Mgr. Ivan Brutenič – HYDROSAN

geologické práce pre prieskum a ochranu podzemných vôd

GREEN CITY, Levice

Hydrogeologický posudok pre infiltráciu dažďových vôd

Objednávateľ: *DOAS, a.s., Košická ul. 5590/56, 821 08 Bratislava*

Zodp. riešiteľ: *Mgr. Ivan Brutenič, geol. oprávnenie MŽP SR č.32/2016*

Dátum vyhotovenia: *20.10.2023*

Raketová 6, 821 02 Bratislava
Tel. 0904 / 586 153, ivanbrutenic@gmail.com, www.hydrosan.sk

1. Úvod

Posudok je vypracovaný na základe požiadavky objednávateľa zhodnotiť možnosť odvádzania dažďovej vody zo striech navrhovaných objektov a spevnených plôch prostredníctvom infiltračných objektov do horninového prostredia.

Posudok je vypracovaný vo vzťahu k „vodnému zákonu“, ktorý vyžaduje pre infiltráciu vôd hydrogeologické posúdenie z hľadiska prípadných rizík pre podzemné vody.

Lokalita sa nachádza v okrese Levice (402), obec Levice (502031), k.ú. Levice (831646), na parcelách registra „C“ č. 119, 154/14 a 154/15.

Situácia záujmového územia je znázornená na nasledujúcom obrázku.

Situácia záujmového územia

(https://zbgis.skgeodesy.sk/)



2. Prírodné pomery

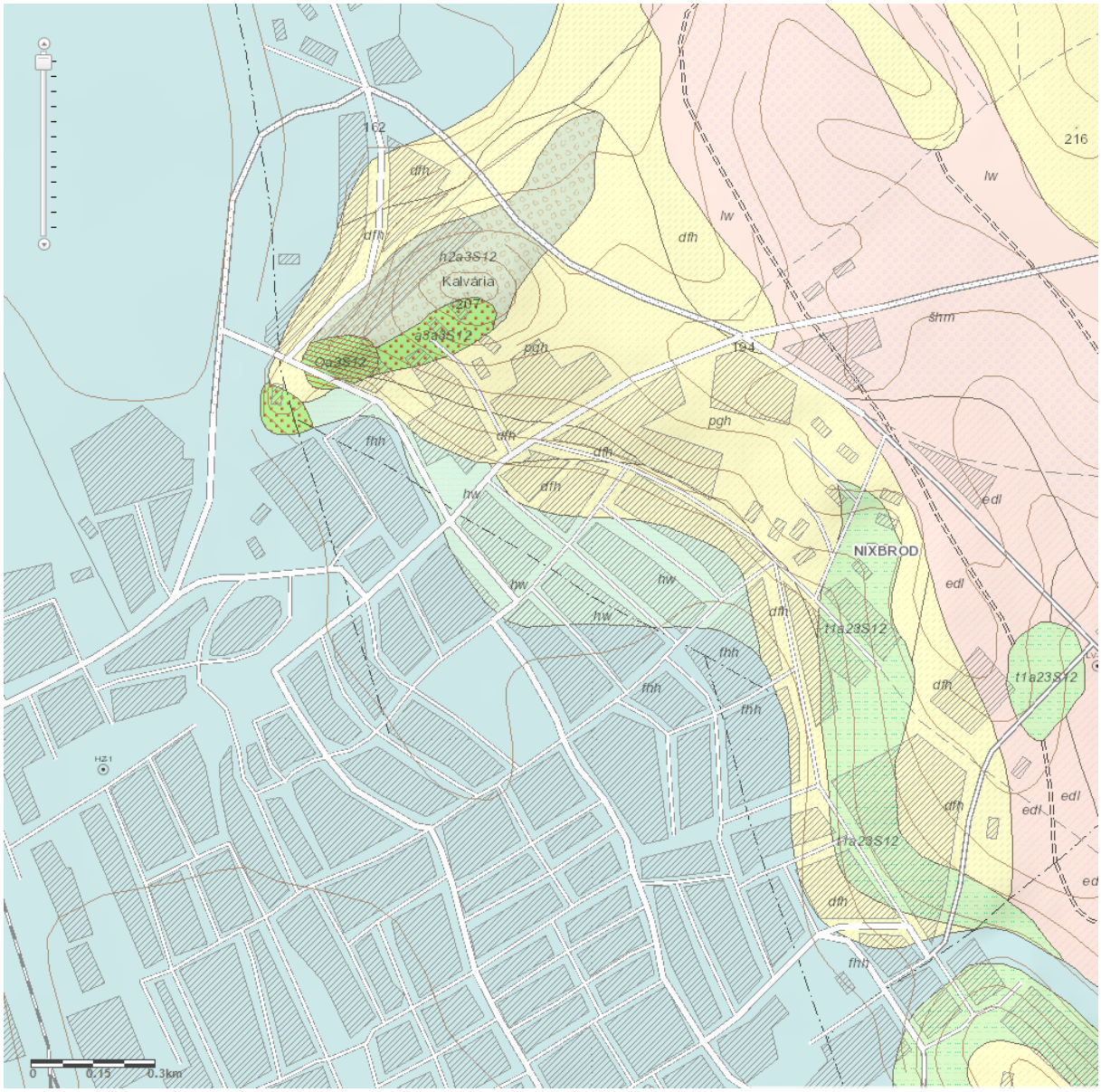
V zmysle geomorfologického členenia patrí záujmová lokalita do oblasti Podunajská nížina, celok Podunajská pahorkatina, podcelok Hronská niva.

Na geologickej stavbe širšieho okolia záujmovej lokality sa podieľajú horniny veku neogén a kvartér.

Geologická stavba záujmového územia je znázornená na nasledujúcom obrázku.

Výrez z geologickej mapy

(https://apl.geology.sk/gm50js/)



Legenda ku geologickej mape

(https://apl.geology.sk/gm50js/)

KVARTÉR

Holocén vcelku

fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov

Mladší pleistocén

hw; fluviálne sedimenty: hliny, ílovité hliny a hlinité piesky v nízkych terasách a nivách

Stredný pleistocén (staršia časť)

šhm; fluviálne sedimenty: štrky, piesčité štrky a reziduálne štrky akumulácií mladších terás s pokryvom spraší a deluviálnych splachov

Mladší pleistocén - holocén

dfh; deluviálno-fluviálne sedimenty: prevažne ronové hliny, piesčité hliny s úlomkami, jemnozrnné piesky a splachy zo spraší

Mladší pleistocén

lw; eolické sedimenty: spraše a jemnopiesčité spraše, vápnité a sprašovité hliny vcelku

Mladší pleistocén - holocén

edl; eolicko-deluviálne sedimenty: vápnité splachy zo spraší (sprašovité hliny, koluviálne a močiarne spraše)

Pleistocén / holocén

pgh; deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny

Stredný pleistocén (staršia časť)

šm2; fluviálne sedimenty: štrky, piesčité štrky a reziduálne štrky 2. vrchnej terasy

Starší pleistocén

šg; fluviálne sedimenty: štrky a reziduálne štrky nerozlíšených akumulácií 3. a 2. vysokej terasy

NEOGÉNNE VULKANITY

VULKANITY STARŠIEHO AŽ STREDNÉHO SARMATU (S12)

Andezitové vulkanity stredného Slovenska - formácie: baďanská, priesilská, drastvická, Markov vrch, vtáčnická, rematská

flochovská, abčinská, javorská; komplexy: humenický, žiarsky, sitniansky, breznický; súvrstvia: bielokamenské

ladzianske; vulkanický horizont v stretavskom súvrství východného Slovenska (starší - stredný sarmat)

t1a23S12; tufitické pieskovce pyroxénických andezitov

Oa3S12; lávové prúdy amfibolicko-pyroxénických andezitov

h2a3S12; hrubé až blokové epiklastické vulkanické brekcie amfibolicko-pyroxénických andezitov

a3a3S12; hyaloklastitové brekcie amfibolicko-pyroxénických andezitov

t2a23S12; tufitické pieskovce a konglomeráty pyroxénických andezitov

V zmysle geologickej mapy je podložie priamo na lokalite tvorené kvartérnymi fluviálnymi sedimentami, ktoré sú z litologického hľadiska reprezentované litofaciálne nečlenenými nivnými hlinami, alebo piesčitými až štrkovitými hlinami dolinných nív a nív horských potokov.

Po geologickej stránke územie prináleží do severovýchodnej časti Podunajskej panvy, kde je súčasťou geologickej jednotky Komjatická priehlbina (Vass D.,1988, Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území SR). Na geologickej stavbe lokality sa podieľajú sedimenty neogénu a kvartéru. Neogén je v podloží kvartérneho sedimentačného komplexu reprezentovaný úrovňou pont-pliocén, ktoré sú zaradené ešte do tzv. Volkovského súvrstvia. V rámci toho vystupujú žltohnedé až hnedožlté íly, prachy, piesčité íly s polohami ílovitých pieskov, pieskovcov. Okrem panvového typu sedimentov v pliocéne medzi Levicami a Mýtnymi Ľudanmi vystupujú aj izolované travertínové kopy (Šiklóš), ktoré súvisia s minerálnymi a termálnymi prameňmi Margita – Ilona a vznikli po výstupe týchto vôd cez zlomové poruchy. V ich podloží potom už nasledujú sedimenty úrovne panón-miocén, v rámci ktorých tu vystupuje tzv. Ivánske súvrstvie - zelenkavo sivé, svetlosivé, miestami až tmavosivé pieskovce, prachy, piesčité íly, ílovité piesky miestami s prímesou lignitu s polohami tmavohnedých slieňov, slieňovcov, prípadne organogénnych vápencov. Ostro ich oddeľuje žlté a zelenkavo sivé rozhranie. Potom už nasledujú redeponované vulkanoklastiká tortónu a sarmatu, pyroklastiká pyroxénických andezitov v prechodnom vývoji (tufy, tufity), ktoré aj na blízkom Krížnom vrchu vystupujú vo forme tzv. tektonického okna z okolitých sedimentárnych neogénnych komplexov. Kvartérne sedimenty na záujmovom území sú zastúpené najmä fluviálnou fáciou aluviálnej nivy Hronu veku pleistocén. Po východnom okraji mesta sa tiahnu aj stredné terasové akumulačné stupne veku starší Mindel. Aluviálne vrstvy štrkov na báze obsahujú už hrubé až balvanité frakcie štrku, ktoré sú kolektormi kvartérnych podzemných vôd. V litologickom zložení valúnov majú prevahu kremité valúny (kremeň, kremence, kremité pieskovce, limnokvarcity) s menším zastúpením vulkanitov (bazalt, andezit, ryolit) a podradne aj kryštalických bridlíc. Kvartérny komplex na povrchu uzatvárajú holocénne uloženiny v zastúpení hlín a ílov prevažne so strednou, miestami s vysokou plasticitou. Vrchnú časť krytu štrkových terás na okraji aluviálnej nivy väčšinou už tvoria eolicko-deluviálne sedimenty - würmské viate piesky, spraše a sprašové hliny. Spraše sú prevažne subaerické, periglaciálne, s častými spoločenstvami mäkkýšovej fauny. Na úpätí svahov a úvalov sa sedimentovali rôzne deriváty spraší a sprašových hlín po ich krátkej resedimentácii.

Z hľadiska kvality môže byť voda plytšej zóny lokálne ovplyvnená intravilánom obce a možno v nej očakávať zvýšené hodnoty ukazovateľov odpovedajúcich tomuto vplyvu (CHSK, $N\text{-}NH_4$, mikrobiologické ukazovatele...). Podzemná voda z neogénnych sedimentov má zvyčajne kvalitu pitnej vody.

Podrobnejší litologický popis podložia je uvedený v kapitole č. 3.

3. Doterajšia geologická preskúmanosť

V blízkosti záujmovej lokality (rádius do 500 m) bol v minulosti vykonaný HG prieskum s názvom *„Vyhotovenie hydrogeologického prieskumného vrtu HSL-1 na lokalite Levice“ (Šarlayová, 1973)*. V rámci daného prieskumu bol vybudovaný vrt do hĺbky 11,8 m, s označením HSL-1. Vrtom bol overený nasledovný litologický profil.

HSL-1 159,50 m n.m.

Kvartér

0,0 – 0,6 m	navážka
0,6 – 1,5 m	hlina ílovitá, hnedá
1,5 – 2,3 m	hlina piesčitá, hnedá
2,3 – 4,6 m	piesok hrubozrnný, šedý
4,6 – 5,8 m	štrk s valúnmi do priemeru 20 cm, šedý
5,8 – 10,5 m	štrk s valúnmi do priemeru 30 cm, šedý

Neogén

10,5 – 11,8 m	íl pevný, šedý
HPV narazená:	5,8 m
HPV ustálená:	5,1 m

Na vrte bola v termíne 25.7 – 15.8.1973 vykonaná stupňovitá čerpacia skúška. Hladina pred čerpacou skúškou bola v hĺbke 5,35 m. Pri výdatnosti Q = 1,53 l/s bolo dosiahnuté zníženie HPV o 0,31 m. Na základe daných výsledkov bol vypočítaný koeficient filtrácie prostredia $8{,}06.10^{-4}$ $m.s^{-1}$.

4. Spôsob nakladania s vodami

Podľa doložených podkladov sa jedná o odvedenie dažďovej vody do vsakovacích zariadení z nasledujúcich plôch s danou výmerou:

- zastavaná plocha SO 01 746,14 m^2
- zastavaná plocha SO 02 684,46 m^2
- spevnené plochy 3 935,83 m^2
- zastavaná plocha SO 03 684,46 m^2
- spevnené plochy 1 174,1 m^2

- spolu 7 224,99 m^2

Pre navrhnutie vsakovancieho objektu pre dažďovú vodu z odvodňovaných plôch je treba brať do úvahy intenzitu krátkodobých silných lejakov, kedy za krátku dobu spadne pomerne vysoký objem zrážok.

Podľa dlhodobých meraní Slovenského hydrometeorologického ústavu intenzita búrkových lejakov hlavne v posledných rokoch značne zosilňuje. Výstrahy pred prívalovým dažďom bežne upozorňujú na lejaky s intenzitou 40-60 mm, zaznamenaná je aj intenzita o objeme 100 mm.

Pre odvodňovanú plochu cca 7 225 m^2 to predstavuje napr. pri zrážkach 40 mm množstvo vody o objeme cca 289 m^3, pri prietrži s úhrnom zrážok 60 mm by sa jednalo o objem cca 433,5 m^3. V prípade extrémneho lejaku s úhrnom zrážok 100 môže dôjsť k nahromadeniu vody o objeme 722,5 m^3.

Z hľadiska dlhodobého vývoja zrážok je vhodné počítať so stúpajúcim trendom vo výskyte extrémnych zrážok.

V súčasnosti neexistuje záväzná norma, ktorá by určovala, na aký objem dažďa by sa malo vsakovacie zariadenie projektovať, z toho dôvodu upozorňujem na objem dažďovej vody, ktorý sa môže na lokalite vyskytnúť. Tomuto množstvu vody je potrebné vytvoriť priestor, aby nedošlo v prípade extrémneho lejaku k prípadným škodám.

Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. vo svojich stanoviskách odporúča vsakovacie zariadenia dimenzovať minimálne na 20-ročný dážď trvajúci 15 minút s intenzitou 244 l/s/ha, čo predstavuje zrážky cca 22 mm a pre danú plochu objem vody 158,95 m^3.

Vsakovací objekt je vhodné dimenzovať na odvedenie spomínaného nárazového množstva vody, pričom z hľadiska vývoja zrážok odporúčam navyše počítať s rezervou.

V zmysle dodaných podkladov je odvádzanie dažďových vôd na lokalite navrhnuté nasledovne.

Dažďové vody zo striech jednotlivých objektov budú zvedené dažďovými zvodmi do vonkajšej dažďovej kanalizácie, ktorá bude z objektov SO 01 a SO 02 zaústená výustným objektom do navrhovaného jazierka – zbernej vodnej plochy dažďových vôd.

Dažďové vody zo spevnených plôch a komunikácií v blízkosti objektov SO 01 a SO 02 budú navrhovanou dažďovou kanalizáciou s prípojkami od uličných vpustov – dvoma vetvami vedenými v osi komunikácie zvedené do navrhovaných odlučovačov ropných látok (ORL), ktoré budú umiestnené na konci každej vetvy v zelených plochách. Po vyčistení na potrebnú úroveň NL budú vyčistené dažďové vody zaústené cez výustný objekt do navrhovaného jazierka.

Dažďové vody zo spevnených plôch a komunikácií v blízkosti objektu SO 03 budú navrhovanou dažďovou kanalizáciou s prípojkami od uličných vpustov vedenou v osi komunikácie zvedené do navrhovaného odlučovača ropných látok (ORL), ktorý bude umiestnený na konci vetvy pod chodníkom. Po vyčistení na potrebnú úroveň NL budú vyčistené dažďové vody zaústené do navrhovaného vsakovacieho zariadenia (VZ) umiestneného v zelenej ploche vedľa budovy, odkiaľ bezpečne vsiaknu do podložia.

Dažďové vody zo strechy objektu SO 03 budú zvedené dažďovými zvodmi do vonkajšej dažďovej kanalizácie, ktorá bude zaústená do navrhovanej sútokovej šachty za ORL a odtiaľ spoločným potrubím do vsakovacieho zariadenia (VZ).

Podľa výsledkov HG prieskumu, ktorý sa v minulosti realizoval v blízkosti záujmovej lokality sa do hĺbky 2,3 m vyskytuje navážka a hlina. V hĺbkovom intervale 2,3 – 4,6 m sa vyskytuje piesok hrubozrnný a v rozpätí 4,6 – 10,5 m štrk. Prítomnosť podzemnej vody bola potvrdená v rámci prieskumu v hĺbke 5,8 m (ustálená hladina 5,1 m). Dané informácie sú z prieskumu v blízkosti, situácia priamo na predmetnej lokalite môže byť mierne odlišná. S prihliadnutím na danú geologickú stavbu podložia odporúčam vsakovacie objekty prepojiť štrkovitým podsypom s polohou štrku, ktorá sa vyskytovala od hĺbky 4,6 m.

S ohľadom na ochranu kvality podzemných vôd a súčasne platnú legislatívu je potrebné dodržať podmienku nepriamej infiltrácie dažďových vôd, t.j. **dažďové vody nemôžu byť vypúšťané priamo do podzemných vôd** /vzdialenosť infiltračného objektu od podzemnej vody musí byť min. 0,5 m/.

Počas budovania vsakovacieho objektu odporúčam venovať zvýšenú pozornosť litologickému zloženiu podložia a spodnú hranu vsakovacieho objektu (resp. spodnú hranu štrkovitého podsypu) situovať do polohy štrkov s najnižším podielom piesčitých, hlinitých, alebo ílovitých materiálov, ktoré negatívne ovplyvňujú priepustnosť prostredia.

Vsakovací objekt je potrebné vhodne situovať v rámci pozemku, aby nedochádzalo k podmáčaniu okolitých budov a zariadení.

Dažďové vody odvádzané zo spevnených plôch a komunikácii budú pred zaústením do infiltračného objektu prečisťované v ORL, v zmysle platnej legislatívy.

Je potrebné zamedziť akémukoľvek znečisťovaniu spevnených plôch (napr. posýpanie soľou v zimných mesiacoch), ktoré by mohlo mať negatívny dopad na kvalitu podzemnej vody.

Z hľadiska posúdenia prípadného rizika znečistenia podzemných vôd je opodstatnený predpoklad, že pri dodržaní technologických postupov pri plánovanej činnosti k zhoršeniu kvality podzemných vôd nedôjde.

Zaústenie infiltračného objektu do zeme bude vykonané v plytkom horizonte, ktorý je dotovaný prirodzeným vsakom zrážok, z hľadiska chemizmu ovplyvnených zástavbou.

Odporúčam zamedziť manipulácii so škodlivými látkami v blízkosti infiltračného objektu.

5. Zhodnotenie samočistiacich schopností pôdy a horninového prostredia danej lokality a možných rizík znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd

Navrhované odvádzanie dažďovej vody do horninového prostredia nebude mať z hľadiska kvality pri zodpovedajúcom využívaní na podzemnú vodu a horninové prostredie negatívny dopad. Vsakovaná voda zo striech objektov predstavuje dažďovú vodu, ktorá prirodzene infiltruje do horninového prostredia. Dažďová voda odvádzaná zo spevnených plôch a komunikácii bude pred zaústením do infiltračného objektu prečisťovaná v ORL, v zmysle platnej legislatívy.

Je potrebné zamedziť akémukoľvek znečisťovaniu spevnených plôch (napr. posýpanie soľou v zimných mesiacoch), ktoré by mohlo mať negatívny dopad na kvalitu podzemnej vody.

Odvedenie vody do vsaku odporúčam pri dodržaní uvedených podmienok schváliť.