno až hrubozrný štrk, málo piesčitý	a	200	0,005
	b	250	0,004
	c	270	0,0037
	d	300	0,0033
Štrky a valúny	a	300	0,0033
	b	340	0,0029
	c	360	0,0028
	d	400	0,0025

Vysvetlivky : L - horizontálna dráha potrebná pre odstránenie znečistenia

I_a - index

a – rýchlosť < 3 m / deň ($3,47 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$)

b – rýchlosť medzi 3 a 20 m / deň ($3,47 \cdot 10^{-5} - 2,31 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$)

c – rýchlosť medzi 20 a 50 m / deň ($2,31 \cdot 10^{-4} - 5,79 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$)

d – rýchlosť > 50 m / deň ($5,79 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$).

Pre stanovenie dĺžky horizontálnej dráhy potrebnej na odstránenie prípadnej kontaminácie pri koeficiente filtrácie deluviálnych sedimentov charakteru ílov s obsahom organickej prímеси a úlomkov hornín prítomných v pripovrchovej vrstve na lokalite stanovenom na $5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ možno uvažovať s hodnotou menej ako 20 m.

9. Potreba vody

Špecifická spotreba vody podľa prílohy 1 vyhlášky MŽP SR č.684/2006 Z.z., čl. A 1.2, $q = 135$ l/os/deň.

Rodinný dom..... 4 osoby

Denná spotreba vody..... $Q_p = 4 \text{ os.} \times 135 \text{ l/os/deň} = 540 \text{ l/deň}$

Max. denná potreba vody..... $Q_m = 540 \times 1,4 = 756 \text{ l/deň}$

Max. hodinová potreba vody..... $Q_h = 31,5 \text{ l/hod}$

Ročná spotreba vody..... $Q_{\text{roč.}} = 365 \times 0,054 = 197,10 \text{ m}^3/\text{rok}$

Podľa zaužívanej konvencie sa uvádza, že pri výpočtoch potrebného množstva vody pre jednu studňu pre jeden rodinný dom sa počíta s množstvom 135 litrov vody na osobu a deň, čo zodpovedá cca $0,0016 \text{ l.s}^{-1}$ podzemnej vody.

10. Hydrogeologické pomery z hľadiska možnosti vybudovania studní

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba et al., 1984) predmetné územie patrí do hydrogeologického rajónu QP 029 Paleogén a kvartér časti Žilinskej kotliny a V okraja Súľovských vrchov.

S geologicko-tektonickou stavbou územia a jej štruktúrnym usporiadaním úzko súvisia hydrogeologické pomery. Podzemné vody sú v prevažnej miere dopĺňané infiltráciou zrážok. Ich distribúcia v horninovom prostredí, charakter a režim je, okrem kolektorských vlastností, významne ovplyvňovaný systémami zlomov, najmä priečnych smeru SV-JZ. Flyšová výplň Žilinskej kotliny je z regionálneho hľadiska považovaná za izolátor. Vytvára bariéru podzemným vodám svojho podložia.

Z vyčlenených hornín zúčastňujúcich sa na geologickej stavbe územia najväčší hydrogeologický význam má bazálne zlepenkové súvrstvie paleogénu, ktoré tvorí hydrogeologický kolektor. Hydrogeologický význam súvrstvia je daný jeho petrografickým charakterom, značnou hrúbkou a rozpukanosťou hornín, ako i tektonickou stavbou a celkovou morfológickou pozíciou. Karbonatické zloženie obliakových materiálov ako i tmeliacej zložky vytvárajú podmienky pre skrasovatenie hornín a vznik puklín podobného charakteru ako je tomu u karbonatických hornín. Skrasovatenie a puklinovitosť hornín spôsobujú dobré podmienky pre infiltráciu a cirkuláciu vôd. I keď bralný charakter zlepenčov znižuje akumuláciu schopnosť masívu, vzhľadom k dobrej tektonickej pozícii (obmedzenie relatívne nepriepustnými horninami vystupujúcimi vo funkcii bariér), získavajú tu pomerne dobré výdatnosti. Zásoby podzemných vôd v masíve sú dopĺňané prevažne zrážkovými vodami, v jarých mesiacoch aj vodami topiacej sa snehovej pokrývky.

Prvý horizont podzemnej vody v hodnotenom území sa nachádza na rozhraní deluviálnych sedimentov a predkvartérneho podložia, resp. v pásme pripovrchového rozvoľnenia podložných paleogénnych hornín.

Z hľadiska hĺbky cirkulácie podzemnej vody môžeme tu hovoriť o dvoch typoch obehu :

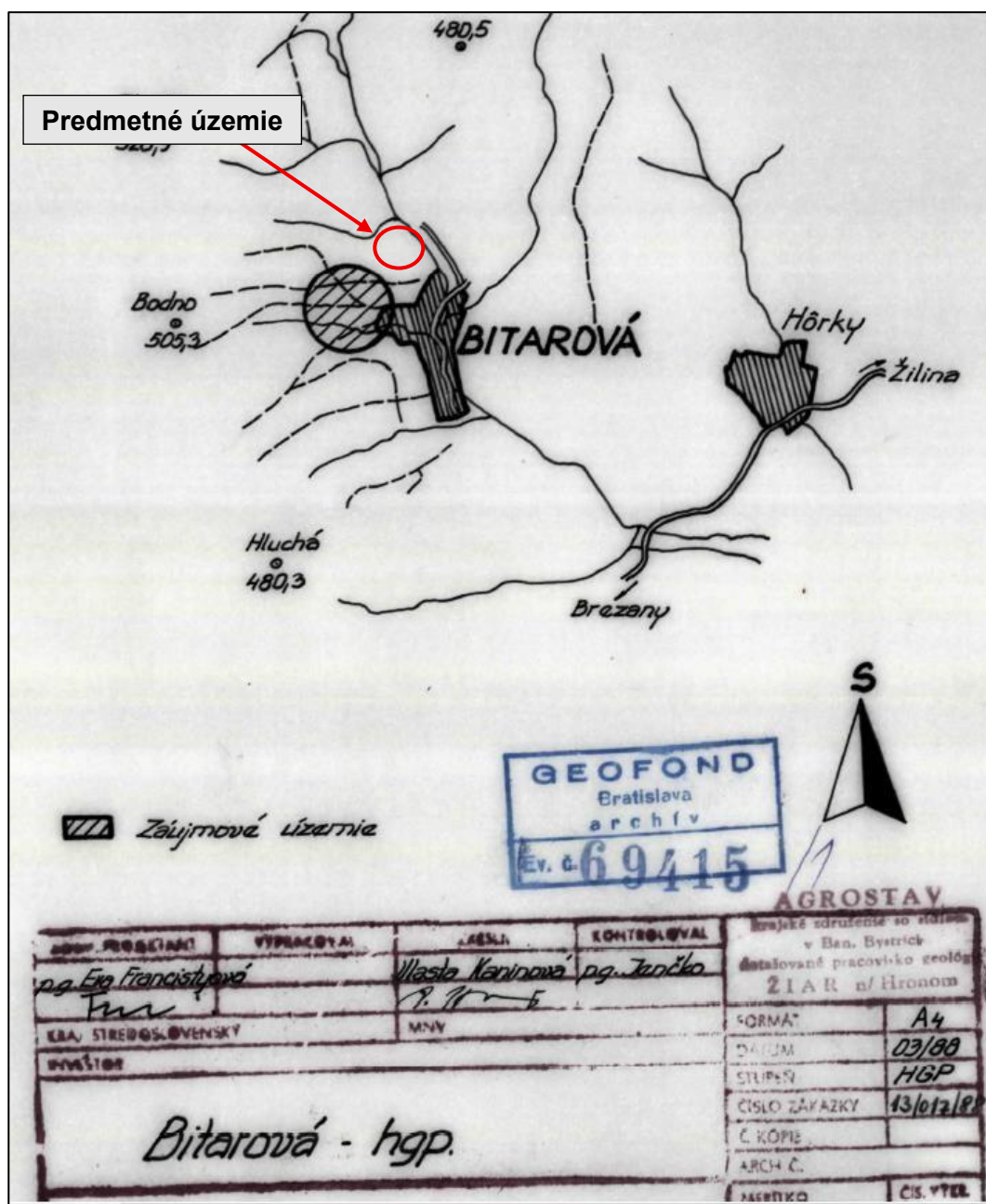
Plytký obeh - zrážkové vody infiltrujú do horniny cez zvetralinový plášť a po puklinách. Sústredia sa na väčšej pukline alebo na polohe menej priepustných hornín a vystúpia na povrch formou vrstevných, puklinových, prípadne bariérových prameňov. Časť týchto vôd prestupuje do sutí a vytvára druhotne suťové pramene, časť infiltrovaných zrážok presakuje iba do povrchových hlín, sutí a zvetralinového plášťa, a tak vytvára málo výdatné suťové pramene, s výdatnosťami pod $0,1 \text{ l.s}^{-1}$, s veľkými výkyvmi teploty a výdatnosti počas roka.

Niektoré z týchto prameňov v priebehu roka vysychajú (suché obdobia). Pramene tohto typu vytvárajú malé studienky alebo mokriny.

Hlbší obeh - časť zrážkovej vody prenikne po puklinách a dutinách do väčšej hĺbky, prípadne až pod flyšovú výplň, kde sa hydrochemicky sformuje a v závislosti od geotermického stupňa aj oteplí. Tieto vody vystupujú na tektonicky a morfológicky predisponovaných miestach formou bariérových prameňov s výdatnosťou niekoľko desiatok l.s^{-1} a so zvýšenou teplotou.

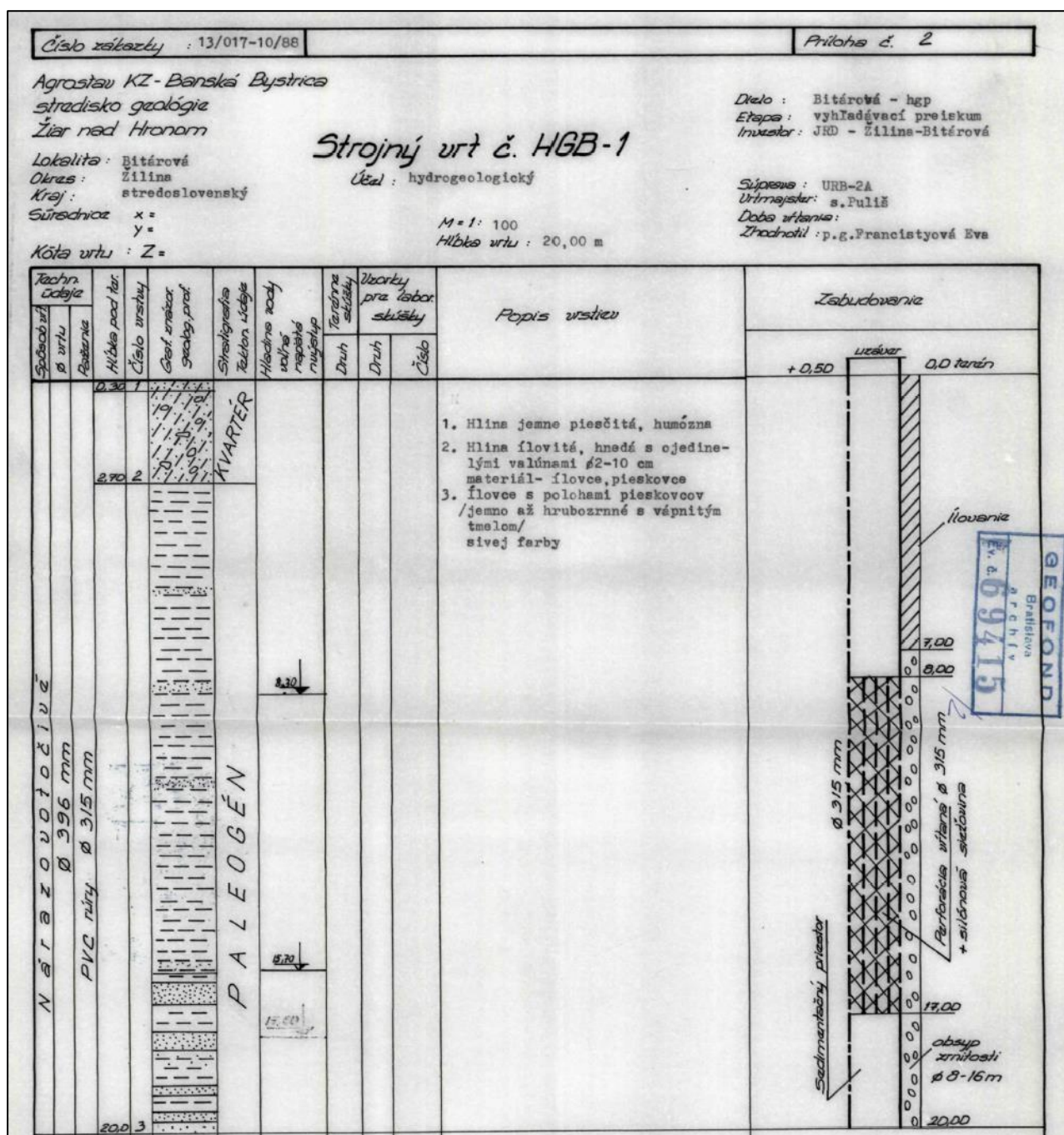
Predmetné územie tvoria jemnozrnné deluviálne sedimenty tvorené prevažne zeminami charakteru ílu so strednou plasticitou triedy F6. Uvedené sedimenty prechádzajúce do podložného elúvia tvoreného zvetranými slieňovcami s ojedinelými úlomkami zvetraných pieskovcov, ktoré zaradujeme do tried G5 až F6 podľa množstva úlomkov nachádzajúcich sa v jemnozrnnnej hmote.

Pre charakteristiku geologického profilu v predmetnom území využijeme výsledky archívneho hydrogeologického prieskumu uskutočneného neďaleko predmetného územia v lokalite s totožnou geologickou stavbou (Francistyová, E., 1988) (obr.č.10.1).



Obr.č.10.1 : Lokalizácia archívneho hydrogeologického prieskumu

Pre overenie hydrogeologických pomerov bol odvrtný vrt s hĺbkou 20,0 m s nasledovným geologickým profilom (obr.č.10.2) :



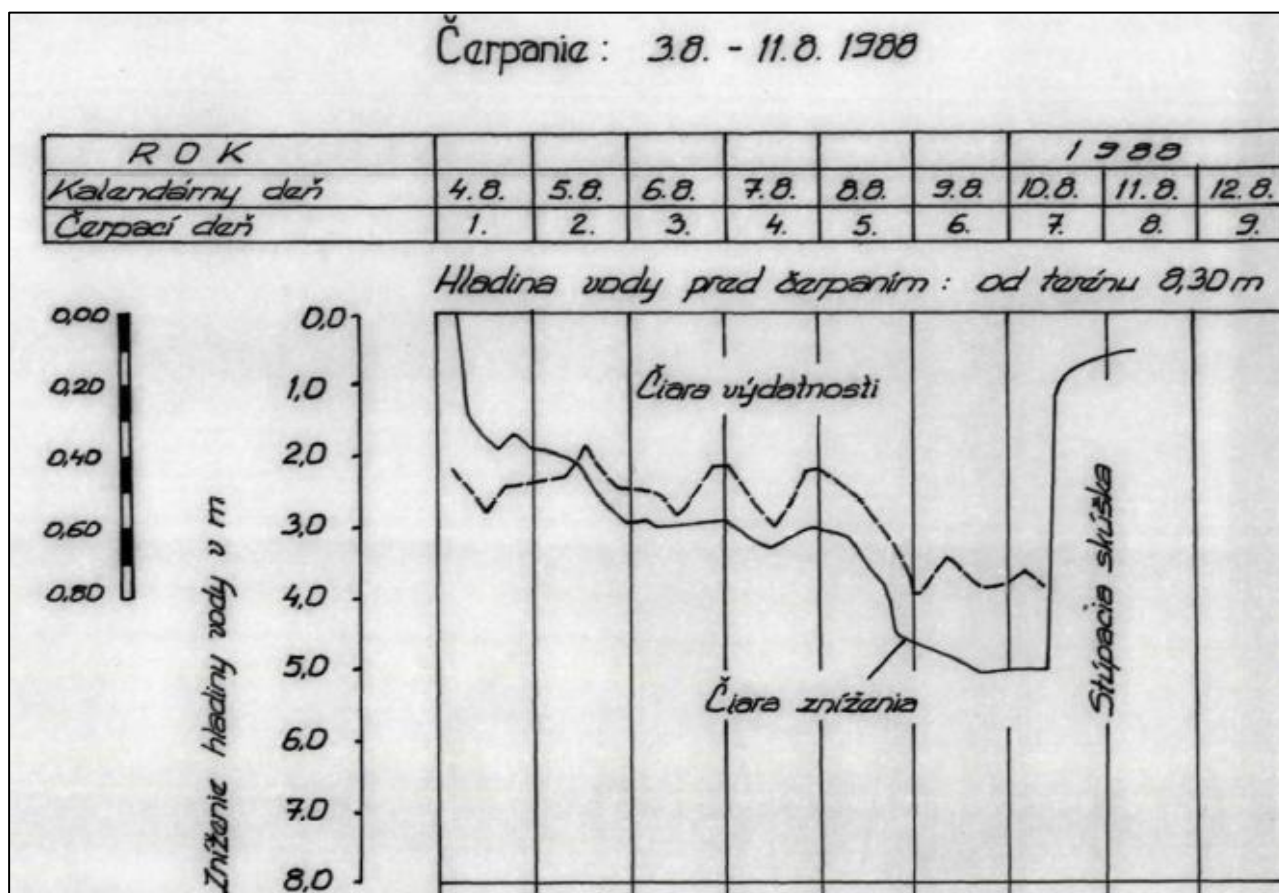
Obr.č.10.2 : Geologický profil archívneho hydrogeologického vrtu

Profil vrtu overil hrúbku kvartérnych deluviálnych sedimentov 2,70 m, pod ktorými sa nachádzajú paleogénne sedimenty – ílovce s polohami pieskovcov. Prítok podzemnej vody bola zistený hĺbke 8,30 m pod terénom, kde sa ustálila aj hladina podzemnej vody, hlbší horizont podzemnej vody bol zistený v hĺbke 15,20 m pod terénom.

V rámci uvedeného hydrogeologického prieskumu (Francistyová, E., 1988) bola uskutočnená hydrodynamická skúška v dĺžke trvania 9 dní (obr.č.10.3).

Podľa výsledkov hydrodynamickej skúšky možno z vrtu trvalo odoberať 0,7 l.s⁻¹ pri znížení hladiny podzemnej vody o 4 – 6 m od ustálenej hladiny. Ide o množstvo, ktoré je dostatočné aj v prípade vybudovania 6 studní pre zásobovanie súboru rodinných domov.

Podľa výsledkov archívneho chemického, mikrobiologického a biologického rozboru je voda vhodná na pitné účely. V zmysle vyhlášky MŽP SR č.91/2023 Z.z. platnej v súčasnosti je možné podzemnú vodu zaradiť do kategórie A1, kde sa vyžaduje len dezinfekcia, alebo jednoduchá fyzikálna úprava a dezinfekcia.



Obr.č.10.3 : Priebeh hydrodynamickej skúšky na archívnom hydrogeologickom vrte

11. Záver a odporúčené opatrenia

Na základe objednávky od združenia vlastníkov pozemkov v zastúpení Ing. Angeliky Letkovej za predložených podkladov firma Kamil Kandra PROGEO vykonala hydrogeologické posúdenie územia v katastrálnom území Bitarová na parcelách č. KN-C 108/152, 108/155, 108/69, 108/79 a jednotlivých parcelách pre budúce objekty v rámci IBV, na ktorých je plánované vybudovanie účelových prístupových ciest a rodinných domov, za účelom overenia schopnosti horninového prostredia absorbovať dažďové vody z povrchového odtoku z účelových ciest a pre posúdenie možnosti získania zdrojov podzemnej vody pre jednotlivé rodinné domy.

Predkladaný posudok je vypracovaný na základe hydrogeologických poznatkov z posudzovaného územia, geologických faktorov z okolia lokality a údajov zistených pri štúdiu archívnych materiálov z prostredia geologickej stavby regiónu Žilinskej kotliny a archívnych geologických prác realizovaných v okolí predmetného územia. Posúdenie je vypracované v zmysle v súčasnosti platnej legislatívy a predloženej prehľadnej situácie.

Po zhodnotení poznatkov o geologickej stavbe a hydrogeologických pomeroch územia možno konštatovať, že overené hydrogeologické pomery

umožňujú odvádzanie dažďových vôd z účelových komunikácií do horninového prostredia, resp. do podzemných vôd uvedeným technickým riešením.

- Na základe uvedeného je možno prítomným svahovým sedimentom priradiť koeficient filtrácie v ráde $n \cdot 10^{-7}$ až $10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, t.j. ide o sedimenty málo priepustné až nepriepustné a vsakovanie dažďových vôd v tomto prostredí nebude fungovať. Predmetné územie sa navyše nachádza v blízkosti hranice potenciálneho zosuvu a charakter geologickej stavby územia zvyšuje náchylnosť na vytváranie zosuvov a pri nasycovaní podloží deluviálnych sedimentov podzemnou vodou môže dôjsť k vytvoreniu podmienok pre jeho aktivizáciu. Z toho dôvodu odporúčame vsakovanie dažďových vôd zo striech objektov rodinných domov riešiť systémom pripovrchového vsakovania, t.j. na príľahlých zelených plochách vybudovať pripovrchové zasakovacie plochy vyplnené napr. makadamom do hĺbky cca 0,6 m pod terénom, prípadne vsakovacími blokmi v jednej vrstve. Vrstvy pripovrchových zemín a pôdna vrstva majú odhadovaný priemerný koeficient filtrácie $k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Týmto spôsobom dôjde k zachyteniu prívalových dažďových vôd a po ich pretečení do zasakovacej plochy sa časť evapotranspiráciou odparí (v danej klimatickej oblasti je to cca 46 %) a zvyšná časť vsiakne v pripovrchových vrstvách zemín. Systém pripovrchového vsakovania bude doplnený o pozdĺžne zasakovacie štrkové drény vybudované pozdĺž účelových komunikácií.
- Z uvedenej tabuľky č.6.2 vyplýva vsakovacia plocha, resp. minimálny potrebný vsakovací objem pre odvedenie povrchových vôd z účelových komunikácií cca 27,85 m³. Vsakovacie objekty odporúčame vybudovať so vsakovacími blokmi usporiadanými v jednej vrstve, resp. plochu vyplniť napr. makadamom do hĺbky cca 0,6 m pod terénom, s koeficientom filtrácie vrstvy

pripovrchových zemín s hodnotou $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ a vybudovať štrkové zasakovacie drény pozdĺž komunikácii.

- Vzhľadom na skutočnosť, že do podzemných vôd budú cez vsakovacie objekty vypúšťané dažďové vody z účelových komunikácii s nízkou intenzitou dopravy, ktoré nebudú slúžiť na parkovanie automobilov, k zhoršeniu stavu kvality podzemných vôd uvedeným riešením odvádzanie vôd nebude dochádzať.

Z hľadiska možnosti vybudovania studní pre zásobovanie rodinných domov vodou uvádzame: Predmetné územie sa nachádza na území, kde sa na geologickej stavbe územia podieľajú horniny vnútrokarpatského paleogénu - hutianske súvrstvie a horniny paleogénu bradlového pásma – domanižské súvrstvie. Hydrogeologické pomery oblasti sú podmienené geologickou stavbou a majú úzku závislosť na litologickej povahe prítomných hornín a od ich morfolologickej pozície. Prvý horizont podzemnej vody v hodnotenom území sa zvyčajne nachádza na rozhraní deluviálnych sedimentov a predkvartérneho podložia, resp. v pásme pripovrchového rozvoľnenia podložných paleogénnych hornín. Hladina podzemnej vody bola v archívnom hydrogeologickom prieskume uskutočnenom v blízkosti predmetného územia overená v hĺbke 8,30 m pod terénom. Pokiaľ by výdatnosť studní zachytávajúcich uvedený horizont nebola postačujúca, odporúčame studňu prehĺbiť do cca 20,0 m pod terénom, kde bol overený ďalší horizont podzemných vôd.

Podľa zistenej geologickej stavby, hydrogeologických pomerov územia a podľa výsledkov archívneho hydrogeologického prieskumu uskutočneného v blízkosti predmetného územia sú hydrogeologické pomery vhodné pre vybudovanie studní pre rodinné domy v rámci IBV.

Podľa zaužívanej konvencie sa uvádza, že pri výpočtoch potrebného množstva vody sa počíta s množstvom 135 litrov vody na osobu a deň, čo zodpovedá cca $0,0016 \text{ l.s}^{-1}$ podzemnej vody pre trvalý odber, t.j. ide o množstvo, ktoré geologické prostredie popísané v texte posudku je schopné zabezpečiť.

Po odvrtní studní odporúčame okrem okamžitého prečistenia kalovým čerpadlom alebo airliftom dlhodobé prečistenie pomocou čerpania ponorným čerpadlom. Pre overenie výdatnosti studní odporúčame vykonať orientačnú hydrodynamickú skúšku v dĺžke trvania 24 hodín (20 hodín čerpacia skúška, 4 hodiny stúpacia), pri ktorej dôjde aj k prečisteniu studne od hrubých nečistôt.

Ochranu predmetných studní pred vníkaním povrchovej vody odporúčame zabezpečiť odizolovaním bentonitovým obsypom, ktorý bude nasypávaný do medzikružia studne v intervale 0 – 2 m pod terénom, resp. pod studňovou šachtou.

Kvalitu podzemnej vody odporúčame overiť až po dlhodobom čerpaní – čistení studní analýzou v rozsahu minimálnej analýzy podľa vyhlášky MZ SR č.91/2023 Z.z.

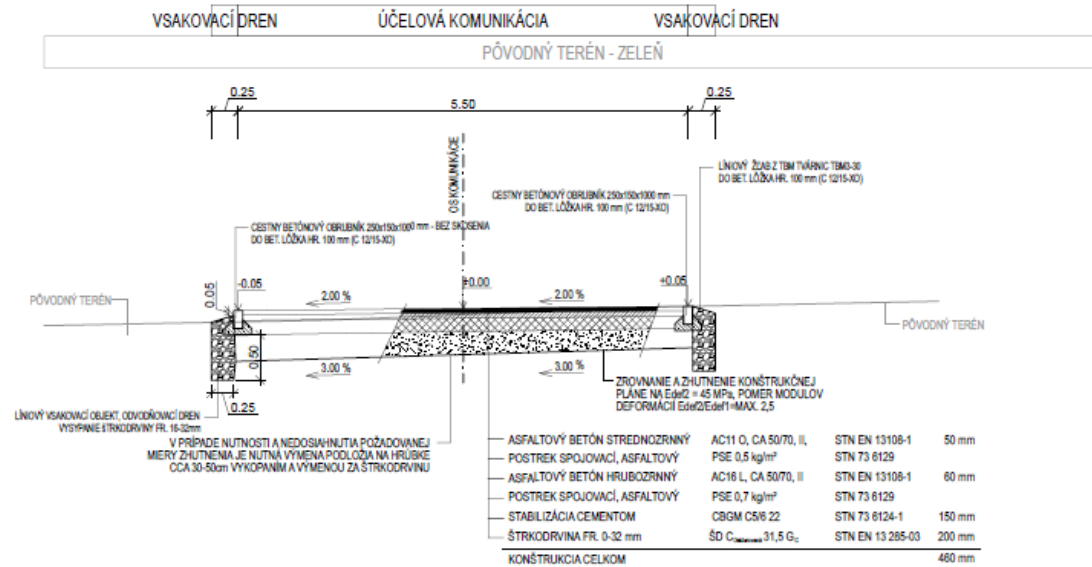
12. Použitá literatúra

- Kandera, K., 2020 : Bitarová – IBV - odvedenie vôd z povrchového odtoku. Kamil Kandera PROGEO.
- Kandera, K., 2022 : Bitarová – RD Jandziková - odvedenie vôd z povrchového odtoku. Kamil Kandera PROGEO.
- Kandera, K., 2022 : Bitarová – RD Drdák – vsakovanie dažďových vôd a zabezpečenie zdroja vody. Kamil Kandera PROGEO.
- Mello, J., a kol., 2005 : Geologická mapa stredného Považia, M 1 : 50 000. ŠGÚDŠ Bratislava.
- Miklós, L., a kol., 2003 : Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava.
- Quitt, E., 1971 : Klimatické oblasti ČSSR, ČSAV Praha.
- Šustek, M., 2020 : Ovčiarsko – IBV. Inžinierskogeologický prieskum. Ing.Milan Šustek – IG prieskum.
- Zakovič, M. (ed.) 1988: Základná hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000, list 35 Trnava. Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Zakovič, M., a kol., 1990 : Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej mape ČSSR, 1 : 200 000, GÚDŠ Bratislava.

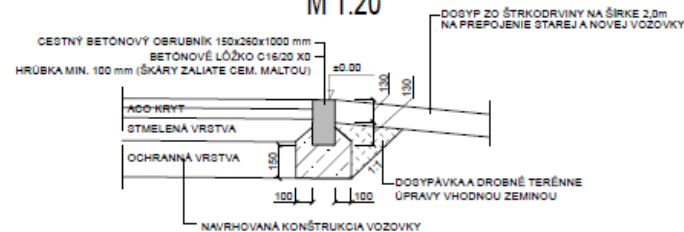
Situácia územia

Vzorové priečne rezy a detaily

VZOROVÝ PRIEČNY REZ ÚČELOVÁ KOMUNIKÁCIA M 1:50



DETAIL ULOŽENÍ OBRUBNÍKA BEZ SKOSENIA M 1:20



MANAŽÉR PROJEKTU:	ING. PETER VONŠ	
NAVROHOVAV, VYPRACOVAL:	ING. PETER VONŠ	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:	ING. PETER VONŠ	
KONTROLOVAL:	ING. PETER VONŠ	
KRAJ: ŽILINSKÝ	OKRES: ŽILINA	KAT. ÚZEMIE: BITAROVÁ
INVESTOR: združenie vlasníkov v zastúpení Ing. Angelika Lasková		
NÁZOV STAVBY:		
IBV ZÁBREŽIE - technická infraštruktúra, Bitarová		
STAVEBNÝ OBJEKT:	účelové prístupové cesty	
NÁZOV VÝKRESU:	VZOROVÉ PRIEČNE REZY + DETAILS	
ČÍSLO ZAKAZKY:		V23-173
DÁTUM:		05/2025
STUPEŇ:		DÚR-DSP
MIERKA:		1:50, 20
FORMÁT:		2x44
ČÍSLO PRÍLOHY:		04
SÚPRAVA:		