



ROZŠÍŘENÍ STÁVAJÍCÍ NEVEŘEJNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY BLANSKO

Hydrogeologický průzkum vsakovacích poměrů

Investor:

Základní škola speciální Blansko, příspěvková organizace

Žižkova 27/1919, 67801 Blansko

Zhotovitel:

AGS Hruby s.r.o.

inženýrská geologie – hydrogeologie – užitá geofyzika

Sudice 2, Boskovice, 680 01

mob 736 410 651 / email Jiri@Hruby-AGS.com

www.hruby-ags.com

květen 2023

1. Úvod a předmět prací

Úkolem hydrogeologických prací je posouzení vsakovacích poměrů zájmové lokality pro zasakování srážkových vod. Jde o místo pro rozšíření stávající neveřejné zpevněné plochy na parcele č. 742/2, kú Blansko.

Zpevněná manipulační asfaltová plocha je 250 m².

Dne 23. 5. 2023 byla na staveništi provedena místní prohlídka a realizovány průzkumné práce.

2. Metodika průzkumných prací

Archivní rešerše

V rámci archivní rešerše jsou zhodnoceny místní geologické a hydrogeologické poměry. Jsou vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce. Jedná se o práce, které jsou registrovány zejména v archivu ČGS Geofondy v Praze a o vlastní místní zkušenosti.

Průzkumné odkryvné práce

Na předem určených místech jsou realizovány odkryvné práce – kopané sondy, ručně nebo strojně vrtané sondy. Součástí vrtných prací je geologická dokumentace profilu sondy. Sledována a dokumentována je případná přítomnost podzemní vody. Součástí geologické dokumentace mohou být výsledky laboratorních analýz vzorků hornin a vod.

Vsakovací zkoušky

Propustnost horninového prostředí pro zasakování vod se v terénu zjišťuje vsakovacími zkouškami na průzkumných sondách. Vsakovací zkouška má za cíl simulovat činnost vsakovacího zařízení. Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku k_v , který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí na dané lokalitě.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky se provádí podle rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

K_v	koeficient vsaku [m.s ⁻¹]
Q_{zk}	přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [m ³ .s ⁻¹]
A_{zk}	zkušební vsakovací plocha během zkoušky [m ²]

Orientační stanovení vsakovací plochy vsakovacího zařízení lze provést podle rovnice:

$$A_{vsak} = \frac{Q_s \cdot f}{k_v}$$

A_{vsak}	vsakovací plocha vsakovacího zařízení [m ²]
Q_s	přítok vod [m ³ .s ⁻¹]
f	součinitel bezpečnosti vsaku
K_v	koeficient vsaku [m.s ⁻¹]

Interpretace výsledků

Výsledky HG průzkumných prací jsou zpracovány tak, aby poskytly všechny potřebné informace pro posouzení vsakovacích poměrů lokality.

Součástí výsledků je posouzení vhodnosti vsakování z hlediska ochrany stávajících i plánovaných jímacích zdrojů, obecné ochrany podzemních vod, potenciálních svahových deformací, ohrožení okolních stavebních objektů a střetů s dalšími zájmy chráněnými příslušnými předpisy.

Zhodnocena je také vhodnost vsakování z hlediska geologického a z hlediska hospodaření se srážkovými vodami. Při zohlednění následujících priorit:

- Při dostatečné vsakovací schopnosti: odvádění srážkových vod do půdního a horninového prostředí vsakováním.
- Při nedostatečné vsakovací schopnosti: kombinace s retencí a regulovaným odtokem.
- Při neproveditelnosti vsakování: retence a regulované odvádění srážkových vod do povrchových vod.
- Při neproveditelnosti odvádění srážkových vod do povrchových vod: retence a regulované odvádění srážkových vod jednotnou kanalizací.

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Město Blansko leží v severní části Jihomoravského kraje, v údolí řeky Svitavy, na rozhraní Dražanské a Českomoravské vrchoviny. Rozkládá se asi 30 km severně od Brna. Území náleží ke geomorfologické oblasti Brněnská vrchovina.

Brněnská vrchovina je geomorfologická oblast na střední a jižní Moravě. Leží především severně, od Brna. Je to soustava vrchovin, pahorkatí a brázd z vyvěřelin brněnského masívu dále devonských, spodnokarbonských a permokarbonských sedimentů, ve sníženinách též s miocenními uloženinami.

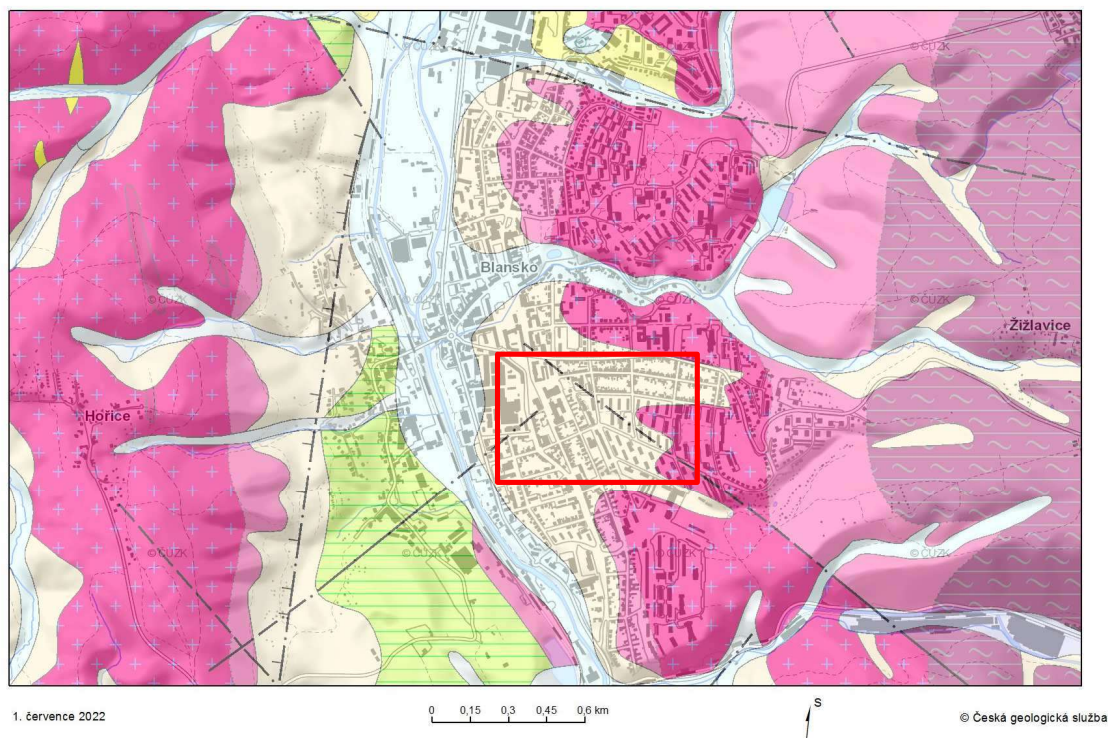
Devonská sedimentace začíná usazením tzv. bazálních klastik (hematitem zbarvené slepence a pískovce). V jejich nadloží sedimentovaly na Moravě především vápence. Původní rozsah devonské sedimentace lze těžko odhadnout. V současnosti jsou devonské horniny většinou překryty mladšími karbonskými sedimenty. Devonský sled hornin je postižen variskou orogenezí a provrásněn.

Na složení brněnského masívu se podílejí hlavně granodiority, tonality a křemenné diority. V místě zájmového území se jedná převážně o šedý biotitický granodiorit.

Moravskoslezské paleozoikum je v místě zastoupeno arkózami a slepenci, barvy červenofialové až šedé. Jedná se o bazální klastika devonského stáří zrnitosti drobnozrné až středně zrnité. V těsném sousedství se nacházejí devonské vavřínecké vápence Moravského krasu, geneze mělkovodní, barvy šedé.

Kvarterní pokryvy zastupuje deluviální kamenitý až hlinito-kamenitý sediment o různé zrnitosti a deluviofluviální hlinito-písčitý smíšený sediment, převážně jemnozrný.

Území náleží do hydrogeologického rajónu 6570 Krystalinikum brněnské jednotky o rozloze 501,14 km² v sousedství rajónu 6630 Moravský kras.

Geologická mapa

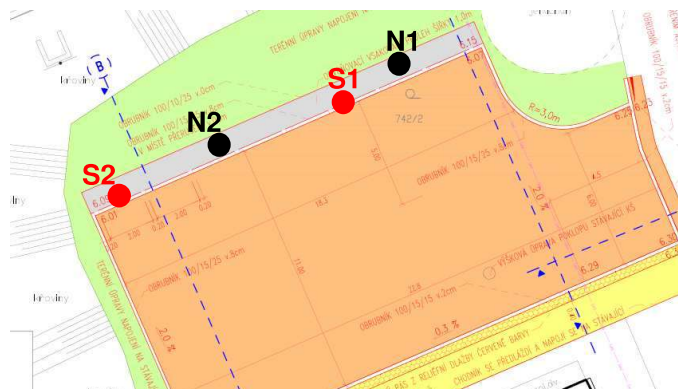
Dle záznamů VÚV TGM zájmový prostor neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, nejedná se o významné vodohospodářské území, chráněnou oblast přirozené akumulace podzemních vod ani inundační území.

Dle informací ČGS v zájmovém prostoru není evidován dobývací prostor nebo chráněné ložiskové území, poddolované území z minulých těžeb nebo svahová nestability (sesuvné území). Nejsou známy skutečnosti o výskytu nebo evidenci ekologických zátěží.

Plánovaná výstavba, která je předmětem průzkumu, neovlivní negativně současné ekologické poměry.

4. Výsledky průzkumných prací**Archivní rešerše**

V rámci archivní rešerše byly vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce. Jedná se o práce, které jsou registrovány v archivu ČGS Geofondu v Praze a o vlastní místní zkušenosti. Z archivu bylo zjištěno, že přímo v blízkém okolí zájmového území nebyly realizovány související průzkumné práce.

Situace staveniště**Ručně vrtaná sonda S1**

Na předmětném stavebním místě, v prostoru blízkém likvidaci dešťových vod, byly vyvrtány návrty N1 a N2 a sondy S1 a S2 o průměru 70 mm. Návrty N1, N2 ukončeny v ručně nevrtatelné navázce v hl. 0.40 a 0.70 m.

Byl popsán následující geologický profil:

Hloubka [m]	Petrografický popis základových půd	Klasifikace EN ISO 14688-2 ČSN 73 1001	Efektivní vsakovací plocha Azk
0.00 – 0.60	Navázka , hlína písčitá, s úlomky tašek a cihel až 3 cm, škvárou, nízko-plastická, černohnědá	Mg Y	ano
0.60 – 1.30	Jíl písčitý, světle hnědý, přepracovaný	saCl F4 CS	ano
1.30 – 1.50	Navázka , hlína s cihlami, úlomky až 4 cm, nízko-plastická, hnědá	Mg Y	ano

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Sonda ukončena v ručně nevrtatelných podmínkách – cihlovitá navázka.

Ručně vrtaná sonda S2

Byl popsán následující geologický profil:

Hloubka [m]	Petrografický popis základových půd	Klasifikace EN ISO 14688-2 ČSN 73 1001	Efektivní vsakovací plocha Azk
0.00 – 1.10	Navázka , hlína písčitá s cihlami, struska, úlomky cihel a tašek až 3 cm, nízko-plastická, černohnědá	Mg Y	ano

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Sonda ukončena v ručně nevrtatelných podmínkách – cihlovitá navázka.

Vsakovací zkouška

V rámci vsakovací zkoušky bylo do sondy S1 nalito 6 l vody, za 21:43 minuty bylo vsáknuto 0.48 l vody. Z experimentu byl stanoven následující koeficient vsaku K_v .

Vyhodnocení vsakovací zkoušky		
přítok vody - Q_{zk}	3.66E-07	m ³ /s
vsakovací plocha - A_{zk}	0.1798	m ²
koeficient vsaku - K_v	2.0E-06	m/s

Ze stanoveného koeficientu vsaku lze orientačně odhadnout nutnou vsakovací plochu vsakovacího zařízení. Ve výpočtu byl uvažován odvod srážek ze zpevněné asfaltové plochy s nepropustnou horní vrstvou při tabulkovém úhrnu a době trvání srážek dle ČSN 75 9010, tabulka A.

Orientační odhad vsakovací plochy vsakovacího zařízení		
tabulkový srážkový úhrn - H_d	37.1	mm
tabulková doba trvání srážek - T_c	4.00	h
přítok srážkové vody - Q_s	0.644	l/s
redukovaný půdorys odvodňované plochy - A_{red}	250	m ²
celkový objem odváděných srážek za čas T_c - V_s	9.3	m ³
součinitel bezpečnosti vsaku - f	2	-
koeficient vsaku - K_v	2.04E-06	m/s
vsakovací plocha - A_{vsak}	632.3	m²

Koeficient vsaku umožňuje efektivní vsakování srážkových vod do horninového prostředí. Pro přímé vsakování vod byla vypočtena celková zasakovací plocha A_{vsak} 632.3 m².

Komplikujícím faktorem je nízký koeficient vsaku K_v , je tedy nutno počítat s vybudováním dostatečně dimenzovaného retenčního objektu k dočasnému zadržení přívalových srážek.

V kombinaci s retencí srážkových vod lze celkovou plochu vsakovacího zařízení snížit. Při zachování podmínky maximální doby prázdnění 72 hod.

Uvádíme příklad možného vsakovacího zařízení s retencí pro úplné zasakování srážkových vod. Vsakovací zařízení je dimenzováno za předpokladu zachování přirozené propustnosti horniny. Výška vsakovací plochy v tomto návrhu se doporučuje 0.6 m.

Návrh vsakovacího zařízení za přirozených horninových podmínek		
délka vsakovací plochy - l	18.0	m
šířka vsakovací plochy - $š$	2.0	m
výška vsakovací plochy - h	0.60	m
celková vsakovací plocha - A_{vsak}	36.0	m²
objem aktivní vsakovací části - V_{vsak}	21.6	m ³
vsakovací odtok - Q_{vsak}	0.037	l/s
minimální nutný retenční objem vsakovacího zařízení - V_{vz}	8.7	m³
doba prázdnění - T_{pr}	66.3	h

V případě, že nelze ze stavebně-technických důvodů vybudovat vsakovací zařízení s retencí, je dalším stupněm vsakovacího zařízení s retencí a řízeným odtokem, kdy část srážkových vod není zasakována do podzemí, ale je odváděna do místní vodoteče nebo kanalizace.

5. Závěr

Na základě místních hydrogeologických poměrů, charakteru základových půd a výsledků vsakovacího experimentu byly posouzeny vsakovací poměry stavebního místa.

Místní hydrogeologické podmínky jsou vhodné pro odvádění srážkových vod do půdního a horninového prostředí vsakováním. Komplikujícím faktorem je nižší koeficient vsaku zastižených zemin. Pro přímé vsakování vod byla vypočtena celková zasakovací plocha Avsak 632.3 m².

V kombinaci s retencí vod o minimálním objemu 8.7 m³ lze celkovou plochu vsakovacího zařízení snížit na 36 m². Při zachování podmínky maximální doby prázdnění 72 hod.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena

Koeficient vsaku Kv byl vsakovacím experimentem stanoven na 2.0E-6 m/s.

S ohledem na poměrně nízkou propustnost zastižených navážek se jeví jako vhodné vybudovat dostatečně velkou akumulární nádrž na srážkovou vodu a vodu z ní využívat jako užitkovou, v co největší míře. Akumulační nádrž je nutné vybavit přepadem do vsakovacího zařízení.

Navrhované vsakovací zařízení má výšku 0.6 m. Vzhledem k tomu, že na zájmovém území byla dokumentována mocná vrstva navážek a zřejmě zbytky po demolicích původní staré zástavby, doporučujeme zvolit hloubku umístění zasakovacího zařízení dle výkopových prací.

Vhodným zasakovacím zařízením je prostý zářez vyplněný makadamem, kde póry mezi jednotlivým částicemi makadamu tvoří až cca 30 % z celkového objemu vsakovacího zařízení a tím pádem i retenčního objemu. Vsakovací zařízení tohoto druhu však klade zvýšené nároky na rozměry. Alternativně lze na vsakování využít standardní zasakovací tvárnice, které zvyšují účinný retenční objem až na 95 % svého objemu. Pro případ přívalových dešťů je vhodné zařízení vybavit přepadem místní srážkové kanalizace nebo přilehlé vodoteče.

Nepředpokládá se žádné významné znečištění likvidovaných srážkových vod. Možné je běžné znečištění prachem zejména v suchých letních dnech a prachem nasedaným na sněhové pokrývce. Dále je možné znečištění opadaným listím v podzimním období.

Nebyla zjištěna žádná skutečnost, která by bránila vsakování z hlediska ochrany stávajících i plánovaných jímacích zdrojů a obecné ochrany podzemních vod a střetů s dalšími zájmy chráněnými příslušnými předpisy.

Vypracoval: Ing. Martin Dostál

Odpovědný řešitel: Jiří Hrubý, Ph.D.

