



Ing. Štěpán Farkaš, Sídliště svobody 3572/73, 796 04 Prostějov
tel.: 602776042, e-mail: sfarkas@atlas.cz

ORIENTAČNÍ PRŮZKUM PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

HRANICE REVITALIZACE NÁBŘEŽÍ V KROPÁČOVĚ ULICI

Zadavatel : Ing. arch. Tomáš Kočnar
Galašova 170, 753 01 Hranice

Zpracoval : Ing. Štěpán Farkaš

Datum : červen 2021



1. Úvod

Na základě požadavku zadavatele bylo provedeno posouzení možnosti zasakování srážkových vod do zemního prostředí z projektované rekonstrukce a stavby nového objektu kavárny nábřeží řeky Bečvy v Kropáčově ulici v Hranicích, viz situace v příloze. Posouzení dané lokality podle ČSN 759010 – *Vsakovací zařízení srážkových vod* vychází z archívních podkladů a vrtaných sond, žádné nové terénní práce realizovány nebyly.

2. Regionální poměry

Z hlediska geomorfologického členění reliéfu České republiky spadá zájmové území oblasti Západních vněkarpatských sníženin, geomorfologického celku Moravská brána, podcelku Bečevská brána. Vlastní lokalita se nachází na rozhraní okrsků Bečevská niva a Jezernická pahorkatina.

Geologické podloží řešeného území patří z regionálního hlediska do moravskoslezského paleozoika, hradecko-kyjovické souvrství stáří spodního karbonu (břidlice, droby a prachovce) a do karpatské předhlubně Západních Karpat (jíly, písky a štěrky spodního badenu). Tyto sedimenty jsou v zájmovém území překryty kvartérními sedimenty řeky Bečvy. Jedná se o štěrky a štěrkopísky, které jsou překryty fluvialními hlínami a jíly. Vrstevní sled uzavírá různě mocná poloha navážek.

Neogenní jíly tvoří nepropustný podklad nadložním kolektorům. Svrchní část neogenních uloženin bývá ve vývoji relativně nepropustných jílovitých a písčitojílovitých uloženin. Neogenní sedimenty tak tvoří v zájmovém území nepropustný podklad souvrství štěrkopísků údolní terasy řeky Bečvy.

Štěrkopísky údolní terasy řeky Bečvy s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \cdot 10^{-4}$ m/s jsou intenzivně zvodnělé a vykazují poměrně vysokou vertikální i horizontální propustnost. Hladina podzemní vody v údolní terase je spojitá, napjatá a během roku může výrazně kolísat podle stavu zásob podzemních vod. Kolektor údolní terasy se řadí ke strukturám průlinových podzemních vod v sedimentech v úrovni a nad úrovní erozní základny a je dotován převážně atmosférickými srážkami. Nadložní holocenní aluviální (povodňové) hlíny s koeficientem filtrace okolo $n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-7}$ m/s jsou pro podzemní vodu velmi málo propustné až téměř zcela nepropustné, takže z hydrogeologického hlediska tvoří nadložní stropní izolátor podložních zvodnělých štěrkopísků údolní terasy řeky Bečvy.

Hydrogeologická rajonizace

Zájmová lokalita leží v hydrogeologickém rajónu č. 2211 Bečevská brána. Vodárenský význam tohoto rajónu je značný, jedná se o aluviální nivu Bečvy s doporučenou ochrannou podzemních vod na nejvyšším stupni – s ochranou v plném rozsahu.

3. Situace na lokalitě – možnosti likvidace srážkových vod

Podle archívních sond realizovaných přímo na Kropáčově ulici (viz podrobná situace v příloze) se ve svrchní části vrstevního profilu nachází poloha navážek o celkové mocnosti 1,0 až 2,5 m. Pod navážkami následují jemnozrnné fluvialní uloženiny, jedná se o prachovito jílovité sedimenty údolní nivy. V hloubce kolem 3 až 4 m pod terénem dochází k nárůstu písčité frakce, litologicky se jedná o písky jílovité či písky se štěrkem. Dále od hloubky cca 4,5 m pod povrchem původního terénu v místě vrtaných sond byly zastiženy hrubozrnné písčito štěrkovité sedimenty řeky Bečvy, jedná se o písčito jílovité štěrky tvořené dobře opracovanými valouny od prvních cm až do cca 6 až 8 cm.

S podzemní vodou je nutné v rámci lokality počítat prakticky od hloubky 2,5 m pod terénem. Jemnozrnné zeminy sice tvoří hydrogeologický izolátor, podzemní voda je vázána na propustnější štěrkovité a písčité zeminy, avšak vzhledem k napjaté hladině výrazně sytí tyto nadložní jílovité zeminy, což se projevuje tuhou a místy i měkkou konzistencí jílovitých zemin – zeminy jsou nasycené podzemní vodou.

Pro zeminy na lokalitě lze předběžně vycházet z následujících hodnot koeficientu vsaku:

Tab. č. 1: Koeficienty vsaku zemin na lokalitě (ČSN 759010)

Druh zeminy	Koeficient vsaku ($\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$) *	Relativní propustnost zeminy	Vhodnost zeminy pro vsakování	Skupina zeminy
Jílovité hlína jíly	$n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-6}$	nepropustná	nevhodná	V.3
Hlíny a jíly (fluviální původ)	$n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-8}$	velmi nepropustná	nevhodná	V.3

*) podle TP 1.20 – ČKAIT 2011

- pro jílovité zeminy minimálně do hloubky cca 3 až 4 m od povrchu terénu lze počítat s koeficientem vsaku v rozsahu $k_v = 1 \cdot 10^{-6}$ až $5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$.
- pro písčité a štěrkovité zeminy (nezvodnělé) lze počítat s koeficientem vsaku v rozsahu $k_v = 1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$.

Je třeba upozornit, že jílovito prachovité zeminy ve svrchní části vrstevního profilu jsou citlivé na změnu vlhkosti a obsah vody v zemině. Při jejich nasycení vodou dochází k rychlé ztrátě strukturní pevnosti, poklesu únosnosti a následnému dosednutí, zejména pokud jsou zatíženy základovými konstrukcemi. Vsakování do této vrstvy nelze doporučit, saturace těchto jílovitých a jílovito prachovitých zemin by vedla ke ztrátě jejich únosnosti, což by se časem mohlo projevit deformacemi komunikací a zpevněných ploch v blízkosti vsakovacích objektů.

Při návrhu vsakovacích objektů na plochu každých cca 100 m^2 lze předpokládat při koeficientu vsaku $k_v = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$ celkovou plochu vsakovacích zařízení min. cca 26 m^2 o celkovém výpočtovém retenčním objemu cca 3,4 m^3 . Doba prázdnění vsakovacího zařízení vychází na cca 71 hod.

Z uvedeného plyne, že vsakovací objekty musí být v dostatečné vzdálenosti od základových konstrukcí, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění únosnosti podloží a aby nedošlo ke změně úložních charakteristik zemin v podzákladí projektovaných objektů, zpevněných ploch či komunikací.

Dobře propustné kvartérní písky a štěrky sice představují vhodné prostředí pro vsak srážkových vod, jsou však zvodnělé na plnou mocnost, s napjatou hladinou. Pokud by došlo k propojení vsakovacích objektů přes štěrkopískový filtr s dobře propustnými štěrkopísky, docházelo by prakticky k zasakování jen rozdílem hydrostatických tlaků o výšce cca 1 až 2 m vodního sloupce, prakticky by se jednalo o přímé vypouštění povrchových srážkových vod do vod podzemních, což není přípustné. K zasakování by navíc docházelo jen velmi pozvolna, přetlačováním hladiny podzemní vody, což odpovídá nízkým hodnotám koeficientu vsaku kolem 1 až $5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$.

V případě, že není možné odvedení srážkových vod do dešťové kanalizace, lze doporučit zachycení srážkových vod formou retenčních, resp. retenčně vsakovacích objektů pro celý teoretický objem přívalových vod, ze kterých by byla dále srážková voda odvedena bezpečnostním přepadem nebo regulovaným odtokem do kanalizace nebo do povrchového toku – řeky Bečvy.

Případné vlastní vsakovací objekty musí být situovány v dostatečné vzdálenosti od základů projektovaných i stávajících staveb v okolí, včetně konstrukčních vrstev komunikace a zpevněných ploch – viz výpočet podle uvedené ČSN 759010 – vsakování srážkových vod. Jako minimální odstupovou vzdálenost vsakovacích objektů od základů lze doporučit vzdálenost cca 3 až 4 m.

4. Závěr

Na základě vyhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů a podle současných znalostí o dané lokalitě mohu konstatovat, že likvidace srážkových vod vsakováním do zemního prostředí je v zájmovém prostoru pouze teoreticky reálná a možná, v praxi je však zásadním způsobem omezena geologií lokality a napjatou hladinou podzemní vody, která sytí nadloží málo propustné jílovité zeminy. Zeminy ve svrchní části vrstevního profilu vykazují jistou minimální průlinovou propustnost, jsou schopny pojmout určitý podíl srážkových vod, ale dojde tím současně k jejich znehodnocení jako základové půdy.

V případě, že na lokalitě není možné použít odvod srážkových vod do dešťové kanalizace, lze zde doporučit navrhnout kombinaci retenčních nádrží opatřenými přepadem do dílčích vsakovacích objektů. Vlastní vsakovací objekty lze řešit formou liniových nebo plošných vsakovacích drénů, bodový vsakovací objekt (vsakovací studna) je na lokalitě vzhledem k jílovitým zeminám ve svrchní části vrstevního profilu nevhodný. Zachycenou srážkovou vodu lze v letním období využít pro závlahu zeleně na lokalitě. Vsakovací drény je nutné umístit v dostatečné odstupové vzdálenosti od základů staveb a konstrukčních vrstev zpevněných ploch, viz výpočet podle ČSN 759010, doporučuji vsakovací objekty opatřit bezpečnostním přepadem do kanalizace nebo do povrchového toku – řeky Bečvy.

V případě osazení vsakovacích objektů do svrchní vrstvy jílovitých zemin doporučuji počítat s maximální průměrnou hodnotou koeficientu vsaku $k_v = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$.

V Prostějově, 26.6. 2021



Ing. Štěpán FARKAŠ
Sídliště svobody 20/73
796 01 PROSTĚJOV
IČO: 16365208

Použité archívní materiály:

1. Farkaš, Š.: Hranice - Kropáčova a Tesaříkova ulice, splašková kanalizace, IG dokumentace vrtaných sond

Seznam příloh:

1. Petrografický popis archívních sond
2. Podrobná situace
3. Přehledná situace

Příloha č. 1

Petrografický popis archívních sond**VJ1 (y – 512809.59, x – 1130297.28 z – nezaměřeno)**

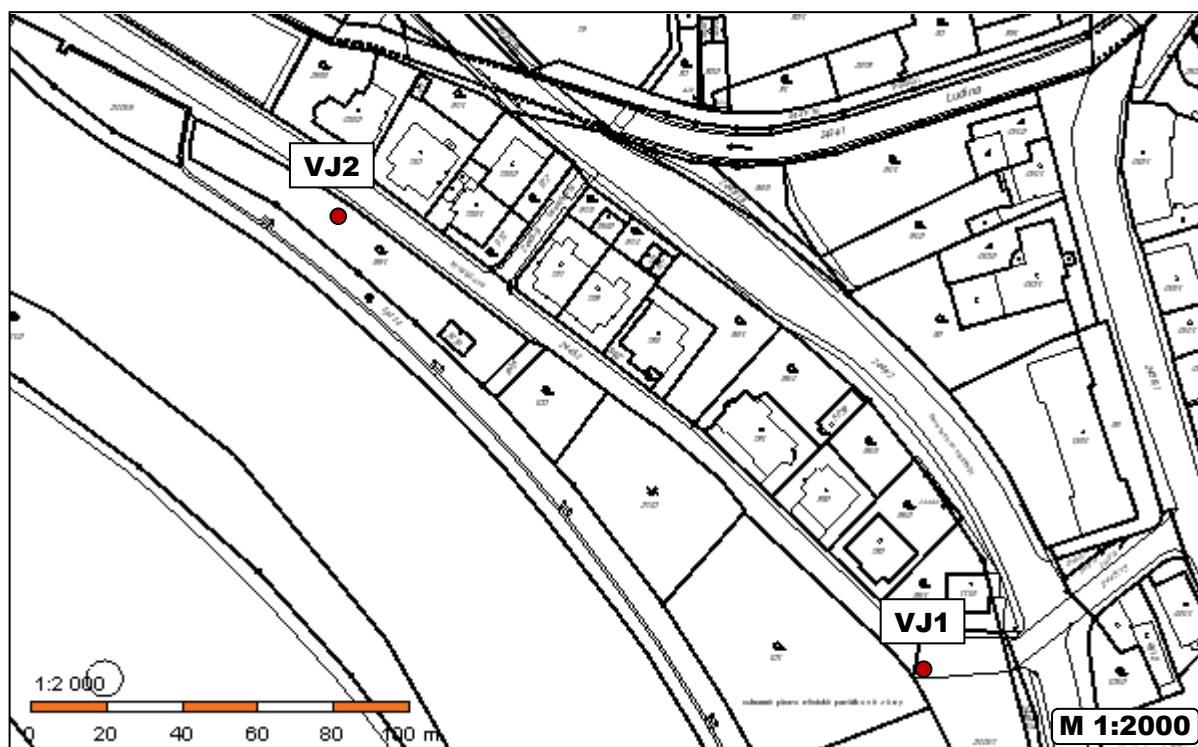
0,0 – 0,1 m	asfalt
0,1 – 2,4 m	navázka drcený kámen, dále hlinito štěrkovitá
2,4 – 3,4 m	jíl se střední plasticitou, měkká konzistence – nasycený vodou, hnědošedá barva
3,4 – 3,9 m	jíl se střední plasticitou, měkká konzistence, šedá barva, místy písčité
3,9 – 4,4 m	písek se štěrkem, šedý, hrubý, zvodnělý
4,4 – 5,0 m	štěrk jílovito písčité, šedý, zvodnělý, valouny dobře opracované do 6 až 8 cm

Podzemní voda naražená 2,6 m pod terénem, ustálená 2,7 m pod terénem

VJ2 (y – 512961.13, x – 1130180.52 z – nezaměřeno)

0,0 – 0,2 m	humózní vrstva – travní drn
0,1 – 1,1 m	navázka hlinito štěrkovitá
1,1 – 2,2 m	jíl s nízkou až střední plasticitou, prachovitý, tuhá až pevná konzistence, světle hnědá barva, vlhký, rozpadavý
2,2 – 3,2 m	jíl s nízkou až střední plasticitou, prachovitý, tuhá konzistence, světle hnědá barva, hnědé smouhy, nasycený vodou - místy měkký až tuhý
3,2 – 4,5 m	písek jílovitý, hnědý, vlhký - zvodnělý
4,5 – 5,0 m	štěrk písčité, hnědá barva, středně ulehlý, zvodnělý, valouny dobře opracované do 2 až 4 cm, max. velikost 6 až 8 cm

Podzemní voda naražená 3,2 m pod terénem, ustálená 2,5 m pod terénem

Příloha č. 2 - Podrobná situace

■ zájmová lokalita

● orientační poloha archivní sondy

Příloha č. 3 - Přehledná situace