

Zpráva o zhodnocení vhodnosti zasakování srážkových vod

Mgr. Tomáš Weiss, Ph.D.

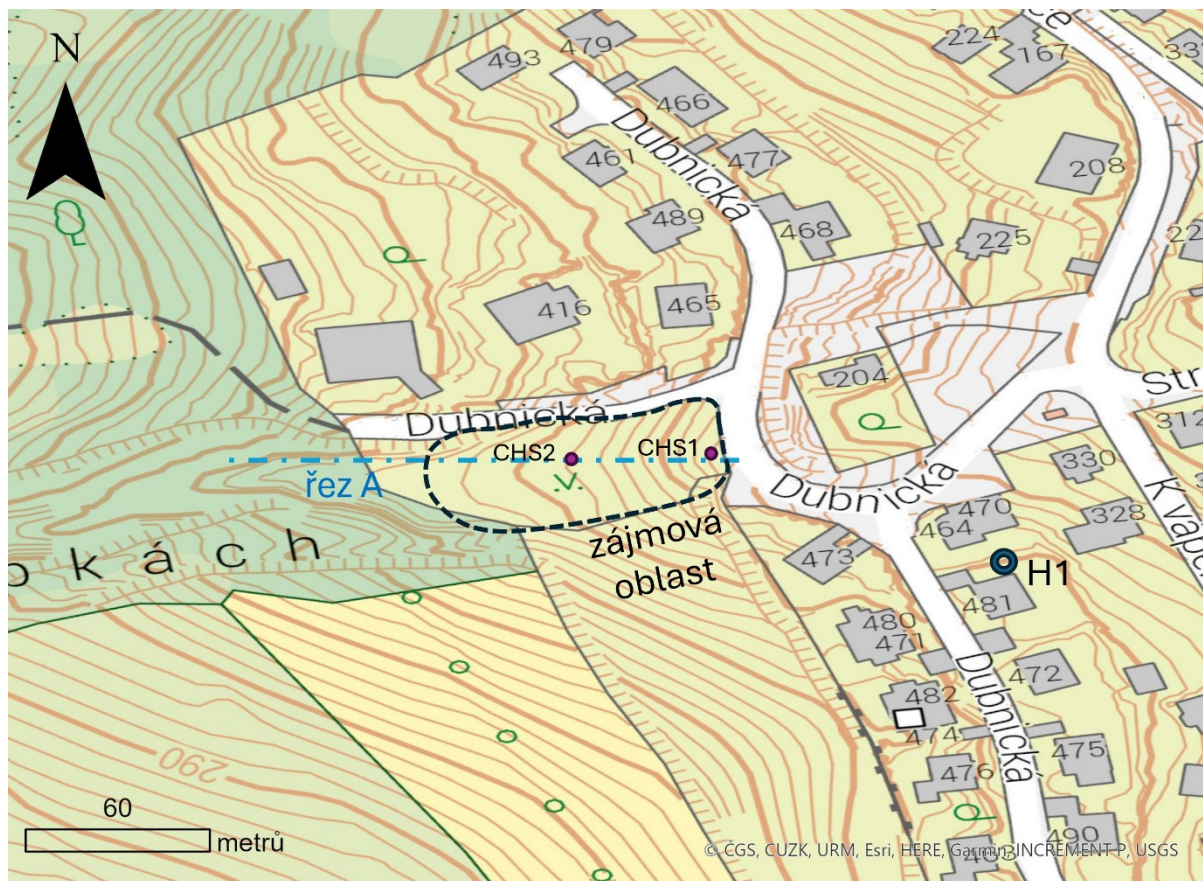
hydrogeolog

tomas.weiss@natur.cuni.cz

+420774901154

Úvod

Tato závěrečná zpráva shrnuje výsledky hydrogeologických prací provedených v Praze-Velké Chuchli, v sadu nad ulicí Dubnická, zejména na parcelách 1062/6 a 1062/7. Práce byly zaměřeny na zhodnocení možností vsakování srážkových vod a občasných povrchových vod. Zpráva obsahuje popis provedených prací, shrnutí výsledků a závěry; konkrétně zprávu z terénní rekognoskace lokality, o vyhloubení průzkumných sond a zhodnocení vsakovacích zkoušek na dvou sondách.



Obr. 1. Vymezení zájmové oblasti výzkumu a pozice dvou kopaných sond CHS1 a CHS2. V mapce je také vyznačena přibližná pozice jediného vrtu v blízkosti zájmové oblasti označený H1 a linie řezu A, který je zobrazen na obr. 2 a 3.

Metodika

Pro zhodnocení rychlosti vsakování vod v Praze-Velké Chuchli proběhl komplexní průzkum v období 4. – 6. května 2024 a dále v průběhu celého května. Zahrnoval terénní rekognoskaci, vyhloubení průzkumných sond a opakované vsakovací zkoušky. Zájmová lokalita (parcely 1062/6 a 1062/7) byla po intenzivnějších srážkách průběžně sledována, aby se lépe pochopilo chování povrchové vody.

K detailnímu měření vsakovacích vlastností půdy v různých hloubkách probíhalo vyhloubení průzkumných sond ve dvou fázích:

- Fáze 1: Sondy byly ručním spirálovým vrtákem vyhloubeny do hloubky 20 cm. Následovaly vsakovací zkoušky.
- Fáze 2: Po ukončení vsakovacích testů v 20cm hloubce byly sondy rýčem prohloubeny na 30 cm a proběhly další vsakovací zkoušky.

Dvě sondy byly strategicky umístěny v zájmové oblasti. Jejich přesné souřadnice byly následně odečteny v prostředí GIS.

Tabulka 1. *Souřadnice kopaných sond, pro přibližné umístění viz obr. 1.*

Sonda	Souřadnice
CHS1	50.0115814N, 14.3761503E
CHS2	50.0115772N, 14.3757169E

Celkem tedy byly vyhloubeny 2 sondy, ve kterých proběhly 4 vsakovací zkoušky v hloubkách 20 cm a 30 cm. Po ukončení průzkumu byly sondy zlikvidovány zasypáním vykopaným materiálem.

Vsakovací zkoušky spočívaly ve vsakování definovaného objemu vody do sond. Jednalo se o vsakovací zkoušky s neustálenou hladinou. Na dně sond byly umístěny přesné tlakoměry Solinst, které monitorovaly snižování hladiny v důsledku postupného vsakování. Tlak na dně sond byl korigován o barometrický tlak v daném místě, který byl taktéž měřen tlakoměry Solinst. Doba trvání vsakovacích zkoušek se pohybovala od 2 do 5,5 hodiny. Během testů nedocházelo ke srážkám a předpokládá se, že objemová vlhkost půdy před provedením zkoušek byla v rozmezí 10-20 procent.

Výsledky a diskuze

Geografické vymezení, hydrologie, klima

Zájmové území se nachází na okraji intravilánu městské části Praha – Velká Chuchle. Jedná se o svažitou zatravněnou plochu s občasnými ovocnými stromy, orientovanou k východu. Nadmořská výška zájmové oblasti se pohybuje mezi 255 a 280 m n.m.

Z geomorfologického hlediska spadá oblast do České vysočiny, subprovincie Poberounské a oblasti Brdské. Klimaticky se jedná o teplou oblast dle klasifikace VÚST (2013). V zájmovém území se nenachází žádný povrchový vodní tok.

Geologické poměry

Geologicky spadá oblast do Barrandienu, svrchního siluru, do inženýrskogeologického rajonu deluviálních sedimentů. Z regionálně-geologického hlediska patří oblast do soustavy Českého masivu, oblasti bohemika, regionu Barrandien, regionální jednotky paleozoikum Barrandienu. Z petrografického hlediska je skalní podloží (průzkumem nezastiženo) tvořeno tmavošedými jílovci a prachovci přecházející do vápnatých břidlic místy s vulkanogenní příměsí (stáří svrchní ordovik až silur). Kvartérní pokryv se dá očekávat, že bude tvořen deluviálními hlinito-kamenitými sedimenty.

Zájmová lokalita je na základě vyhloubených sond tvořena velmi heterogenním antropogenním pokryvem – navážkami. Navážky jsou ve vyhloubených sondách tvořeny jílovitou hlínou s klasty/kameny o velikostech 1-15 cm, což mj. výrazně zvyšuje náročnost ručně kopaných prací. Průzkumem nebyla zastižena báze těchto navážek, ale dle morfologie terénu se dá realisticky očekávat, že se jejich mocnost bude pohybovat mezi 1-4 m (viz obr. 2). Dle místních obyvatel pochází navážky pravděpodobně ze stavby ulice Dubnická a okolních domů.

Hydrologicko-hydrogeologické poměry

Hydrogeologický rajon: Základní 6264 – Svrchní silur a devon Barrandienu

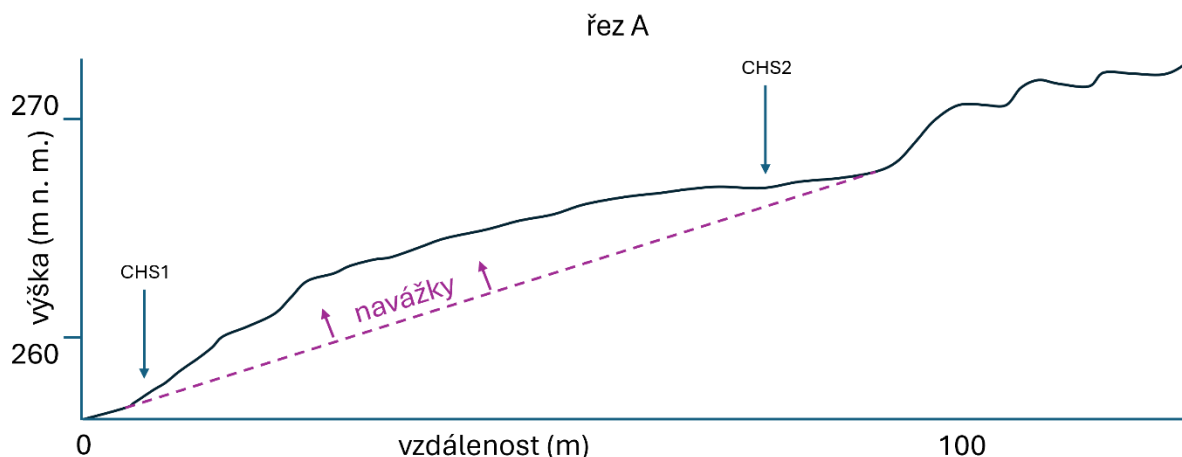
Typ kolektoru/zvodně: Průlinovo-puklinová, prostředí hard-rock

Předpokládaná hladina podzemní vody: 1-10 m pod terénem (průzkumem nezastižena)

Směr proudění podzemní vody: Vzhledem k morfologii terénu přibližně východním směrem

Z průzkumu vyplynulo, že v blízkém okolí zájmové oblasti (do 150 m) se pravděpodobně nachází pouze jeden vrt, označený jako H1. Tento vrt nebyl přístupný, ale dle sdělení majitele vrtu je zhruba 20 let starý, 42 m hluboký a při vrtání byla hladina podzemní vody ve 20 m. V současnosti je vrt nepravidelně čerpaný na zálivku. Pokud je tato informace pravdivá, tak v zájmové oblasti se dá hladina podzemní vody očekávat blíže terénu a vzhledem k morfologii oblasti se dá očekávat, že hladina podzemní vody bude v řádu metrů pod povrchem. Hladina však sondami nebyla zastižena, a tak jde pouze o kvalifikovaný odhad.

Dle místních obyvatel dochází k povrchovému stoku vody po výrazných srážkových událostech ze zájmové oblasti na povrch ulice Dubnická. Velikost tohoto odtoku se dá těžko odhadnout, ale dle popisu stavu obyvateli může jít až o 50 l/s. Dle některých názorů dochází k vývěru podzemní vody v bezprostřední blízkosti nad ulicí Dubnická (viz obr. 3). Ani jedno se však během května 2024 pozorováním nepotvrdilo.



Obr. 2. Řez A zájmovou oblastí vyneseny z digitálního model reliéfu ČR 5. generace (ČÚZK, 2024) s vyznačením sond CHS1 a CHS2 a odhadovanou mocností navážek.

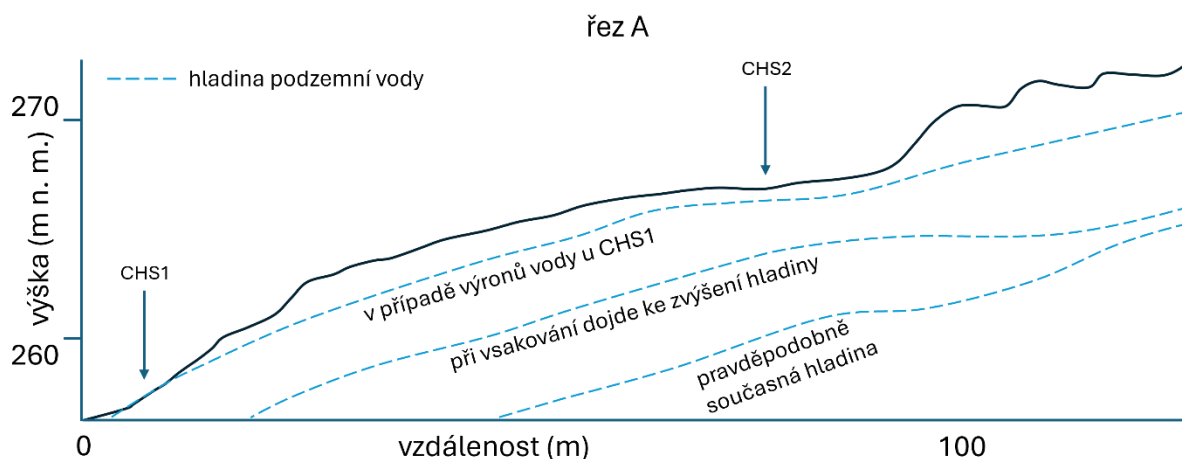
Vsakovací zkoušky

Výsledky vsakovacích zkoušek jsou pro rychlost/koefficient vsaku v rozsahu 3-290 cm/den, což poukazuje na velkou heterogenitu prostředí, a to jak v horizontálním, tak i ve vertikálním směru. Z výsledků plyne, že okolí sondy CHS2 by se měla voda vsakovat rychlostí zhruba 10 cm/hod. Propustnost prostředí je místy tedy střední až vyšší, což znamená, že je pro vsakování srážkových a povrchových vhod relativně vhodná. Vzhledem k neznámému složení navážek je ale zapotřebí brát tyto závěry s rezervou. Skutečná rychlost vsaku a vhodnost zasakování se také může lišit dle hloubky hladiny podzemní vody (viz níže a obr. 3.).

Tabulka 2. Výsledky vsakovacích zkoušek.

Sonda a typ zkoušky	Délka zkoušky (hod)	Rychlost/koefficient vsaku (cm/den)	Rychlost/koefficient vsaku (m/s)
CHS1 v 20 cm	5,5	3	3×10^{-7}
CHS1 v 30 cm	2	150	2×10^{-5}
CHS2 v 20 cm	5,5	10	1×10^{-6}
CHS2 v 30 cm	2	290	3×10^{-5}

Podklady pro návrh opatření, doporučení a nejistoty



Obr. 3. Řez A zájmovou oblastí s konceptním modelem hladiny podzemní vody za různých situací.

Vhodnost zasakování se může lišit dle hloubky hladiny podzemní vody (obr. 3.). V současnosti se dá předpokládat, že hladina podzemní vody bude v řádu metrů pod povrchem (tj. pravděpodobně mezi 1-10 m). Případné zasakování vod či zabránění odtoku povede ke zvýšení hladiny podzemní vody, ale vzhledem k neznámé hloubce hladiny v současnosti a neznámému složení sedimentů nelze říci, jak významné toto zvýšení bude. Pravděpodobně ale nebude nijak zásadní a bude se pohybovat v řádu cm či maximálně v řádu desítek cm. Významnou a nevyřešenou otázkou zůstává, zda opravdu dochází k výronům podzemní vody v blízkosti sondy CHS1, jak sdělili někteří obyvatelé. Tento výron nebyl po celé sledované období potvrzen. V případě jeho existence by ale případné zvýšení zasakování vody výše nad CHS1 vedlo k vyšším a delším výronům podzemní vody. Vzhledem k tomu, že v průběhu sledování ani hloubení sondy CHS1 nebyl výron podzemní vody zaznamenán, je jeho existence nepravděpodobná. V tomto případě by i v místě CHS1 bylo zasakování problematické, jelikož by se jednalo o plně nasycené prostředí v ochranném pásmu silnice.

Navrhování vsakovacích ploch by se mělo odvíjet jednak od změřených koeficientů vsaku, ale zejména od velikosti povrchového odtoku, který je třeba zasakovat. Zhodnocení velikosti povrchového odtoku je třeba učinit přímým pozorováním po srážkových událostech. Jakékoliv jiné přístupy – např. odhad na základě velikosti relevantního povodí a hydraulických vlastností půd v tomto povodí nepovedou k přesnějším výsledkům. Tj. případný objem vsakovacích objektů je třeba dimenzovat spíše na základě odhadu velikosti odtoku než na základě rychlosti vsaku, protože rychlost vsaku bude o několik řádů pomalejší. Vzhledem k tomu, že dle místních obyvatel dochází k povrchovému stoku vody po výrazných srážkových událostech až o velikosti 50 l/s, tak by bylo vhodné dimenzovat vsakovací opatření tak, aby bylo schopné pojmut takovou událost. V případě průtoku 50 l/s, který by trval 1 hodinu, by pak šlo o 180 m³. Vzhledem k tomu, že i během vyšších srážkových událostí během sledování se však nepozoroval žádný odtok ze zájmové oblasti, tak je 50 l/s nejpravděpodobněji silně nadhodnoceno. Závěrem tohoto průzkumu je zejména silné doporučení pozorovat povrchový odtok ze zájmové oblasti v průběhu celého roku a další opatření dimenzovat na základě tohoto pozorování. Do té doby doporučuji dimenzovat vsakovací opatření na 40-100 m³.

Závěr

V Praze-Velké Chuchli, v sadu nad ulicí Dubnická, byl proveden průzkum s cílem zhodnotit možnosti vsakování srážkových a povrchových vod. Výsledky ukázaly, že vsakovací vlastnosti půdy se liší v závislosti na hloubce a místě. Koeficient vsaku se pohybuje v rozmezí 3-290 cm/den. Dle místních obyvatel v oblasti existuje občasný výron podzemní vody v blízkosti sondy CHS1, ale tato informace nebyla potvrzena. Na základě zjištění se doporučuje:

- Pozorovat povrchový odtok ze zájmové oblasti po celý rok a na základě pozorování dimenzovat vsakovací opatření.
- Do doby, než budou k dispozici přesnější data o odtoku, dimenzovat vsakovací opatření na 40-100 m³.
- V případě potvrzení výronu podzemní vody v místě sondy CHS1 toto místo pro vsakování nepoužívat a tuto vodu vzhledem k oblasti kanalizovat.
- Nadále sledovat lokalitu a v případě potřeby provést další průzkum.

Případné navrhování vsakovacích ploch by se mělo řídit spíše odhadem velikosti povrchového odtoku než rychlostí vsaku.