

RNDr. Ján Grech-Penetra, Lomnická 14, 080 05 Prešov

Číslo geologického oprávnenia 1038 vydané MŽP SR
IČO: 312 475 80, DIČ: 1020754152, IČ DPH: SK1020754152

mobil 0903 172 526

e-mail: grech@geotrans.sk

Záverečná správa z geologickej úlohy

Názov geologickej úlohy: Fintice – Jabloňová ul.
Overenie hydrogeologických pomerov pre vsakovanie vôd do podzemných vôd

Druh geologických prác: Hydrogeologický

Etapa prieskumu: podrobný

Číslo geologickej úlohy: 2021 42

Názov objednávateľa geol. úlohy: Obec Fintice
Grófske nádvorie 1, 082 16 Fintice

Názov zhotoviteľa geol. úlohy: RNDr. Ján Grech - Penetra
Lomnická 14, 080 05 Preov

Názov katastrálneho územia: Fintice

Identifikačné č. katastrálneho územia: 814351

Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy: RNDr. Ján Grech

Dátum vypracovania: júl 2021

Exemplár číslo: 1



Obsah	strana
1.Úvod	3
2.Vymedzenie záujmovej lokality	3
3.Prírodné pomery	3
4.Hydrogeologické pomery na skúmanej lokalite	4
5.Metodika, rozsah a popis vykonaných prieskumných prác	5
5.1.Vrtné a vystrojovacie práce	5
5.2.Vsakovacia skúška	6
5.3.Výpočet hydraulických parametrov horninového prostredia	6
6.Hydrogeologické podmienky pre vsakovanie vôd	7
7.Záver	7
8.Použité podklady	8

Zoznam príloh:

- 1.Situovanie prieskumného vrtu FV-1
- 2.Písomná a grafická dokumentácia prieskumného vrtu FV-1
- 3.Grafický priebeh vsakovacej skúšky na vrte FV-1

1. Úvod.

Predmetný podrobný hydrogeologický prieskum bol zrealizovaný na základe objednávky č.OB/202107 od obce Fintice, Grófske nádvorie 1, 082 16 Fintice

Cieľom prieskumných prác bolo overenie hydrogeologických pomerov pre plánované vsakovanie povrchových vôd do podzemných vôd na parcelách v najzápadnejšej časti obce Fintice na Jabložovej ulici.

2. Vymedzenie skúmanej lokality.

Skúmaná lokalita resp. Jabložová ulica je situovaná v najzápadnejšej časti obce Fintice, kde prebieha v súčasnosti nová individuálna bytová výstavba.. Situovanie lokality je vyznačené na prehľadnej situácii na obrázku č.1.



Obr.č.1: Prehľadná situácia územia

3. Prírodné pomery.

Skúmaná lokalita sa z geomorfologického hľadiska nachádza na rozhraní dvoch orografických celkov (Mazúr-Lukniš in Atlas krajiny SR, 2002). Južná časť územia patrí do Košickej kotliny, presnejšie k celku Toryská pahorkatina. Severnú časť územia tvorí horský krajinný podcelok vulkanického pôvodu – Stráže, ktorý je už súčasťou Spišsko-šarišského

medzihoria. Záujmová lokalita sa nachádza na ľavej strane dolinky vytvorenej Fintickým potokom a to na svahu s južnou orientáciou.

Územie sa nachádza v miernom klimatickom pásme a patrí do teplej oblasti, mierne vlhkej podoblasti a okrsku, ktorý je teplý, mierne vlhký s chladnou zimou (Atlas krajiny SR, 2002). Priemerná ročná teplota vzduchu tu dosahuje hodnotu 7,5-8,0 °C a priemerný ročný úhrn zrážok je okolo 650-700 mm (Atlas krajiny SR, 2002). Výsledkom pôsobenia klimatických faktorov je nemrznúca hĺbka horninového prostredia, ktorá pre oblasť Fintíc dosahuje 101 cm a mrazový index je 500 (zdroj <http://www.stavebný-dennik.sk/?b=nm&id=740>).

Na geologickej stavbe širšieho okolia skúmanej lokality sa podieľajú horniny paleogénneho, neogénneho a kvartérneho veku.

Významným geologickým prvkom v záujmovom území je štruktúrno-geologický celok pozdĺžnej kapušianskej hraste budovaný sedimentmi paleogénneho veku. Ide tu o štruktúrny celok vyzdvihnutý pozdĺž zlomov SZ-JV smeru, ktorý rozdelil neogénny sedimentačný priestor na prešovskú a čelovskú depresiu.

Kapušíanska hrast' je z geologického hľadiska budovaná typickým vývojom **vnútrokarpatského paleogénu**, ktorý predstavuje **zuberské súvrstvie** vo flyšovom vývoji. Súvrstvie je charakteristické striedaním ílovcov (prachovcov) a pieskovcov, pričom pomer ílovcov a pieskovcov sa mení od 2:1 do 1:2. Paleogénne sedimenty v okolí záujmovej lokality boli vplyvom prieniku vulkanických telies v neogéne značne tektonicky porušené a čiastočne premenené, čo ešte zväčšuje ich náchylnosť na zvetrávanie.

Významným obdobím v geologickom vývoji územia bol vznik neogénneho sedimentačného priestoru, ktorý sa začal formovať na rozhraní oligocénu a miocénu. Tento sedimentačný priestor bol v záujmovom území rozdelený kapušianskou hrast'ou na dve časti - prešovskú a čelovskú depresiu. V týchto sedimentačných priestoroch dochádzalo k usadzovaniu sedimentov od egenburgu až po stredný sarmat. Skúmaná lokalita sa nachádza južne až juhozápadne od kapušianskej hraste a budujú ju **sedimenty prešovskej depresie**. Konkrétne ide o **teriakovské súvrstvie** (karpát) budované prevažne zelenosivými prachovcami a ílovcami s polohami montmorilonitických ílov. V období stredného sarmatu dochádza k prieniku extruzívno-intruzívnych andezitových telies, ktoré intrudovali pozdĺž SJ-JV tektonickej zóny. Z petrografického hľadiska ide o **pyroxenicko-amfibolické andezity**, ktoré sú voči zvetrávaniu odolnejšie ako paleogénne a neogénne sedimenty a preto tvoria v území výrazné morfológické vyvýšeniny, ktoré vystupujú severne od skúmanej lokality..

Kvartér je zastúpený v celom rozsahu predmetného územia, pričom tu podľa genézy. vyčleňujeme hlavne deluviálne sedimenty.

Z kvartérnych hornín majú najväčšie rozšírenie **deluválne (svahovité) sedimenty**. Ide v podstate o zvetraliny materských (podložných) hornín a v území budovanom paleogénnymi a neogénnymi horninami sú to prevažne íly a štrkovité íly s premenlivým obsahom klastických úlomkov andezitov. Práve tieto deluviálne sedimenty tvoria súvislú povrchovú vrstvu na skúmanej lokalite.

4. Hydrogeologické pomery na skúmanej lokalite

Hydrogeologické pomery sú podmienené geologickou stavbou, morfológickými, klimatickými a hydrologickými pomermi.

Tvorba zásob podzemných vôd v skúmanom území začína vsakom atmosférických zrážok do vulkanických telies formácie Stráže. Tieto sa vyznačujú puklinovou priepustnosťou a zónou zvetrania a rozvoľnenia, čo umožňuje vsak atmosférických zrážok. Zrážkové vody infiltrujúce cez skalný masív sa zúčastňujú plytkého a podpovrchového obehu a vystupujú na

povrch prevažne na styku s podložnými paleogénnymi a neogénnymi sedimentami vo forme vrstevných a sutinových prameňov. Časť vôd prestupuje do deluviálnych sedimentov, kde sa akumuluje v piesčitejších a štrkovitejších polohách, prípadne na styku s podložnými paleogénnymi a neogénnymi sedimentami.. Hladina podzemnej vody tu má často napätý charakter a často je vytvorených viacero zvodnených polôh nad sebou.

Paleogénne a neogénne sedimenty sú z hľadiska akumulácie podzemných vôd pre vysoký podiel ílovcov nepriaznivé, prakticky nepriepustné. Obmedzene sa v nich vyskytujú zvodnené polohy v rozpukaných zónach podpovrchového rozvoľnenia, prípadne v zónach tektonického porušenia.

Zrealizovaný prieskumný vrt FV-1 je situovaný do prostredia kvartérnych deluviálnych sedimentov tvorených prevažne ílmi s úlomkami skalných hornín, ktoré zasahovali do hĺbky 4,9 m pod terén. V podloží deluviálnych sedimentov sa overili slabo spevnené, zvetrané ílovce. Toto geologické prostredie je charakteristické medzizrnnovou (pórovou) priepustnosťou a napätou hladinou podzemných vôd. Napätosť hladiny je spôsobená skutočnosťou, že podzemné vody tu vznikajú vo vyšších častiach územia vsakom zrážok v oblasti výskytu vulkanických hornín. Tieto podzemné vody tu potom gravitačne prúdia po nepriepustnom podloží smerom k miestnej eróznej báze – Fintickému potoku. Napätosť hladín podzemných vôd je veľmi výrazná najmä v obdobiach zvýšených zrážok a často sa stáva, že piezometrická úroveň napätej hladiny podzemných vôd je vyššia ako úroveň terénu (**tzv. pozitívna napätosť hladiny podzemnej vody**). V tomto prípade podzemné vody vytekajú na povrch terénu a spôsobujú jeho trvalé zamokrenie, čo sa deje aj na skúmanej lokalite.

5. Metodika, rozsah a popis vykonaných prác.

Cieľom predmetného hydrogeologického prieskumu bolo overenie hydrogeologických podmienok pre vsakovanie vôd vznikajúcich v oblasti výstavby novej IBV na Jabložovej ulici vo Finticiach. Pre dosiahnutie stanoveného cieľa geologickej úlohy sa tu vykonali tieto druhy prieskumných prác:

- vrtné a vystrojovacie práce
- vsakovacia skúška

5.1. Vrtné a vystrojovacie práce.

Hlavným druhom prieskumných prác v záujmovom území bola realizácia jedného hydrogeologického prieskumného vrtu s označením FV-1 do hĺbky 6,00 m. Vrtné práce vykonala dňa 14.6.2021 vrtná osádka pod vedením vrtmajstra J.Lapoša. Pri vrtaní sa použila vrtná súprava typu UGB-50 na podvozku Praga V3S.. Vrt FV-1 bol odvrátný jadrovorotačným spôsobom na sucho pomocou vrtných koruniek s priemerom 195 mm.

Vrtnými prácami sa overil tento vrstevný sled:

FV-1

0,0 - 4,9 m íl hnedý, tuhý, s častými úlomkami skalných hornín do priemeru 10 cm

4,9 - 6,0 m slabo spevnený zvetraný ílovec, šedý

Hladina podzemnej vody narazená – 4,9 m p.t. - slzenie

Hladina podzemnej vody ustálená – 2,2 m p.t.

Prieskumný vrt FV-1 bol vystrojený PVC rúrou s priemerom 160 mm takto:

FV-1

+0,10 - 1,0 m PVC rúra ϕ 160 mm plnostenná

1,00 - 6,0 m PVC rúra ϕ 160 mm perforovaná

Priestor medzi stenami vrtu a výstrojnou PVC rúrou bol až po úroveň terénu vyplnený filtračným obsypom zrnena 4/8 mm. Písomná a grafická geologická dokumentácia hydrogeologického prieskumného vrtu FV-1 tvorí prílohu č.2.

5.2. Vsakovacia skúška.

Na hydrogeologickom prieskumnom vrte FV-1 sme dňa 17.6.2021 vykonali vsakovaciu skúšku. Cieľom vykonania skúšky bolo overenie priepustnosti horninového prostredia na skúmanej lokalite v súvislosti s plánovanými vsakovaním vôd do horninového prostredia.

Pred vykonaním vsakovacej skúšky sa overilo, že vo vrte FV-1 sa hladina podzemnej vody nachádzala na úrovni 2,34 m od pažnice, ktorá vyčnievala 0,10 m nad terén.

Zdrojom vody pre vykonanie vsakovacej skúšky bola nádoba o objeme 1 m³. Z tejto nádoby sme vodu odčerpávali pomocou klasického elektrického ponorného čerpadla. Vodu sme do vrtu FV-1 privádzali pomocou PVC hadice s priemerom 3/4", na ktorej bol namontovaný ventil umožňujúci reguláciu nalievajúceho množstva. Zdrojom elektrickej energie na pohon čerpadla bola prenosná benzínová elektrocentrála.

Do vrtu FV-1 sme vodu nalievali v priebehu 10 minút. Počiatočné nalievané množstvo bolo až $Q = 0,30$ l/s, ale pri tomto nalievanom množstve podzemná voda vo vrte veľmi rýchlo vystúpila až na úroveň 0,35 m od pažnice. Z tohto dôvodu sa nalievané množstvo postupne regulovalo až na konečnú hodnotu $Q=0,02$ l/s. Pri tomto nalievanom množstve sa hladina podzemnej vody ustálila na úrovni 0,39 m od pažnice a nastalo tu ustálené prúdenie. V priebehu vsakovacej skúšky došlo k stúpnutiu hladiny vody vo vrte FV-1 o $s=1,95$ m. Priebeh vsakovacej skúšky je graficky znázornený v prílohu č.3.

5.3. Výpočet hydraulických parametrov horninového prostredia.

Keďže hydrogeologické pomery na skúmanej lokalite podrobne popísané v kapitole 4. vytvárajú pri vsakovaní podmienky pre vznik ustáleného prúdenia podzemných vôd, môžeme si hydraulické vlastnosti horninového prostredia a vsakovaciu kapacitu vrtu FV-1 vypočítať podľa Dupuitovej rovnice (neúplná studňa, ustálené prúdenie a napätá hladina podzemných vôd), pričom použijeme hodnoty z priebehu vykonanej vsakovacej skúšky

$$Q = \frac{\pi \cdot k \cdot s \cdot (2H - s)}{\ln R - \ln r}$$

Q - nalievané množstvo vody počas vsakovacej skúšky (m³/s)

k - koeficient filtrácie (m/s)

H - mocnosť zvodnenej vrstvy pri vsakovaní (3,76 m)

s – stúpnutie hladiny počas vsakovania ($s=1,95$ m, z úrovne 2,34 m na úroveň 0,39 m)

R – polomer dosahu depresného kužela vyvolaného vsakovaním (m), $R=3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$

r – aktívny polomer vrtu = vrtný priemer (0,1 m)

V nasledujúcej tabuľke uvádzame vstupné a vypočítané hodnoty.

Tabuľka č.1

vrt FV-1	I.
H (m)	3,76
s (m)	1,95
Q (m ³ /s)	0,02.10 ⁻³
r (m)	0,1
R (m)	9,57
k (m/s)	2,68.10 ⁻⁶

Z vypočítaných hodnôt vidíme, že koeficient filtrácie horninového prostredia dosahuje hodnotu $k=2,68.10^{-6}$ m/s.

Overená vsakovacia kapacita vrtu FV-1 počas realizácie prieskumu dosiahla hodnotu $Q=0,02.10^{-3}$ m³/s (0,02 l/s), čo znamená že vrt FV-1 umožňuje vsak vôd do geologického podložia v množstve cca 1,73 m³/deň.

6. Hydrogeologické podmienky pre vsakovanie vôd.

Na povrchu skúmaného územia v mieste prieskumného vrtu FV-1 vystupujú do hĺbky 6,0 m ílovité sedimenty, ktoré z hydrogeologického hľadiska hodnotíme ako málo priepustné a pre vsakovanie zachytených zrážkových vôd ako málo vhodné. Vypočítaný koeficient filtrácie týchto sedimentov dosahuje hodnotu $k=2,68.10^{-6}$ m/s.

Vznikajúce vody na tejto lokalite možno vsakovať do nižšie položených častí územia na príklad pomocou plošných vsakovacích objektov s hĺbkou okolo 2,5 m. Pre výpočet vsakovacej kapacity plošných vsakovacích objektov sa vo všeobecnosti využíva Darcyho rovnica pre prúdenie vôd v pórovom prostredí:

$$Q = k_f \cdot i \cdot F$$

Q – vsiaknuté množstvo (m³/s)

k_f – koeficient filtrácie horninového prostredia (m/s)

F – vsakovacia plocha (m²)

V nasledujúcej tabuľke ako príklad uvádzame hodnoty vstupných údajov a vypočítanú hodnotu vsakovacej kapacity vsakovacieho objektu s hĺbkou 2,50 m, so vsakovacou plochou 12 m² a s priemerným hydraulickým gradientom I=1).

Tabuľka č.2

k _f (m/s)	F (m ²)	I	Q (m ³ /s)
2,68.10 ⁻⁶	12	1	0,032.10 ⁻³

Vypočítaná vsakovacia kapacita plošného vsakovacieho objektu s plochou 12 m² a s hĺbkou 2,5 m môže dosiahnuť hodnotu 0,032.10⁻³ m³/s (0,032 l/s), čo umožňuje vsak vôd v množstve 2,76 m³ za deň.

7. Záver.

Pri riešení daného problému vsakovania vôd vznikajúcich na danej lokalite vplyvom pozitívne napätej hladiny podzemných vôd je veľkou neznámou množstvo vôd určených na vsakovanie. V zrážkovo bohatých obdobiach však bude toto množstvo vôd výrazne (niekoľkonásobne) vyššie ako v obdobiach bez zrážok. Podľa osobných pozorovaní bude

potrebné daný problém riešiť iba v obdobiach intenzívneho dopĺňania zásob podzemných vôd t.j. napríklad v jarnom období pri topení snehu v kombinácii s výdatnejšími zrážkami, alebo pri jesenných výdatnejších zrážkach za nízkych teplôt. Je dosť možné, že v ostatných obdobiach po väčšinu roka nebude potrebné daný problému riešiť z dôvodu prirodzeného poklesu hladín podzemných vôd.

Overená priepustnosť geologického prostredia v mieste vrtu FV-1 je pomerne nízka (koeficient filtrácie iba $2,68 \cdot 10^{-6}$ m/s), čo umožňuje prostredníctvom vrtu FV-1 vsakovanie vôd v množstve iba $1,73 \text{ m}^3$ za deň a prostredníctvom plošného vsakovacieho objektu s hĺbkou 2,5 m a s plochou 12 m^2 len $2,76 \text{ m}^3$ za deň. Ide o pomerne malé množstvá, ktoré nemusia kapacitne postačovať pre vsiaknutie všetkých vôd.

Podľa nášho názoru definitívnym riešením odvedenia vznikajúcich vôd na tejto lokalite v dôsledku pozitívnej napätej hladiny podzemných vôd bude dobudovanie dažďovej kanalizácie pri dobudovaní miestnych komunikácií.

Prešov, júl 2021

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Grech Ján



8. Použité podklady.

Atlas krajiny SR, 2002, SAV Bratislava

M.Kaličiak a kol.: Geologická mapa Slánskych vrchov a Košickej kotliny – severná časť v mierke 1:50 000 s vysvetlivkami. GÚDŠ Bratislava

L.Petro-E.Polaščinová-Z.Spišák, 1992: Mapy inžinierskogeologických pomerov severnej časti Košickej kotliny v mierke 1:10 000 s vysvetlivkami. GÚDŠ Bratislava

Mucha-Šestakov, 1987: Hydraulika podzemných vôd. SNTL Bratislava

Zákon č. 364/2004 Z.z. (vodný zákon) v znení neskorších doplnkov

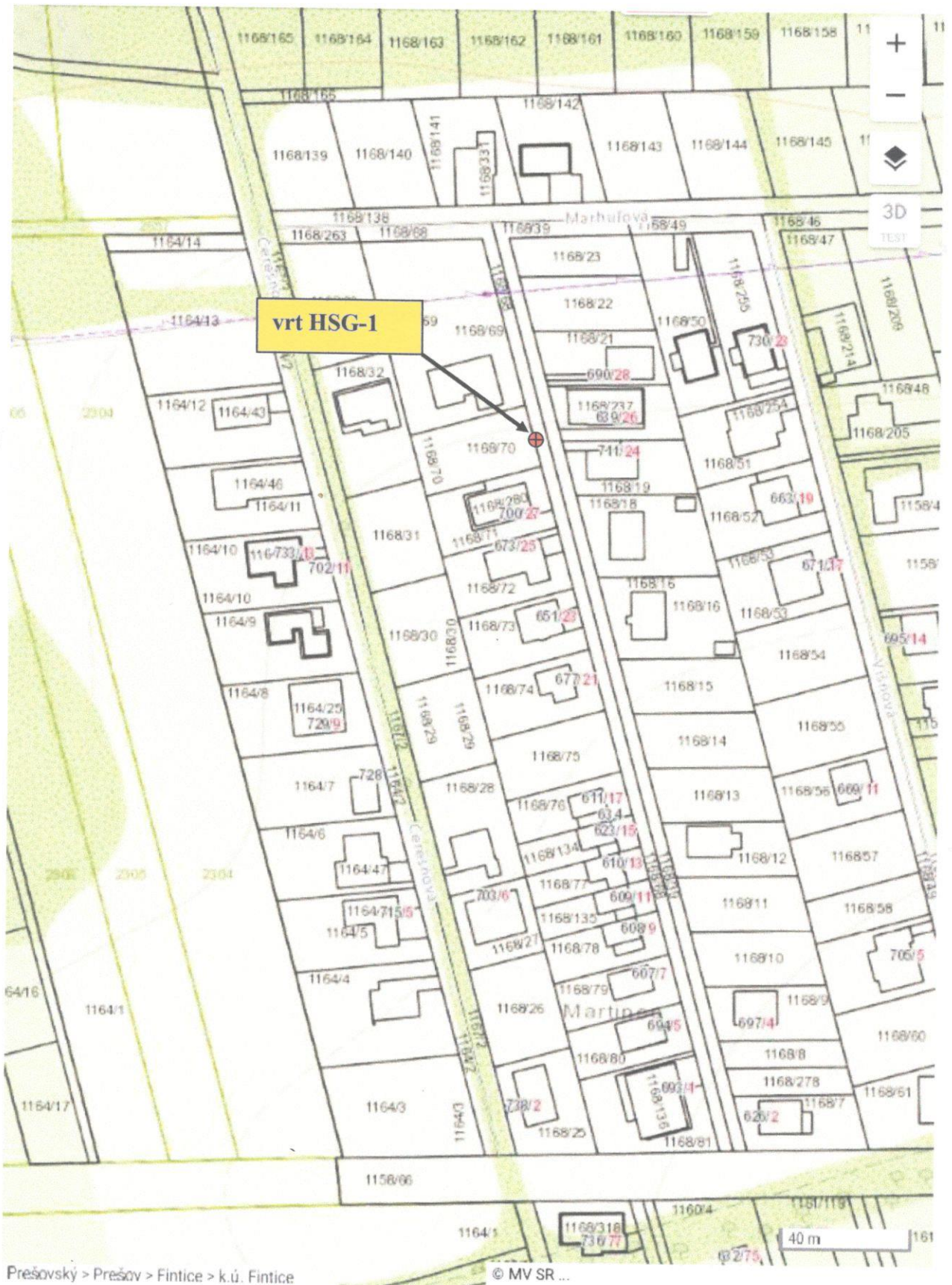
Geologický zákon č.569/2007 v znení neskorších doplnkov.

Geologická mapa - <https://apl.geology.sk/gm50js/>

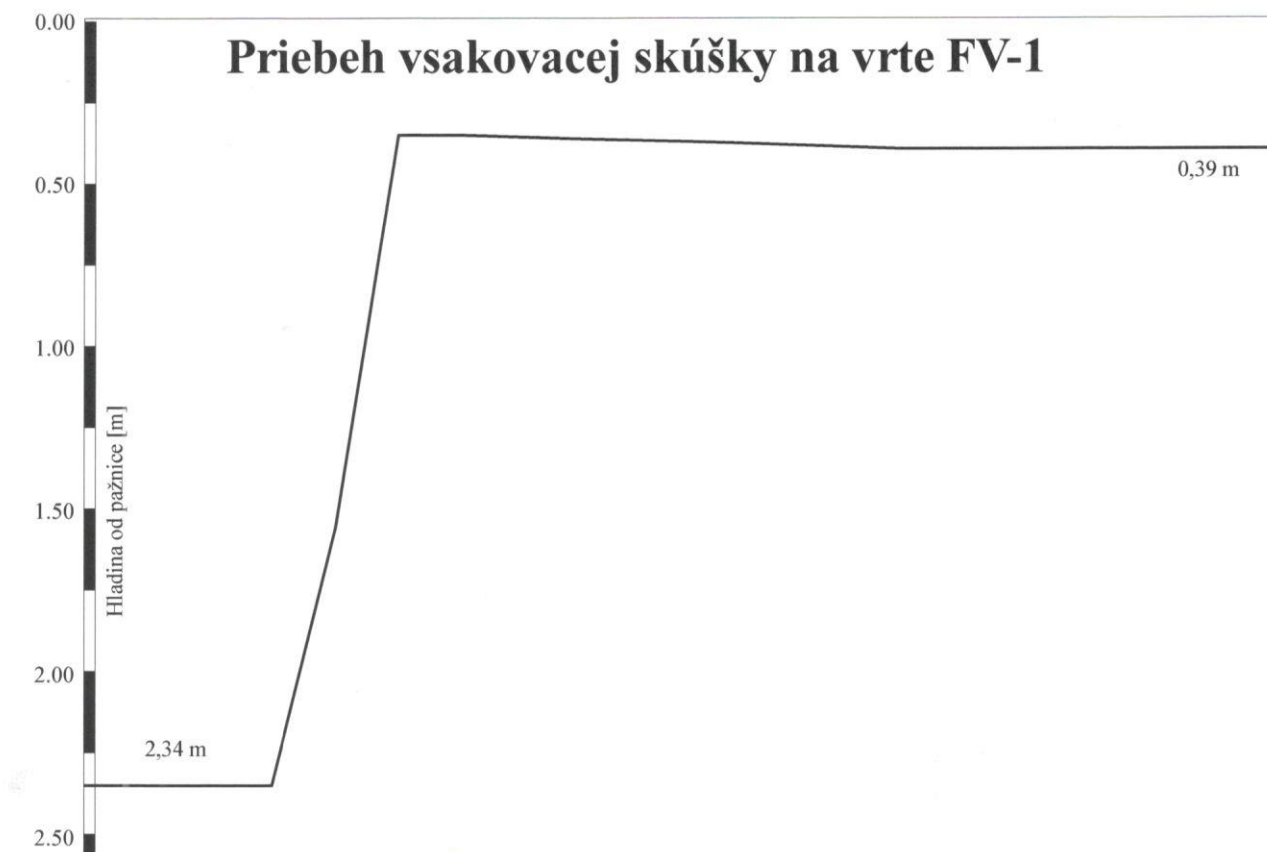
Topografický podklad – www.geoportal.sk

Fintice – Jabloňová ul.
Situovanie prieskumného vrtu FV-1

Príloha č.1



Priebeh vsakovacej skúšky na vrte FV-1



Príloha č.3: Fintice - vsakovanie, 25.6.2021

