

GEO spol.s r.o. Nitra, Tehelná 48, 94901 Nitra

*Obchodný Register OS Nitra, oddiel Sro, vložka č. 3283/N, IČO : 31432727
ev.č.geologického oprávnenia 378/93 MŽP SR*

ODBORNÝ HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK

Názov geologickej úlohy: **HGP - Odvedenie dažďových vôd v obci Žitavce do
horninového prostredia**

Dátum vyhotovenia: 08GEO2019
Druh geologických prác: Odborný hydrogeologický posudok

Objednávateľ: Obecny úrad Žitavce
Žitavce č. 130
952 01 Žitavce

Zhotoviteľ geologických prác: GEO spol. s r.o. Nitra
Tehelná 48
949 01 Nitra

Riešitelia: RNDr. Ján Laurenčík
RNDr. Martin Výboch

Konateľ spoločnosti: **RNDr. Ján Laurenčík**

OBSAH

ÚVOD	3
1. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA	3
2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY.....	3
3. PRÍRODNÉ POMERY	4
3.1 Geomorfologické pomery.....	4
3.2 Klimatické pomery	4
3.3 Geologické pomery	4
3.4 Hydrogeologické pomery	6
4. POSÚDENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA A MOŽNOSTI ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH VÔD	7
4.1 Posúdenie možnosti vsakovania dažďových vôd do horninového prostredia	8
5. POUŽITÁ LITERATÚRA	11

PRÍLOHY

Príloha č. 1: Situácia I. (Vlačuška, 2019)

Príloha č. 2: Situácia II. (Vlačuška, 2019)

Príloha č. 3: Situácia III. (Vlačuška, 2019)

Príloha č. 4: Situácia skúmaného územia

ÚVOD

Na základe požiadavky starostu obce Žitavce, MVDr. Stanislava Striešku bol spoločnosťou GEO spol. s r.o. Nitra vypracovaný odborný hydrogeologický posudok, za účelom posúdenia možnosti odvedenia dažďových vôd do horninového prostredia, a to v západnej časti zastavaného územia obce Žitavce, kde sa dlhodobo prejavuje problém s odvádzaním dažďových vôd. Z vyššie uvedených dôvodov boli projektantom Ing. Vlačuškom navrhnuté 3 samostatné „opatrenia“ (Vlačuška, et al. 2019).

Odborný hydrogeologický posudok bol zrealizovaný v súlade so zákonom NR SR č. 569/2007 Z.z. „o geologických prácach“ (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a podľa vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

1. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Posudzované územia sa nachádzajú v západnej časti obce Žitavce, v blízkosti obecného úradu (**príloha č. 1** – opatrenie č. 1), ulica od obecného úradu smerom na juh (**príloha č. 2** – opatrenie č. 2) a ulica parc. č. 158/1 (**príloha č. 3** – opatrenie č. 3).

Administratívne údaje o skúmanom území:

Názov kraja	Nitriansky
Číselný kód kraja	4
Názov okresu	Nitra
Číselný kód okresu	403
Názov obce	Žitavce
Číselný kód obce	501018
Názov katastrálneho územia	Žitavce
Kód katastra	874973

Situácia širšej oblasti posudzovaného územia je uvedená v **prílohe č. 4**.

2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Cieľom predkladaného odborného hydrogeologického posudku bolo na základe archívnej excerptie z okolia skúmanej lokality, posúdiť možnosť vsakovania dažďových vôd do horninového prostredia, prostredníctvom navrhovaného vsakovacieho systému typu Ecobloc MAXX /**Opatrenie č. 1:** objem 4,03 m³ pri obecnom úrade s predakumuláciou prostredníctvom retenčných nádrží - príloha č. 1, **Opatrenie č. 2:** objem 22,4 m³ ulica južne od obecného úradu - príloha č. 2 a **Opatrenie č. 3:** objem 8,4 m³ ulica parc. č. 158/1 - príloha č. 3/ (Vlačuška, 2019). Projektom zadané odhadované množstvá dažďových vôd pre jednotlivé opatrenia sú:

Opatrenie č.1:

15-min. dážd'	Qdaž. = 5,0 l/s = 0,005 m³/s
Objem dážd'ových vod / 15 min	Vdaž. = 2,79 m³/15 min

Opatrenie č.2:

15-min. dážd'	Q _{daž.} = 19,9 l/s = 0,0199 m ³ /s
Objem dážd'ových vod / 15 min	V _{daž.} = 17,9 m ³ /15 min

Opatrenie č.3:

15-min. dážd'	Qdaž. = 8,4 l/s = 0,0084 m³/s
Objem dážd'ových vod / 15 min	Vdaž. = 7,56 m³/15 min

Predmetom projektu pre stavebné povolenie k stavbe, a teda aj predkladaného hydrogeologického posúdenia je odvedenie dažďových vôd zo spevnených, nespevnených plôch a striech rodinných domov posudzovaných oblastí.

Pre vypracovanie hydrogeologického posúdenia boli použité nasledujúce podklady:

- Projektovaný návrh pre stavebné povolenie k stavbe „Zachytenie, využitie a likvidácia dažďových vôd v obci Žitavce“ (Vlačuška, et al. 2019),
- topografické podklady skúmaného územia (geologická mapa a hydrogeologická mapa - mapový server ŠGÚDŠ),
- archívne správy ŠGÚDŠ - odbor informatiky.

3. PRÍRODNÉ POMERY

3.1 Geomorfologické pomery

Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, E. - Lukniš, M. 1986 in Atlas krajiny SR, 2002) patrí posudzované územie do sústavy Alpsko-himalájskej, podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Malá Dunajská kotlina, oblasti Podunajská nížina, celku Podunajská pahorkatina, podcelku Hronská pahorkatina, jej časti Bešianska pahorkatina.

Hronská pahorkatina je geomorfologický podcelok budovaný ílmi, pieskami a štrkami. V ich nadloží vystupujú riečne terasové štrky s niekoľkometrovým pokryvom spraší, lokálne i eolických pieskov. Spraše a sprašové hliny prekrývajú spravidla aj neogénne sedimenty. Oproti okolitej rovine predstavuje sústavu mierne vyzdvihnutých, ale diferencovaných kryh. Väčšina plochy má pahorkatinný ráz, resp. ráz zvlnenej roviny. Nadmorské výšky sa v rovinnej časti pohybujú v rozpätí 115 - 200 m, v pahorkatinnej časti 200 - 320 m. Reliéf je vcelku monotónny, so širokými plochými chrbtami a úvalinovitými dolinami. Hronská pahorkatina má ráz kultúrnej lesostepi s prevahou ornej pôdy.

3.2 Klimatické pomery

Podľa klimatickej klasifikácie (Lapin, M. et al. in Atlas krajiny SR, 2002) patrí posudzované územie do teplej oblasti s priemerným počtom letných dní 50 a viac za rok, t.j. dní s maximálnou teplotou vzduchu 25 °C a viac, do okrsku T2, ktorý je charakterizovaný ako teplý, suchý s miernou zimou s priemernými teplotami v januári viac ako -3 °C. Prehľad základných klimatických charakteristík je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Klimatické parametre	T2
Priemerná teplota v januári v °C	-2 až -3
Priemerná teplota v júli v °C	19 až 20
Priemerné ročné úhrny zrážok v mm	500 až 550

3.3 Geologické pomery

Posudzované územie je súčasťou neogénnej sedimentárnej panvy Západných Karpát s výskytom ílov, pieskov a štrkov.

Neogén je zastúpený sedimentmi pliocénu, tzv. volkovským súvrstvom. Volkovské súvrstvie je v centrálnej časti tvorené pestrými ílmi, prachmi a pieskami usadenými v sladkovodnom riečnom a jazernom prostredí (Priehodská - Harčár, 1988 in Laurenčík, 2015).

Kvartérny pokryv širšej oblasti skúmaného územia je budovaný prevažne fluvialnými, deluvialnými a eolicko-deluvialnými sedimentmi (**obrázok č. 1**).

Fluviálne sedimenty: v skúmanom území predstavujú najmladšie a plošne najrozšírenejšie fluviálne sedimenty, vystupujúce v podobe dolinných nív (nivných terás) riek a potokov. Postglaciálne náplavy nivných sedimentov tvoria podstatnú časť jemnozrnného sedimentačného povrchového krytu piesčito-štrkového súvrstvia dnovej akumulácie riek, alebo len samostatnú výplň dno dolín v celom priečnom profile u všetkých potokov. V suchých úvalinovitých dolinách prechádzajú často kontinuálne do deluviálno-fluviálnych splachov. Nivné sedimenty väčších riek tvoria litofaciálne najpestrejšie laterálne i horizontálne sa meniace súvrstvie, čo sa prejavuje rýchlo sa meniacim mikroreléfom nív a komplikovanou stavbou i litofaciálnym zložením sedimentov. Na báze je súvrstvie tvorené zväčša sivými ílovitými hlinami, ílovitými pieskmi a smerom k aktívnemu toku aj resedimentovanými štrkami a pieskmi vrchných polôh dnovej akumulácie. Celková hrúbka nivných sedimentov hlavných tokov nie je rovnaká a pohybuje sa od 1,5 - 3 m, max. 4,5 m.

Eolicko-deluviálne sedimenty: uvedené sedimenty prináležia k sprašiam podobným zeminám, vizuálne spraše pripomínajú a geneticky na ne priamo nadväzujú. Tvoria prechodnú fáciu medzi sprašami a deluviálno-fluviálnymi splachmi. Sprašovitité hliny vznikli z pôvodného sprašového, resp. piesčito-sprašového substrátu v období po sedimentácii spraší. Ich genéza prebiehala paralelne s tvorbou pôdnych horizontov, ktorých kontinuálny vývoj bol často narušaný kombináciou svahových a iných exogénnych. Vplyvom týchto procesov etapovite resedimentoval nielen pôdny pokryv, ale aj samotný sprašový materiál s alochtónnym pieskom a detritom, ktorý sa do spraší primiešal pri ich navievaní zo svahov. Vo variabilných hrúbkach 2-4 m tieto sedimenty nachádzame na miernych svahoch úvalín všade tam, kde sa vyskytujú spraše.

Deluviálne sedimenty: svahové hliny tvoria prechodný genetický litotyp medzi sprašovými hlinami a ostatnými varietami deluviálnych sutín a svahovín, prípadne deluviálno-fluviálnych splachov. Geneticky však priamo nadväzujú na sprašové hliny. Svahové hliny majú ohraničené rozšírenie a špecifické postavenie. Na rozdiel od čiastočne vizuálne podobných deluviálno-fluviálnych splachových sedimentov, viazaných hlavne na dná úvalín a suchých dolín, sa tento typ sedimentov vyskytuje väčšinou na mierne uklonených svahoch, v úpätných častiach exponovaných svahov a na povrchoch medziúvalinových chrbátov, prípadne na hladko modelovanom pahorkatinnom reliéfe budovanom horninami neogénu a paleogénu. Sedimenty sú reprezentované prevažne rôznymi odvápnenými hlinami od silno humusových po prachovité a podradne jemnopiesčité s detritom i bez detritu. Ich farba má mnoho odtieňov od sivej cez sivožltú a žltohnedú až po svetlohnedú a hrdzavohnedú. Genéza svahových hlin je výsledkom kombinácie mnohých procesov. Spodná jemnopiesčitá hlina je tvorená produktmi zvetrávania horniny in situ a neskôr narušená soliflukciou. Stredná hlinito-ílovitá časť má sprašovým hlinám podobnú morfológiu i habitus. Z litologickej charakteristiky a úložných pomerov vyplýva, že sa jednalo o eolický prenos i akumuláciu, ale postsedimentačné prostredie bolo vlhké. V hline badať znateľný pohyb hmôt po svahu, sprevádzaný intraformačnými splachmi. Vrchná humusovo-hlinitá časť je výsledkom pôsobenia subrecentných pedogenetických procesov pretvorená v hnezozem. Hrúbka polygenetických svahových hlin je variabilná, najčastejšie sa pohybuje medzi 1 - 6 m.

podzemných vôd Podunajskej panvy a jej výbežkov oblasti povodia Váh“ s plochou útvaru 6 248,37 km² (Kullman, et al. 2005).

Z hľadiska využiteľných zásob podzemných vôd sú v širšej oblasti skúmaného územia zaujímavé hlbšie horizonty, zachytávajúce podzemné vody neogénnych piesčitých sedimentov. V skúmanom území bol overený 1. neogény zvodnený horizont v úrovni pod 6,0 m p. t., ktorý je tvorený štrkom piesčitým (Husár, 1988).

Do hĺbky, kde možno očakávať 1. kolektor podzemnej vody boli prieskumnými prácami overené do hĺbky 1,2 m hliny humózne, tmavohnedé, pod ktorými sa v intervale 1,2 až 6,0 m nachádzala hlina piesčitá, resp. slabo piesčitá, miestami piesok žltý. Podľa výpočtov koeficienta filtrácie z prieskumov realizovaných v oblasti posudzovaného územia bol koeficient filtrácie pre piesky stanovený v hodnote **$1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$** .

Na podklade archívnych správ, ktoré boli v minulosti realizované v oblasti posudzovaného územia, možno očakávať nasledujúci geologický profil:

0,0 - 2,5 m	hlina, resp. hlina piesčitá
2,5 - 6,0 m	piesok, resp. piesok zahlinený

Kvartérnu podzemnú vodu možno očakávať v hĺbke okolo 6,0 m p.t.

4. POSÚDENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA A MOŽNOSTI ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH VÔD

Pre posúdenie možnosti vsakovania boli použité predovšetkým archívne údaje z prieskumných prác, ktoré boli v Žitavciach realizované v minulosti (Fazekašová, et al. 1956, Husár, 1988, Hušek, et al. 1994). Na podklade archívnych údajov možno očakávať v skúmanom území nasledujúci geologický profil:

0,0 - 2,5 m	hlina, resp. hlina piesčitá
2,5 - 6,0 m	piesok, resp. piesok zahlinený

Kvartérnu podzemnú vodu možno očakávať v hĺbke okolo 6,0 m p.t.

V rámci prieskumu (Husár, 1988) bol stanovený koeficient filtrácie pre piesčité sedimenty **$k_f = 1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$** .

Z hľadiska priepustnosti možno zvodnenú vrstvu hodnotiť ako mierne priepustnú (IV. trieda priepustnosti).

Skúmané územie sa nachádza na západnom okraji intravilánu obce Žitavce. Územie nie je súčasťou žiadneho pásma hygienickej ochrany vodného zdroja, ani vodárensky využívaného vodného toku.

Ako už bolo vyššie uvedené, skúmaný pozemok, na ktorom sa uvažuje so vsakovaním dažďových vôd zo spevnených, nespevnených plôch a striech rodinných domov a objektov do horninového prostredia, sa nachádza v intraviláne obce v ktorom sa nachádza mnoho potenciálnych zdrojov znečistenia kvartérnych podzemných vôd (poľnohospodárska činnosť, trvalo obývané objekty, verejné priestranstvá a objekty, verejné a účelové komunikácie, odstavné plochy motorových vozidiel bez lapačov oleja a pod.). Vzhľadom na uvedené faktory možno predpokladať, že v oblasti posudzovaného územia je podzemná voda vo vrchných vrstvách kvartérneho útvaru podzemných vôd nevyhovujúca pre pitné účely, a tak podľa zákona č. 364/2004 Z.z. paragrafu 37, je možné kvartérny útvar podzemných vôd považovať za trvalo nevhodný pre pitné účely bez dodatočnej úpravy.

Teda, dažďové vody, ktoré neprichádzajú počas svojej trasy do kontaktu s toxickými látkami, nemôžu pri vypúšťaní do kolektoru podzemnej vody negatívne znížiť jej kvalitu v spádovej oblasti.

4.1 Posúdenie možnosti vsakovania dažďových vôd do horninového prostredia

Na základe geologickej stavby, priepustnosti podložia a hydrogeologických podmienok môžeme konštatovať, že v predmetnej oblasti je použitie metódy vsakovania dažďových vôd možné len do piesčitých polôh, ktoré sa nachádzajú v úrovni približne od 2,5 až 4,0 m p.t.

Pre posúdenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia a návrhu dostatočnej kapacity (plochy) zasakovacích zariadení (objektov) sú ako rozhodujúcimi faktormi predovšetkým priepustnosť horninového prostredia a množstvo zasakovaných vôd. Výpočet plochy nevyhnutnej k infiltrácii stanoveného množstva zasakovaných vôd predpokladá s ohľadom na spoľahlivosť zasakovacieho zariadenia dosiahnuť stav nasýtenia horninového prostredia vypúšťanou vodou v priebehu infiltrácie. Pri predpoklade zasakovania bude rýchlosť infiltrácie zodpovedať koeficientu filtrácie horninového prostredia.

Pri zabudovaní zasakovacieho zariadenia (objektu) do prostredia piesčitých sedimentov bude pri udávanej hodnote koeficientu filtrácie $1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ a zasakovanom množstve dažďovej vody pre jednotlivé „opatrenia“, pre ich bezpečnú infiltráciu potrebná nevyhnutná minimálna plocha približne:

Opatrenie č.1:

$$Q_{\text{daž.}} = 5,0 \text{ l/s} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} = 342 \text{ m}^2$$

Opatrenie č.2:

$$Q_{\text{daž.}} = 19,9 \text{ l/s} = 0,0199 \text{ m}^3/\text{s} = 1\,363 \text{ m}^2$$

Opatrenie č.3:

$$Q_{\text{daž.}} = 8,4 \text{ l/s} = 0,0084 \text{ m}^3/\text{s} = 575 \text{ m}^2$$

Platí, že pri dimenzovaní vsakovacích zariadení je potrebné stanoviť najmä retenčný objem vsakovacieho zariadenia a dobu jeho vyprázdňovania. Pre stanovenie týchto parametrov je potrebné poznať koeficient vsaku a vsakovaný odtok. Koeficient vsaku charakterizuje vsakovaciu schopnosť nesaturovaného horninového prostredia a pre výpočty bude využitá hodnota koeficienta filtrácie $1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Pri výpočtoch budeme uvažovať s objemom vsakovacích zariadení pre jednotlivé projektované „opatrenia“ (pri 15 min. daždi), kde:

Opatrenie č.1:

15-min. dažď	$Q_{\text{daž.}} = 5,0 \text{ l/s} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$
Objem dažďových vod / 15 min	$V_{\text{daž.}} = 2,79 \text{ m}^3/15 \text{ min}$
Objem predakumulačnej nádrže	$V = 4,8 \times 2 = 9,6 \text{ m}^3$

Opatrenie č.2:

15-min. dažď	$Q_{\text{daž.}} = 19,9 \text{ l/s} = 0,0199 \text{ m}^3/\text{s}$
Objem dažďových vod / 15 min	$V_{\text{daž.}} = 17,9 \text{ m}^3/15 \text{ min}$

Opatrenie č.3:

15-min. dažď	$Q_{\text{daž.}} = 8,4 \text{ l/s} = 0,0084 \text{ m}^3/\text{s}$
Objem dažďových vod / 15 min	$V_{\text{daž.}} = 7,56 \text{ m}^3/15 \text{ min}$

Opatrenie. 1 (Príloha č. 1)

Hodnota vsakovaného odtoku Q_{vsak} je závislá od veľkosti vsakovanej plochy a koeficientu vsaku k_v . Jeho hodnota bola vypočítaná podľa vzorca:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \times k_v \times S_{vsak}$$

Q_{vsak}	vsakovaný odtok ($m^3 \cdot s^{-1}$);
f	súčiniteľ bezpečnosti vsaku (odporúča sa min. 2). Vyjadruje bezpečnosť a predpokladané zmeny vsakovacej schopnosti horninového prostredia po určitom čase prevádzky vsakovacieho zariadenia;
k_v	koeficient vsaku, resp. rýchlosť vsaku - $1,46 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$;
S_{vsak}	vsakovacia plocha $5,76 m^2$ - plocha vsakovacieho objektu Ecobloc MAXX

Vstupným parametrom zodpovedá hodnota vsakovaného odtoku približne $4,2 \cdot 10^{-5} m^3 \cdot s^{-1}$.

Retenčný objem vsakovacieho zariadenia V_{vz} bude predakumulovaný v dvoch retenčných nádržiach Carat S s objemom $9,6 m^3$, odkiaľ budú vody odvedené vsakovacích blokov s objemom $4,03 m^3$, pričom za 15 min. intenzívneho dažďa pri hodnote $5,0 l \cdot s^{-1}$ by spadlo $2,79 m^3$ objemu vody.

Doba vyprázdňovania T_v vybudovaného vsakovacieho zariadenia bola vypočítaná podľa vzorca:

$$T_v = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

T_v	doba vyprázdnenia vsakovacieho systému (s),
V_{vz}	retenčný objem vsakovacieho zariadenia – Objem vsakovacích blokov $4,76 m^3$, pričom za 15 min intenzívneho dažďa by spadlo $2,79 m^3$ objemu vody,
Q_{vsak}	vsakovaný odtok – $4,2 \cdot 10^{-5} m^3 \cdot s^{-1}$.

Vstupným parametrom zodpovedá doba vyprázdňovania celého vsakovacieho zariadenia cca 18 hodín.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že ak bude vsakovacie zariadenie osadené v hĺbke do piesčitých sedimentov, s plochou vsaku $5,76 m^2$, s pred akumuláciou dažďovej vody v akumuláčnej nádrži s objemom $9,6 m^3$, ktorá bude následne odvádzaná do vsakovacích blokov s objemom $4,03 m^3$, tak by malo takto osadené zariadenie zabezpečiť vsak vypočítaných $5,0 l \cdot s^{-1}$ dažďových vôd, pričom následná doba vyprázdňovania bude cca 18 hodín.

Opatrenie. 2 (Príloha č. 2)

Hodnota vsakovaného odtoku Q_{vsak} je závislá od veľkosti vsakovanej plochy a koeficientu vsaku k_v . Jeho hodnota bola vypočítaná podľa vzorca:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \times k_v \times S_{vsak}$$

Q_{vsak}	vsakovaný odtok ($m^3 \cdot s^{-1}$);
f	súčiniteľ bezpečnosti vsaku (odporúča sa min. 2). Vyjadruje bezpečnosť a predpokladané zmeny vsakovacej schopnosti horninového prostredia po určitom čase prevádzky vsakovacieho zariadenia;
k_v	koeficient vsaku, resp. rýchlosť vsaku - $1,46 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$;

S_{vsak} vsakovacia plocha $15,36 \text{ m}^2$ - plocha vsakovacieho objektu Ecobloc MAXX

Vstupným parametrom zodpovedá hodnota vsakovaného odtoku približne $1,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Retenčný objem vsakovacieho zariadenia V_{vz} bude odvedený do vsakovacích blokov s objemom $22,4 \text{ m}^3$, pričom za 15 min. intenzívneho dažďa pri hodnote $19,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ by spadlo $17,9 \text{ m}^3$ objemu vody.

Doba vyprázdnovania T_v vybudovaného vsakovacieho zariadenia bola vypočítaná podľa vzorca:

$$T_v = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

T_v doba vyprázdnenia vsakovacieho systému (s),

V_{vz} retenčný objem vsakovacieho zariadenia – objem vsakovacích blokov $22,4 \text{ m}^3$, pričom za 15 min intenzívneho dažďa by spadlo $17,9 \text{ m}^3$ objemu vody,

Q_{vsak} vsakovaný odtok – $1,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Vstupným parametrom zodpovedá doba vyprázdnovania celého vsakovacieho zariadenia cca 44 hodín.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že ak bude vsakovacie zariadenie osadené v hĺbke do piesčitých sedimentov, s plochou vsaku $15,36 \text{ m}^2$, s pred akumuláciou dažďovej vody vo vsakovacích blokoch s objemom $22,4 \text{ m}^3$, tak by malo takto osadené zariadenie zabezpečiť vsak vypočítaných $19,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ dažďových vôd, pričom následná doba vyprázdnovania bude cca 44 hodín.

Opatrenie. 3 (Príloha č. 3)

Hodnota vsakovaného odtoku Q_{vsak} je závislá od veľkosti vsakovanej plochy a koeficientu vsaku k_v . Jeho hodnota bola vypočítaná podľa vzorca:

$$Q_{vsak} = \frac{I}{f} \times k_v \times S_{vsak}$$

Q_{vsak} vsakovaný odtok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$);

f súčiniteľ bezpečnosti vsaku (odporúča sa min. 2). Vyjadruje bezpečnosť a predpokladané zmeny vsakovacej schopnosti horninového prostredia po určitom čase prevádzky vsakovacieho zariadenia;

k_v koeficient vsaku, resp. rýchlosť vsaku - $1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;

S_{vsak} vsakovacia plocha $5,76 \text{ m}^2$ - plocha vsakovacieho objektu Ecobloc MAXX

Vstupným parametrom zodpovedá hodnota vsakovaného odtoku približne $4,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Retenčný objem vsakovacieho zariadenia V_{vz} bude odvedený do vsakovacích blokov s objemom $8,4 \text{ m}^3$, pričom za 15 min. intenzívneho dažďa pri hodnote $8,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ by spadlo $7,56 \text{ m}^3$ objemu vody.

Doba vyprázdnovania T_v vybudovaného vsakovacieho zariadenia bola vypočítaná podľa vzorca:

$$T_v = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

T_v doba vyprázdnenia vsakovacieho systému (s),

V_{vz} retenčný objem vsakovacieho zariadenia – objem vsakovacích blokov $8,4 \text{ m}^3$, pričom za 15 min intenzívneho dažďa by spadlo $7,56 \text{ m}^3$ objemu vody,
 Q_{vsak} vsakovaný odtok – $4,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Vstupným parametrom zodpovedá doba vyprázdňovania celého vsakovacieho zariadenia cca 50 hodín.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že ak bude vsakovacie zariadenie osadené v hĺbke do piesčitých sedimentov, s plochou vsaku $5,76 \text{ m}^2$, s pred akumuláciou dažďovej vody vo vsakovacích blokov s objemom $8,4 \text{ m}^3$, tak by malo takto osadené zariadenie zabezpečiť vsak vypočítaných $8,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ dažďových vôd, pričom následná doba vyprázdňovania bude cca 50 hodín.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že spôsob vsakovania dažďových vôd s tým, že vody budú akumulované v nádrži s kapacitou 10 m^3 (čo je pre prípad 15 minútového dažďa dostatočný objem) a následne budú postupne vsakované do horninového prostredia, tak pre tento návrh je možné vydať kladný hydrogeologický posudok.

5. POUŽITÁ LITERATÚRA

ATLAS KRAJINY SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Ministerstvo životného prostredia SR, 2002.

FAZEKAŠOVÁ, ET AL. 1956: Predbežný hydrogeologický prieskum. AGROPROJEKT, Nitra.

HUSÁR, R. 1988: Hydrogeologický prieskum na lokalite Žitavce. Agrochemický podnik SPP Chotín, okr. Komárno. Stredisko geologického prieskumu.

HUŠEK, J. ET AL. 1994: Vodný zdroj pre obec Žitavce. CG COMGEO s.r.o. Bratislava.

KULLMAN, E. ML., MALÍK, P., PATSCHOVÁ, A., BODIŠ, D. 2005: Vymedzenie útvarov podzemných vôd na Slovensku v zmysle Rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES. Podzemná voda XI. /2005 č.1, Slovenská asociácia hydrogeológov, ISSN 1335 - 1052, Bratislava, 5 - 18.

LAURENČÍK, J., VÝBOCH, M. 2015: HGP - Odvedenie dažďových vôd z hospodárskeho dvora PD Lúčnica nad Žitavou. GEO spol. s r.o. Nitra.

VLAČUŠKA, RUS, 2019: Zachytenie, využitie a likvidácia dažďových vôd v obci Žitavce. LEDEX - Ing. V. Vlačuška, Prievidza.

www.geology.sk

Príloha č. 4: Situácia skúmaného územia

