



ZÁVEREČNÁ SPRÁVA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

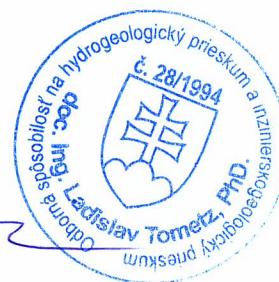
Názov úlohy: Košice – Cesta pod Hradovou, inžinierskogeologický prieskum

Číslo úlohy: 32 2018

Dátum vyhotovenia: 27.09.2018

Etapa: Doplnkový hydrogeologický prieskum

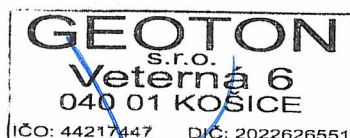
Zodpovedný riešiteľ: doc. Ing. Ladislav Tometz, PhD.



Objednávateľ geologických prác: DUMAD s.r.o., Košice

Vykonávateľ geologických prác: GEOTON s.r.o. Košice

Štatutárny zástupca vykonávateľa geologických prác: Ing. Ján Nyárhidy



.....
Zhotoviteľ

DUMAD s.r.o.
Štefánikova 42, 040 01 Košice
IČO: 50 449 672, DIČ: 2120325284
OR OS Košice I, odd. Sro, v.č.39648/V

.....
Objednávateľ

ZOZNAM PRÍLOH

názov	číslo
Situovanie prieskumných sond.....	1
Dokumentácia prieskumného vrtu.....	2

1. ÚVOD

Na základe objednávky DUMAD s.r.o. Štefánikova 42, 040 01 Košice, realizovala spoločnosť GEOTON s.r.o., Veterná 6, 040 11 Košice doplnkový hydrogeologický prieskum, ktorý bol zameraný na overenie možnosti vsakovania zrážkových vôd zo spevnených plôch a striech projektovaného bytového domu na sídlisku Podhradová (obr. 1, príloha č. 1) v Košiciach.

Záujmové územie je znázornené na listoch základných máp 37-24 v mierke 1:50 000 a 37-24-14 v mierke 1:10 000.

2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY, JEJ VYMEDZENIE A POUŽITÉ PODKLADY

2.1 Cieľ úlohy

Cieľom realizovaných geologických prác bol hydrogeologický prieskum v miestach plánovanej výstavby bytového domu v Košiciach na Podhradovej.

2.3 Vymedzenie geologickej úlohy

Názov úlohy:	Košice – Cesta pod Hradovou., inžinierskogeologický prieskum
Druh geologických prác:	Hydrogeologický prieskum
Etapa:	Doplnkový prieskum
Kód služby:	74.20.71
Doba riešenia:	18.09.2017 - 27.09.2018
Názov okresu:	Košice I
Obec:	Košice - Sever
Katastrálne územie:	Severné Mesto

2.2 Použité podklady

Pri spracovaní predkladaného návrhu sme vychádzali z nasledujúcich podkladov:

- objednávateľom schválená cenová ponuka geologickej úlohy,
- objednávateľom schválený projekt geologickej úlohy,
- geologická mapa Braniska a Čiernej hory 1:50 000 (Polák et al., 1996).
- staršie prieskumné práce (Bobro, 1975; Šimala, 1981),
- topografická mapa záujmového územia 1:10 000,
- projekt plánovanej stavby (Šuták, 2018),
- súbor prác predmetnej etapy prieskumu.

3. PRÍRODNÉ POMERY

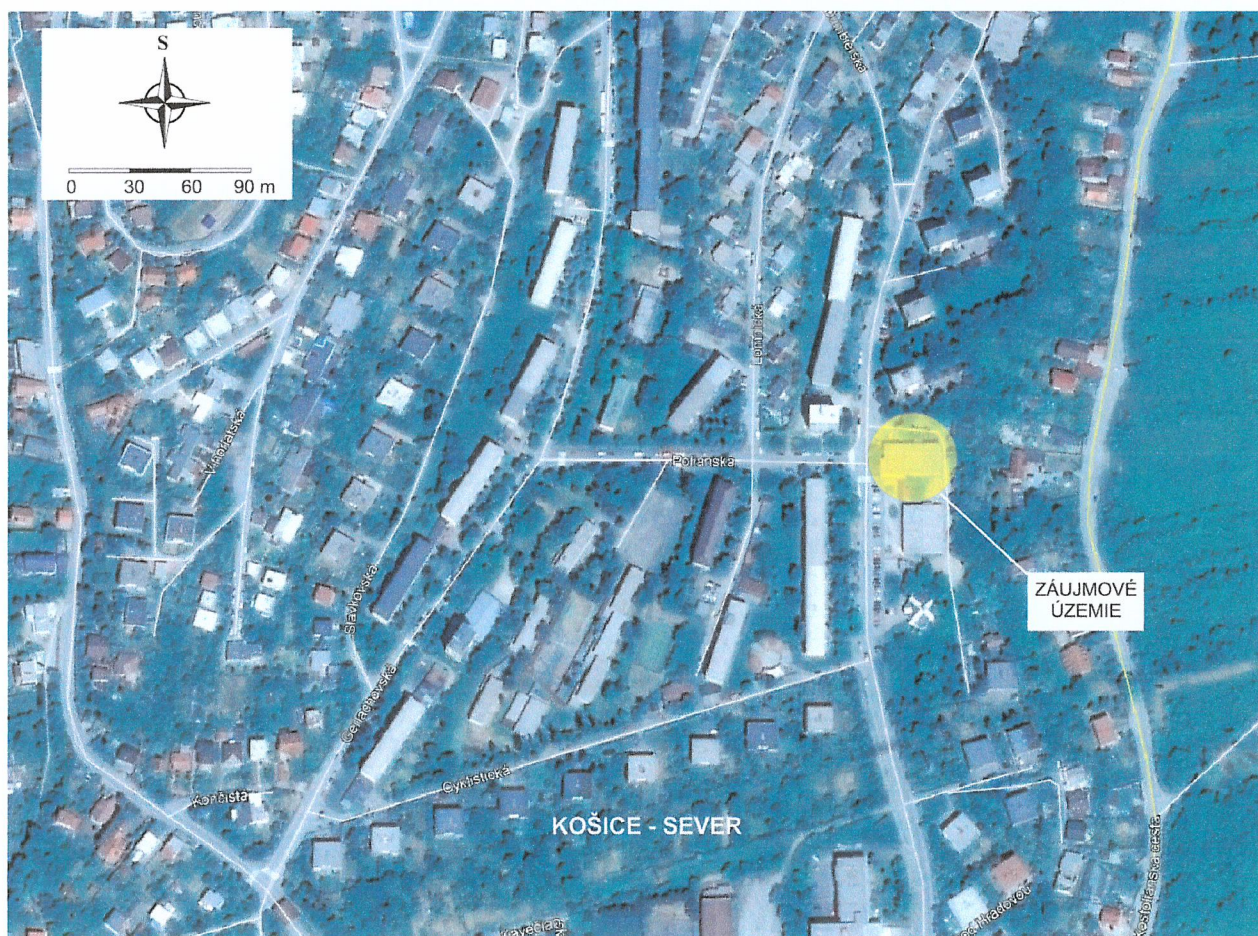
3.1 Fyzicko-geografické údaje o záujmovom území

Záujmové územie sa nachádza v severnej časti mesta Košice v mestskej časti Košice - Sever na sídlisku Podhradová. Situované je na ulici Cesta pod Hradovou a zaberá parcelu č. 7132 /265 KN-C, katastrálneho územia Severné Mesto (Obr. 1, Príloha č. 1).

Z geomorfologického hľadiska (Mazúr a Lukniš, 1986) je územie súčasťou pomedzia celkov Čierna hora a Košická kotlina. Podľa klimatickej rajonizácie patrí celá časť Košickej kotliny do teplej klimatickej oblasti, teplému a mierne vlhkému okrsku s chladnou zimou (Lapin et al., 2002). Priemerný dlhodobý ročný úhrn zrážok tu predstavuje hodnotu 636 mm. Ročný chod zrážok charakterizuje nasledujúca tabuľka, zostavená z údajov pozorovaní v zrážkomernej stanici Košice - letisko.

Tab. 1

mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
zrážky [mm]	30	31	27	40	71	86	83	80	50	46	55	37	636



Obr. 1: Situovanie záujmového územia na satelitnej mape

3.2 Geologické a hydrogeologické pomery

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú hlavne sedimenty kvartéru.

Kvartér je na záujmovom území reprezentovaný deluviálnymi sedimentmi prevažne hlinito-kamenitými (podradne piesčito-kamenitými) svahovinami a sutinami. Hrúbka kvartéru je v hodnotenom území 3 až 8 m. Najvrchnejšiu časť do hĺbky 3 až 6 m tvoria hliny, pod ktorými sa nachádza zahlinený piesčitý štrk. V hĺbke viac ako 6 až 8 m možno očakávať výskyt podložných hornín mezozoika.

Podložie kvartérnych sedimentov je na záujmovom území tvorené horninami mezozoika – mladšieho triasu s výskytom tzv. hlavných dolomitov (svetlé sivé masívne a vrstevnaté dolomity), ako aj horninami stredného triasu – ramsauskými dolomitmi (sivé vrstevnaté dolomity).

Okraj Čiernej hory je postihnutý zlomovou tektonikou severo-južného smeru (Polák et al., 1996a)

Záujmové územie je súčasťou hydrogeologického rajónu *MG 124 Mezozoikum a kryštalínium Čiernej hory*. V týchto podmienkach je možné získať podzemnú vodu v dolomitoch stredného triasu, tvoriacich SV okraj Čiernej hory. Vrtom hlbokým 100 m, situovaným do uvedeného horninového komplexu možno zachytiť podzemnú vodu s možnosťou dlhodobého odberu $Q_v = 3 \text{ l.s}^{-1}$. Horniny kvartéru budujúce najvrchnejšiu časť záujmového územia (deluviálne hliny a hlinité štrky) nemajú hydrogeologický význam.

3. ROZSAH A METODIKA PRIESKUMNÝCH PRÁC

3.1 Vrtné práce

Za účelom overenia možnosti vsakovania zrážkových vôd zo striech a spevnených plôch na hodnotenom území, bola realizovaná vrtaná sonda s označením HG-1 o hĺbke á 10,0 m a priemere 175 mm. Pod povrchovou vrstvou hnedého ílu so strednou plasticitou o hrúbke 1,1 m bola overená od 1,1 do 2,1 m vrstva ílovitého štrku pod ktorou sa do konečnej hĺbky 10,0 m nachádza elúvium dolomitov. Hladina podzemnej vody v predmetnej sonde nebola do hĺbky 10,0 m narazená.

Vrtaná sonda HG-1 bola vystrojená PVC rúrou o priemere 125 mm s osadením perforovanej časti (filtra) v úrovni od 4,0 do 10,0 m.

3.2 Hydrodynamické skúška

Pre účely stanovenia hydraulických parametrov hornín v okolí vrtanej sondy HG-1, s aplikáciou pre potreby stanovenia spôsobu vsakovania zrážkových vôd do geologického prostredia, bola vykonaná hydrodynamická – nalievacia skúška.

Priebeh nalievacej skúšky:

Do sondy HG-1 bolo naliata voda v množstve 120,0 l vody v trvaní 7 min., hladina vody v sonde dosiahla pri nalievaní úroveň terénu (výška vodného stĺpca 10,0 m).

Po ukončení nalievania v priebehu 75 min. poklesla hladina v sonde na pôvodnú hodnotu 8,12 m p.t.

4. VÝSLEDKY PRIESKUMNÝCH PRÁC

4.1 Stanovenie hydraulických parametrov hornín

Základné hydraulické parametre boli stanovené z výsledkov nalievacej skúšky do vrtanej sondy HG-1. Po jednorazovom náleve 120,0 l vody v priebehu 7 minút bolo počas 75 minút pozorované klesanie hladiny podzemnej vody. Po naliatí vody hladina v sonde vystúpila na úroveň terénu a po 75 min. dosiahla úroveň 8,12 m p. t.

Z hľadiska predmetného hodnotenia vhodnosti daného geologického prostredia pre vsakovanie zrážkových vôd z plánovaných objektov sa uvedené hydraulické parametre, zvlášť koeficient filtrácie, javia ako rozhodujúce.

Ich stanovenie vychádza z metódy „Ferris – Knowles“, kde je možné najprv určiť hodnotu koeficienta prietochnosti T [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$] a pri dĺžke otvoreného úseku vsakovacej sondy ($M = 6,0$ m) je potom možné stanoviť hodnotu koeficienta filtrácie k [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$].

Stanovenie koeficienta prietochnosti

$$T = \frac{V}{2 \cdot \pi \cdot s \cdot \Delta t}$$

kde

T – koeficient prietochnosti

V – objem vsakovanej vody ($5,94 \text{ m}^3$)

s – pokles hladiny vody vo vrte ($8,12$ m)

Δt – čas poklesu hladiny (75 min)

Stanovenie koeficienta filtrácie

$$k = \frac{T}{M}$$

kde

M – hrúbka vsakovacej vrstvy ($6,0$ m)

Po dosadení relevantných hodnôt do vyššie uvedených vzťahov boli dosiahnuté výsledky uvedené v tabuľke č. 1.

Tab. 1: Stanovené hodnoty hydraulických parametrov horninového prostredia metódou vsakovania do vystrojeného vrtu

Označenie výkopu	Spotrebované množstvo vody Q [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	pokles hladiny vody v sonde s [m]	Koeficient prietochnosti T [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]	Hrúbka vsakovacej vrstvy M [m]	Koeficient filtrácie k [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]
HG-1	1,32	8,12	$2,58 \cdot 10^{-5}$	6,0	$4,31 \cdot 10^{-6}$

Hodnota koeficienta filtrácie uvedená v tabuľke 1 platia pre konkrétnu vrstvu v danej hĺbke pri presakovaní cez súvrstvie dolomitického elúvia zachytených vrtanou sondou HG-1, pri presakovaní vody cez jej účinnú časť o dĺžke $6,0$ m.

Vychádzajúc z klasifikácie priepustnosti hornín (Jetel, 1982) možno potom vyšetované súvrstvie dolomitického elúvia v okolí vrtu HG-1 považovať za mierne až dosť slabo priepustné so IV. triedou priepustnosti.

4.2 Návrh spôsobu likvidácie zrážkových vôd

Vychádzajúc z výsledkov vykonaných prieskumných prác možno konštatovať, že priame vsakovanie na hladinu podzemnej vody v daných podmienkach je možné aj za pomoci vsakovacích studní, ktorých konštrukcia by mala vychádzať z daných podmienok overených sondou HG-1.

Z hľadiska dlhodobého vývoja zmien hladiny podzemnej vody na záujmovom území je treba uviesť že, aj v čase zvýšenej zrážkovej činnosti by malo byť vsakovanie zrážkových vôd zo striech a spevnených plôch plánovanej výstavby na záujmovom území účinné.

4.3 Posúdenie možnosti vsakovania zrážkových vôd navrhovaným spôsobom

V zmysle nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd, je možné vypúšťať vody z povrchového odtoku odtekajúcich zo zastavaných území, o ktorých sa nepredpokladá, že obsahujú látky, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť kvalitu podzemnej vody, do podzemných vôd **len nepriamo**, pričom stokové siete musia byť vybavené zariadením na zachytenia plávajúcich látok. V posudzovanom prípade sú to zrážkové vody zachytené z plôch plánovaných objektov.

V zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon) je nepriame vypúšťanie do podzemných vôd definované ako priesak do podzemných vôd cez pôdu alebo jej pôdne podložie. Zrážkové vody zachytené spevnenými plochami môžu byť odvádzané do horninového prostredia prostredníctvom vsakovacích studní, ktorých konštrukcia a počet bude podmienená overenými podmienkami. Uvažovaná hĺbka studní (vrtov) by nemala byť menšia ako 10,0 m pod úroveň terénu. Ich počet je treba dimenzovať na predpokladané vsakované množstvo zrážkovej vody v množstve podľa výpočtov projektanta stavby.

Z vyššie vykonaného posúdenia záujmovej lokality vyplýva, že geologické, resp. hydrogeologické pomery v oblasti hodnoteného územia sú z hľadiska vsakovacej schopnosti prostredia dobré. Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti, geologické a hydrogeologické pomery v záujmovom území **považujeme navrhnuté technické riešenie likvidácie zrážkových vôd za optimálne** pre uvažovaný zámer výstavby plánovaných objektov.

7. ZÁVER

Úlohou predmetných geologicko-prieskumných prác bolo okrem iného overiť aj hydrogeologické pomery v miestach plánovaného vsakovania zrážkových vôd zo striech a spevnených plôch do horninového prostredia z objektov budúcich stavieb.

Vŕtaná sonda HG-1 bola situovaná do horninového prostredia, v ktorom bolo zistené elúvium dolomitov.

Pre možnosť vsakovania zrážkových vôd bola v predmetnej sonde realizovaná vsakovacia skúška. Na základe jej vyhodnotenia, pri stanovení základných hydraulických parametrov - koeficienta prietochnosti a koeficienta filtrácie možno plánovaný spôsob vsakovania zrážkových vôd na hladinu podzemnej vody pomocou vsakovacích studní považovať za realizovateľný.

8. LITERATÚRA

Ferris, J. G. and Knowless, D. B., 1963: The Slug-Injection Test for Estimating the Coefficient of Transmissivity of Aquifer. U.S. Geology Survey Water Supply Paper 1536-I.

Jetel, J., 1982: Určování hydraulických vlastností hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚUG Praha.

Šuba, J., 1995: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vyd.. Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava.

Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd (v znení č. 398/2012 Z. z.)

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).