

HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK

Názov geologickej úlohy: **Nitra - MŠ kasárne pod Zoborom, hydrogeologické posúdenie možnosti vsakovania zrážkových vôd do horninového prostredia a podzemných vôd**

Číslo geologickej úlohy: 2016

Druh geologických prác: hydrogeologický posudok

Objednávateľ posudku: Mesto Nitra, Štefánikova trieda 60, 950 06 Nitra

Zhotoviteľ posudku: RNDr. Viliam Horváth

Dátum vypracovania: jún 2016

Počet exemplárov: 4x písomná forma, 1x CD nosič

Názov katastrál. územia: Zobor

Identif. číslo kat. územia: 840 319

Názov okresu: Nitra

Kód okresu: 403

RNDr. Viliam Horváth

.....
meno a podpis odborne spôsobilého
zhotoviteľa posudku

OBSAH:

1. Úvod
2. Predmet a cieľ posudku
3. Preskúmanosť územia a použité podklady
4. Geologické a hydrogeologické pomery územia
5. Zhodnotenie priepustnosti horninového prostredia
6. Spôsob odvádzania a vsakovania zrážkových vôd podľa projektovej dokumentácie
7. Zhodnotenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia a možných rizík znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd
8. Záver
9. Použitá literatúra

PRÍLOHY :

1. Situácia vrtov v $M = 1 : 500$

1. ÚVOD

Na základe objednávky č. 20160949 zo dňa 15. 06. 2016 od Mesta Nitra sme vypracovali hydrogeologický posudok za účelom posúdenia možnosti vsakovania zrážkových vôd zo strechy objektov MŠ a prevádzkového dvora do horninového prostredia a podzemných vôd na pozemku plánovanej MŠ. Hydrogeologický posudok je evidovaný pod názvom :

**„Nitra - MŠ kasárne pod Zoborom“
hydrogeologické posúdenie možnosti vsakovania zrážkových
vôd do horninového prostredia a podzemných vôd**

2. PREDMET A CIEĽ POSUDKU

Šetrený pozemok sa nachádza na južnom úpätí Zobora, v areáli bývalého vojenského útvaru, v jeho severnej časti. Na pozemku sa nachádzajú pôvodné prízemné objekty. Pozemok je svahovitého charakteru ukloneného smerom J s nadmorskou výškou 166,10 až 167,27 m n. m.

Cieľom posudku je v zmysle § 37 vodného zákona č. 364/2004 Z. z. :

- preskúmať a zhodnotiť hydrogeologické pomery šetreného územia so zameraním na priepustnosť horninového prostredia a plánovanú sústredenú infiltráciu vôd
- zhodnotiť samočistiace schopnosti pôdy a horninového prostredia šetrenej lokality
- preskúmať a zhodnotiť možné riziká znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd

3. PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA A POUŽITÉ PODKLADY

Štúdiom archívnych materiálov v domácom archíve sme zistili, že v blízkom okolí šetreného územia boli v minulosti uskutočnené nasledovné geologické práce:

- 1) V. Horváth: Nitra – Martinská dolina, kanalizácia
orientačný inžinierskogeologický prieskum
(Stavoprojekt Nitra, 1985)
- 2) I. Vlasko: Nitra – SVS, čistiareň odpadových vôd
podrobný inžinierskogeologický prieskum
(RNDr. I. Vlasko, Bratislava, 1992)
- 3) V. Horváth: Nitra – Zobor – Dobšinského ul., penzion B club
podrobný inžinierskogeologický prieskum
(Geotrend – RNDr. V. Horváth Nitra, 1996)

- 4) V. Horváth: Nitra – MŠ kasárne pod Zoborom,
podrobný inžinierskogeologický prieskum
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)

Z tohto prieskumu sme účel vypracovania hg. posudku prevzali vrty V-1 až V-3.

Inžinierskogeologickou problematikou sa zaoberá „Mapa ig. pomerov a rajonizácie Nitry a jej okolia M = 1 : 10 000“ (J. Šajgalík a kol., 1986), do ktorej spadá aj oblasť Zobora. Ako podklad nám slúžila aj „Geologická mapa Tribeča M = 1 : 50 000“ (J. Ivanička, 1998).

Ako podklad pre vypracovanie posudku sme od objednávateľa obdržali projektovú dokumentáciu pre územné konanie (spracovateľ: SAN-HUMA '90, s. r. o. Nitra, Ing. Ľ. Holejšovský a Ing. arch. V. Jarabica, 2016).

4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA

Podľa Inžinierskogeologickej mapy SR M = 1 : 200 000 patrí územie do regionu jadrových pohorí, oblasti jadrových stredohorí - pohoria Trábeč a rajónu deluviálnych sedimentov typu D.

Z **geologicko-tektonického** hľadiska predstavuje pohorie Tribeč jadrové pohorie typu megantiklinálnej hráste, ktoré je rozdelené skýcovským zlomom na dva bloky odlišnej geologickej stavby (M. Mahel', 1986), a to na severný rázdielsky blok, ktorý je budovaný metamorfovanými horninami, mohutným permským súvrstvom, silne redukovanou obalovou jednotkou a križňanským a chočským príkrovom. Južný tribečsko-zoborský blok, v ktorého časti sa nachádza aj záujmové územie, je budovaný granodioritmi a obalovou jednotkou tribečskou. Charakteristickým znakom tribečského kryštalinika je veľká prevaha poskynematických granitoidov nad kryštalicými bridlicami, ako i nedostatok kryštalicých bridlíc v južnej časti pohoria, v skupine Zobor a Veľký Tribeč, kde sa s nimi stretávame ako s xenolitmi v granitoidnom masíve. Prevládajúcim typom granodioritov je biotitický kremenný diorit, ktorý smerom do nadložia prechádza do kyslejšieho jemnozrnného biotitického granodioritu. Špecifickosť stavby Tribeča tkvie vo výraznom metamorfnom postihnutí jeho mezozoika, a to obalovej jednotky tribečskej a križňanskej jednotky.

Z **geomorfologického** hľadiska patrí územie do južnej časti horského celku Tribeč a podcelku Zobora. Celkový svahovitý reliéf územia je výsledkom endogénnych geologicko-tektonických a exogénnych svahových procesov v období kvartéru, keď už pohorie bolo celkovo vyzdvihnuté, zvetrávaním a svahovými procesmi – eróziou, zliezaním súťi a soliflukciou.

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú predmezozoické horniny a sedimenty kvartéru.

Predmezozoické magmatické horniny (skalné podložie) sú zastúpené hrubozrnnými biotitickými kremennými gradioritmi. Zdravé horniny, ktoré sú masívne, svetlých farieb a všesmernej textúry sa nachádzajú v hĺbke viac ako 15 - 20 m. V zóne slabého zvetrávania je horninový masív rozpukaný na bloky rôznych rozmerov, výplň je tvorená zvetralinovým materiálom charakteru hlinito-piesčitých a hlinito-štrkovitých zemín. Ani táto zóna sa nenachádza do hĺbky 7,5 m.

V zóne úplného zvetrania nad ňou je hornina rozdrobená na **elúvium**. Elúvium, ktoré má charakter ílovito-piesčitých, hlinito-piesčitých príp. štrkovitých zemín, zaraďujeme medzi **kvartérne** sedimenty. Elúvium vzniklo mechanickým a chemickým zvetrávaním skalných hornín. Sú to nepremiestnené sedimenty. Hrúbka elúvia je rôzna, v podloží šetreného pozemku sa vyskytuje v hĺbke viac ako 7,5 m. Z kvartérnych sedimentov dominantné postavenie majú **deluviálne** sedimenty, ktoré sa nachádzajú pod pokryvnými navážkami. Jedná sa prevažne o eróznno-gravitačné sutiny vzniknuté zvetrávaním podložných hornín a ich následným posúvaním v smere spádnice po svahu ronom, soliflukciou a gravitačnými pohybmi, prípadne aj blokovými sklzmi. Vo vnútornej stavbe sedimentov pozorujeme, že íly a piesčité íly tohto litogenetického typu svahovín obsahujú premenlivé množstvá úlomkov hornín, ktoré v nich často prevažujú. Ílovito-kamenité sedimenty v celku sú tvorené hnedými, sivými, sivohnedými, tehlovočervenými a čokoládovohnedými hlinami s premenlivým a zväčša so značným podielom ostrohrannej drviny, miestami gravitačných blokov hornín. Petrografické zloženie úlomkov hornín je závislé od zdrojovej oblasti. V profile je možné sledovať dve slabo výrazné súvrstvia. V spodnej časti sú sedimenty obyčajne viac piesčito-kamenité, v nadloží viac ílovité a drvinové s preplavenými polohami jemnozrnných zemín. V okolí granitov sú viac piesčité. Hrúbka ílovito-kamenitých a piesčito-ílovito-kamenitých svahovín je premenlivá a závisí od expozície svahov.

Hydrogeologické pomery územia sú podmienené geologickou stavbou, morfológiou, klimatickými pomermi. Počas vrtných prác (apríl 2016) vo vrtoch nebola zistená trvalá hladina podzemnej vody. Trvalá podzemná voda nebude vplývať na zakladanie, ani prevádzkovanie MŠ. Je viazaná na hlbšie polohy eluviálnych sedimentov. Môžu sa však vyskytovať povrchové prívalové dažďové vody v obdobiach zvýšenej zrážkovej činnosti (naposledy v roku 2010) a topenia sa snehovej pokrývky (naposledy jar 2013) a z nich vznikajúce sezónne zostupujúce podzemné vody. Časť zrážkových vôd infiltruje vo vyšších polohách Zobora a časť vzhľadom na konfiguráciu terénu – svahovitost' sa dostáva do nižších polôh povrchovým odtokom. Privilegované cesty pre priesak a slabé prúdenie sezónnych podpovrchových vôd tvoria vrstvy piesčitých ílov, ako sme to zistili vo vrte V-1 v hĺbke 4,00 – 4,40 m pod povrchom terénu vo forme tuhej-pevnej konzistencie. Pozornosť treba tiež venovať dôkladnému odvedeniu strešných vôd, aby nedochádzalo k podmáčaniam základov z tohoto dôvodu. Hydrogeologické pomery kvartéru sú podmienené presakujúcou zrážkovou vodou do podložia a prítokom z vyššie položených miest.

DOKUMENTÁCIA GEOLOGICKÝCH DIEL (VRTOV)

VRT č. V – 1 (167,27 m n. m.)

STN 72 1001
trieda - symbol

Od 0,00 - 0,80 m navážka – makadam hlinitý

Y

0,80 - 1,30 m sivý íl piesčitý s prímiesou kam. ϕ 1 – 5 cm, pevný

F4 - CSP

1,30 - 1,70 m	sivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene ϕ 1 - 10 ojed. 15 cm, pevný	F2 - CGp
1,70 - 3,00 m	hnedosivý íl piesčitý s prímiesou kam. ϕ 1 – 10 cm, pevný	F4 - CSp
3,00 - 4,00 m	hnedý piesok ílovitý s prímiesou kameňov ϕ 1 - 10 cm ojed. 30 cm a viac cm, pevná konzistencia výplne	S5 - SC

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

VRT č. V - 2 (166,10 m n. m.)

Od 0,00 - 0,60 m	navážka – ílovito-piesčitá s tehloou a kameňom	Y
0,60 - 1,50 m	tehlovočervený íl piesčitý s prímiesou kam. ϕ 1 – 3 cm, pevný	F4 - CSp
1,50 - 2,60 m	sivý íl piesčitý s prímiesou kam. ϕ 1 – 4 cm, pevný	F4 - CSp
2,60 - 4,00 m	hnedosivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene ϕ 1 - 8 cm, pevný	F2 - CGp
4,00 - 4,40 m	hnedý íl piesčitý s prímiesou kam. 1 - 2 cm tuhej- pevnej konzistencie	F4 - CSp
4,40 - 7,50 m	hnedý íl piesčitý s prímiesou drob. kam. ϕ 1 - 2 cm, pevnej konzistencie	F4 - CSp

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

VRT č. V - 3 (166,38 m n. m.)

Od 0,00 - 1,30 m	navážka – hlinito-kamenitá	Y
1,30 - 2,60 m	sivá hlina (silt) piesčitá s prímiesou kam. ϕ 1 – 5 cm, pevná	F3 - MSp
2,60 - 4,10 m	hnedý piesok ílovitý s prímiesou kameňov ϕ 1 - 10 cm, pevná konzistencia výplne	S5 - SC
4,10 - 4,50 m	sivý íl piesčitý s prímiesou kam. 1 - 2 cm, pevný	F4 - CSp
4,50 - 6,00 m	sivohnedý íl piesčitý, pevný	F4 - CSp

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

Filtračné súčinitele vypočítané z kriviek zrnitosti dosahujú pre jednotlivé typy zemín nasledujúce hodnoty :

- íly štrkovité (kamenité) F2/CG $k_f = 1,5 - 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- hliny (silty) piesčité s prímiesou kameňov F3/MS $k_f = 8,0 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- íly piesčité s prímiesou kameňov F4/CS $k_f = 3,6 \cdot 10^{-6} - 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- piesky ílovité s prímiesou kameňov S5/SC..... $k_f = 4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Hodnotenie priepustnosti zemín	Koeficient filtrácie k_f (m . s ⁻¹)
prakticky nepriepustné	$< 1 \cdot 10^{-9}$
veľmi nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
stredne priepustné	$1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-3}$
vysoko priepustné	$> 1 \cdot 10^{-3}$

5. ZHODNOTENIE PRIEPUSTNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA

Na základe uvedených hodnôt koeficientov filtrácie k_f a ich následného vyhodnotenia v tabuľke môžeme konštatovať, že na geologickej stavbe podložia sa podieľajú väčšinou **nízko priepustné až veľmi nízko priepustné zeminy**.

Z uvedených znalostí o geologickej stavbe a filtračných parametroch horninového prostredia vyplýva, že na šetrenom území použitie vsakovacieho zariadenia na vsakovanie zrážkových vôd bude veľmi málo účinné.

6. SPOSOB ODVÁDZANIA A VSAKOVANIA ZRÁŽKOVÝCH VOD PODĽA PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

V projektovej dokumentácii pre územné konanie je riešené odvádzanie zrážkových vôd zo striech objektov MŠ na terén a do vsakovacích jám a drenáží. Všeobecná zmienka je aj o odvedení zrážkovej vody z priestoru prevádzkového dvora systémom vsakovania.

7. ZHODNOTENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA A MOŽNÝCH RIZÍK ZNEČISTENIA A ZHORŠENIA KVALITY PODZEMNEJ VODY

Pri posudzovaní vsakovacej schopnosti horninového prostredia sme vychádzali z vyššie popísaných geologických a hydrogeologických pomerov územia:

a/ z filtračných parametrov horninového prostredia vyplýva, že na geologickej stavbe podložia na šetrenom pozemku sa podieľajú **nízko priepustné až veľmi nízko priepustné zeminy**. To znamená, že **vsakovacia schopnosť** horninového podložia pre sústredenú vsakovanie vôd **je slabá**.

b/ v prípade použitia vsakovacieho zariadenia (napr. vsakovacie drenbloky) zapusteného do nízko priepustných vrstiev, treba počítať s malou účinnosťou vsaku odvádzaných zrážkových vôd do horninového podložia a podzemných vôd.

Pri posudzovaní negatívneho vplyvu vsakováných zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd sme vychádzali z predbežného riešenia a druhu zrážkových vôd a geologickej stavby podložia. Na základe vyššie uvedených poznatkov môžeme konštatovať, že na šetrenom území nedôjde k ohrozeniu kvality podzemných vôd. Šetrená lokalita sa nenachádza v pásme hygienickej ochrany významného vodného zdroja pitnej vody, určeného pre hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Vsakovaciu schopnosť horninového prostredia danej lokality hodnotíme ako **slabú** a samočistiacu schopnosť ako dobrú.

8. ZÁVER

V súlade s požiadavkami uvedenými v úvodnej kapitole môžeme výsledky hydrogeologického posúdenia pre vsakovanie zrážkových vôd do horninového prostredia a podzemných vôd na šetrenom pozemku na lokalite „**Nitra - MŠ kasárne pod Zoborom**“ zhrnúť do nasledovných bodov:

1/ V predchádzajúcich kapitolách boli zhodnotené hydrogeologické pomery a geologická stavba šetreného pozemku. Z vyššie uvedených údajov a stanovených filtračných parametrov horninového podložia – koeficienta filtrácie vyplýva, že pokryvné deluviálne piesčito-ílovité zeminy s prímесou kameňov poskytujú nízko priepustné až veľmi nízko priepustné horninové prostredie pre sústredené vsakovanie zrážkových vôd. To znamená, že vsakovacia schopnosť horninového podložia pre sústredené vsakovanie vôd je slabá. **Vzhľadom na túto skutočnosť a stiesnené pomery na pozemku odporúčame zrážkové vody odvieť do kanalizácie a nie na terén.**

2/ Vsakovaním zrážkových vôd zo striech objektov MŠ do horninového prostredia by nedošlo k negatívnomu ovplyvneniu akosti a množstva podzemných vôd na šetrenej lokalite a v blízkom okolí, t. j. nie je tu riziko znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd. Územie sa nenachádza v pásme hygienickej ochrany vodného zdroja pre hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Samočistiace schopnosti horninového prostredia hodnotíme ako dobré.

9. POUŽITÁ LITERATÚRA

- 1) V. Horváth: Nitra – Martinská dolina, kanalizácia
orientačný inžinierskogeologický prieskum
(Stavoprojekt Nitra, 1985)
- 2) I. Vlasko: Nitra – SVS, čistiareň odpadových vôd
podrobný inžinierskogeologický prieskum
(RNDr. I. Vlasko, Bratislava, 1992)
- 3) V. Horváth: Nitra – Zobor – Dobšinského ul., penzion B club
podrobný inžinierskogeologický prieskum
(Geotrend – RNDr. V. Horváth Nitra, 1996)
- 4) V. Horváth: Nitra – MŠ kasárne pod Zoborom,
podrobný inžinierskogeologický prieskum
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)
- 5) Zákon o vodách č. 364 / 2004 Zb. a o zmene zákona Slovenskej národnej rady
č.372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)