

HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

-

posouzení možnosti vsakování dešťových
vod do horninového prostředí

k.ú. Chvalovice, p.č. 1391

závěrečná zpráva

Objednatel:

Obec Chvalovice, č. p. 80, 66902 Chvalovice

Realizace zakázky:

září 2022

Zpracovali:

Mgr. Pavel Tripal



 **GEOLOGZN** s.r.o.

hydrogeologie - inženýrská geologie - pedologie

tel.: 737 590 026
www.geologzn.cz

IČ: 07469602
Stanislavova 22, Znojmo

Rozdělovník:

tento posudek je vyhotoven ve 4 výtiscích

číslo výtisku

Archiv objednatele

1 - 3

Archiv zhotovitele

4



Obsah

1. ÚVOD	3
2. INFORMACE O STAVEBNÍM ZÁMĚRU	3
3. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	3
3.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry	3
3.2. Geologické a hydrogeologické poměry	5
4. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	5
5. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	6
6. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	6
6.1. Petrografická dokumentace sondážních prací v prostoru určeném pro vsak dešťových vod	6
6.2. Realizace vsakovací zkoušky a její vyhodnocení	7
6.3. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí a návrh retenčně vsakovacího zařízení	8
7. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ	9
8. POUŽITÁ LITERATURA A PRÁVNÍ PŘEDPISY	10

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
Příloha 2	PODROBNÁ SITUACE POZEMKU

1. ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 6. 9. 2022 byly realizovány terénní hydrogeologické průzkumné práce za účelem posouzení možnosti zasakování dešťových vod ze zpevněných ploch.

V předložené zprávě jsou stručně popsány přírodní poměry zájmového území, petrografický charakter zemního tělesa v dosahu ověření terénních sondážních prací a základní informace o stavebním záměru. Cílem posouzení infiltrace srážkových vod bylo vyhodnocení možnosti zasakování dešťových vod do horninového prostředí, vzhledem k jeho propustnosti a množství charakteru odstraňovaných vod.

Přílohová část zprávy obsahuje mapové výstupy – přehlednou situaci lokality a podrobnou situaci lokality s vyznačením průzkumné sondy.

2. INFORMACE O STAVEBNÍM ZÁMĚRU

Záměrem investora je provedení zpevnění ploch. Konkrétně se jedná o pozemek p.č. 1391 (k.ú. Chvalovice). V současné době je pozemek využíván jako zahrada.

Požadavkem objednatele je vyhodnocení možnosti zasakování dešťových vod na parcele č. 1391 s ohledem na geologickou stavbu území, ověřenou na základě provedení 1 ks vrtané sondy o průměru 120 mm do hloubky 2,0 m p.t.

V době realizace průzkumných prací byl k dispozici situační výkres projektované stavby.

Místo stavby:

Kraj:	Jihomoravský	CZ064
Okres:	Znojmo	CZ0647
Obec:	Chvalovice	594172
Katastrální území:	Chvalovice	655287
Parcelní číslo pozemku:	1391	

3. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

3.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického zařazení spadá zájmová oblast k okrsku Jaroslavická pahorkatina, která je součástí Dyjsko-svrateckého úvalu. Dyjsko-svratecký úval tvoří sníženina s plochým profilem vyplněná třetihorními a čtvrtohorními usazeninami, nivy a terasy řek Dyje, Jevišovky, Jihlavy a Svratky se sprašemi. Nejvyšší a výrazný vrchol tvoří Výhon (355 m n. m.), nejnižší bod (kolem 170 m n. m.) je v oblasti Novomlýnských jezer. Krajina úvalu je převážně polní, mimo nivy téměř bezlesá.

Lokalita vrtané sondy - jedná se o pozemek s p.č. 1391 (k.ú. Chvalovice), který je situován v jižní části obce Chvalovice, přibližně 200 m jižně od Obecního úřadu v obci Chvalovice. Lokalita je rovinatého

charakteru. Nadmořská výška se zde pohybuje okolo 223 m n.m. Přehledná situace zájmového území tvoří přílohu č.1.

Z hlediska regionálně-geomorfologického členění ČR lze území začlenit následovně [7]:

Provincie	Západní Karpaty
Subprovincie	Vněkarpatské sníženiny
Oblast	Západní Vněkarpatské sníženiny
Celek	Dyjsko-svratecký úval
Podcelek	Jaroslavická pahorkatina
Okrsek	Jaroslavická pahorkatina

Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do klimatického rajónu T4, který je charakterizován velmi dlouhým, velmi teplým a velmi suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky [4,5].

Nejteplejším měsícem v roce je červenec s průměrnou teplotou 17,6 °C pro obec Chvalovice, nejstudenější pak leden s průměrnou teplotou -2,1 °C. Průměrná roční teplota je 9,0 °C na zájmové lokalitě. Teplotní data (viz tab.č.3.1.1.) odpovídají statickému vyhodnocení pro obec Chvalovice v letech 1951–1980 [5].

Tab.č.3.1.1: Průměrná teplota vzduchu za období 1951–1980

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota [°C] Chvalovice	-2.1	-0.1	3.9	9.2	14.1	17.6	19.0	18.2	14.4	9.1	4.2	0.2	9.0

V zájmovém území bylo kalkulováno s úhrnovými charakteristikami pro obec Chvalovice dle normy ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (tab.č.3.1.2). Průměrný roční srážkový úhrn je pro obec Chvalovice 424 mm [5].

Tab.č.3.1.2: Návrhové úhrny srážek s dobou trvání 5 min až 72 h a periodicitou 0,2 [rok⁻¹]

dobu trvání srážek t_c [min]	5	10	15	20	30	40	60	120	-
návrhové úhrny srážek h_d [mm]	12.1	17.6	20.6	22.6	25.4	27.1	29.5	33.6	-
dobu trvání srážek t_c [h]	4	6	8	10	12	18	24	48	72
návrhové úhrny srážek h_d [mm]	39.0	39.7	40.4	41.1	41.8	43.9	45.0	56.8	62.1

Hydrologické poměry

Z hlediska doplňování zásob podzemních vod je rozdělení srážek během roku velmi nepříznivé. Nejvíce srážek spadne v letním období, kdy je největší výpar a evapotranspirace vlivem vegetačního krytu. Na infiltraci do kolektorů připadá v této době jen nepatrná část ze spadlých srážek. Intenzivní doplňování zásob podzemních vod probíhá zejména v jarních měsících, popř. již koncem zimního období, kdy jsou ale srážkové úhrny poměrně nízké.

Dle hydrogeologické rajonizace ČR spadá zájmové území k povodí 3. řádu Dyje od soutoku Moravské a Německé Dyje po Jevišovku, k dílčímu povodí 4. řádu Luční potok s číslem hydrologického pořadí 4-14-02-0810-0-00 a plochou dílčího povodí 34,827 km² [8].

3.2. Geologické a hydrogeologické poměry

Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území k horninám Karpat. Předkvartérní podloží je tvořeno horninami neogenního stáří. Litologicky jsou reprezentovány jíly, písky a štěrky. Podloží je zpravidla překryto vrstvou kvartérních sedimentů deluviofluviálního, nivního a eolického původu. Kvartérní sedimentaci reprezentují spraše a sprašové hlíny, písky a hlíny [3,6].

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska spadá lokalita do hydrologického rajónu č. 2241 – Dyjsko-svratecký úval, k útvaru podzemních vod č. 22410 – Dyjsko-svratecký úval. Zvodnění je vázáno na oblast sedimentů. Jedná se tedy převážně o průlinovou propustnost. Hladina je zpravidla volná, transmisivita nízká, mineralizace 0,3 - 1,0 g/l a chemismus Ca-Mg-HCO₃-SO₄ typu [8].

4. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

Zájmové území bylo prověřeno i z pohledu, zda se nenachází v území chráněném zvláštními právními předpisy dle zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákona č.264/2001 Sb. o vodách a zákona č.44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (ano – nachází, ne – nenachází).

Jednalo se o:

- Chráněné ložiskové území – ne
- Chráněná území
 - Velkoplošná chráněná území – ne
 - Maloplošná chráněná území – ne
 - Evropsky významná lokalita – ne
- Mezinárodně významné části přírody
 - EU Evropsky významná lokalita – ne
 - EU Ptačí oblast – ne
 - IUCN Ramsarský mokřad – ne
 - UNESCO Biosférická rezervace – ne
 - UNESCO Geopark – ne
 - Území působnosti Karpatské úmluvy – ne
- Přírodní park – ne
- Chráněné území přirozené akumulace vod – ne
- Chráněné území přirozené akumulace povrchových vod – ne
- Ochranné pásmo vodních zdrojů – ne
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q₅ – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q₂₀ – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q₁₀₀ – ne
- Aktivní zóna záplavového území – ne
- Poddolované území – ne
- Území ohrožené svahovými nestabilitami – ne

Pozn.: Údaje o oblastech chráněných zvláštními právními předpisy získávány standartní cestou ze státem provozovaných elektronických databází. Jednalo se o databázi HEIS (Hydroekologický informační systém provozovaný Výzkumným ústavem vodohospodářským T.G. Masaryka, v.v.i.) a o databázi Národního geoportálu

INSPIRE, provozovanou Státním fondem životního prostředí České republiky. Výše uvedené informace jsou platné v době zpracování této závěrečné zprávy, tedy v září 2022.

V bezprostředním okolí zájmového území ani ve směru proudění podzemních vod se nenachází žádné hydrogeologické objekty, určené k jímání vody, u kterých by mohlo dojít k ovlivnění kvalitativních a kvantitativních parametrů.

5. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků zadavatele, respektive projektanta stavby. Terénní práce geologického průzkumu byly provedeny dne 20.9. 2022. Vrtaná sonda V1 o hloubce 2,0 m, určená k provedení vsakovací zkoušky a k popisu horninového prostředí, byla zrealizována v místech dle požadavku projektanta stavby.

Tab. č. 5.1: Přehled provedené průzkumné sondy

označení sondy	Y	X	přibližná nadmořská výška [m n.m.]	konečná hloubka [m]	katastrální území	parcelní číslo
V1	641 535	1 201 909	223	2,0	Chvalovice	1391

Sondy byly vyhloubeny pomocí ruční soupravy STIHL BT 130 s vrtným průměrem 120 mm. Během hloubení docházelo k výnosu poloporušeného až porušeného jádra. Výnos jádra byl v rámci možností makroskopicky popsán a kvalifikovaně zhodnocen.

Následně byla sonda V1 dočasně vystrojena PVC zárubnicí DN100 s radiální šterbinovou perforací o průměru 1 mm a to v celém profilu vrtané sondy. Poté na sondě byla zrealizována hydrodynamická jednorázová nálevová zkouška („slug test“).

6. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

6.1. Petrografická dokumentace sondážních prací v prostoru určeném pro vsak dešťových vod

Sonda byla koncipována v místech kde se dala očekávat reprezentativní data pro celou lokalitu stavebního záměru.

Průzkumnou vrtanou sondou bylo zastiženo následující petrografické složení horninového materiálu:

V1

Hloubka [m]	Popis zeminy	ISO 14688	ČSN P 73 1005	Podzemní voda	ČSN 73 5133
0,00 – 0,30	NAVÁŽKA, charakter písčitého štěrku, s proměnlivou příměsí stavební sutě do vel. 2 cm, barva hnědá		Y	nezastižena	I.
0,30 – 2,00	HLÍNA S NÍZKOU PLASTICITOU, tuhá, suchá, barva, okrová	(Si)	F5 ML		I.

Podzemní voda nebyla zachycena.

6.2. Realizace vsakovací zkoušky a její vyhodnocení

Pro ověření propustnosti testovaných vrstev horninového prostředí byla na sondě V1 provedena bezprostředně po odvrtání nálevová zkouška (formou zkoušky s proměnnou hladinou vody tzv. „slug test“).

Vlastní realizace slug testu spočívá v nalití vody do vyhloubené sondy a v následném měření poklesu hladiny v průběhu času.

Metodika vyhodnocení testu vyžaduje měření úrovně hladiny vody v sondě v pravidelných intervalech, kdy se snížení $(H-dh)/(H-H_0)$ vynese ve formě přirozeného logaritmu jako funkce času. Body se následně proloží křivkou a pro hodnotu zbývajících snížení 0,37 (odvození hodnoty 0,37 viz [3]) se odečte hodnota času T_0 , která se využije jako výpočet propustnosti horninového prostředí.

K výpočtu koeficientu vsaku se používá vztah:

$$k = \frac{r^2 \cdot \ln\left(\frac{L}{R}\right)}{2 \cdot L \cdot T_0}, [m \cdot s^{-1}]$$

kde r je poloměr sondy či vrtu, L je délka perforované části (v tomto případě uvažujeme vsakování v celém profilu sondy tj. do hloubky 2,0 m p.t.), R je poloměr perforované části (v tomto případě stejné jako r) a T_0 je čas v hodnotě snížení 0,37 m.

Vypočítaná hodnota propustnosti je uvedena v tabulce číslo 6.2.1.

Tab.č.6.2.1: Vypočtené hodnoty koeficientu vsaku

průzkumná vsakovací sonda	testovaná etáž [m p.t]	koeficient vsaku [m/s]
V1	0,0-2,0	8,53E-06

6.3. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí a návrh retenčně vsakovacího zařízení

Navržení vsakovacího systému se odvíjí od znalosti odporových hydraulických charakteristik horninového prostředí, úhrnové plochy a klimatických charakteristik – při výpočtech bylo kalkulováno se srážkovými hodnotami od 5-ti minutového přivalového deště po 3-denní srážku (tab.č. 3.1.2).

Při dimenzování retenčně-vsakovacího systému dle ČSN 75 9010 je nutné vypočítat několik parametrů. Jedná se zejména o redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy, vsakovaný odtok, dále retenční objem a dobu prázdnění retenčně-vsakovacího zařízení.

Jelikož v době zpracování tohoto posouzení nejsou určeny konečné rozměry zpevněných ploch, nelze vypočítat případné rozměry vsakovacích prvků.

Plochy určené k odvodnění lze snížit použitím vhodného materiálu pro projektované pojezdové plochy (zatravnovací dlaždice apod.). Použitím vhodných materiálů a technologií lze snížit redukovaný půdorysný průmět odvodňovaných ploch.

Pro stanovení základních parametrů vsakovacího zařízení lze postupovat dle níže uvedených vztahů:

Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy A_{red} (tab. č.6.3.1)

Stanoví se podle vztahu:

$$A_{red} = \sum_{i=1}^n A_i * \psi_i \quad [m^2]$$

A_i	půdorysný průmět odvodňované plochy;
ψ_i	součinitel odtoku srážkových vod;
n	počet odvodňovaných ploch určitého druhu.

Vsakovaný odtok Q_{vsak}

Dalším parametrem počítaným při návržení vsakovacího systému je vsakovaný odtok, který se vypočítá podle vztahu:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} * k_v * A_{vsak} \quad [m^3.s^{-1}]$$

F	součinitel bezpečnosti vsaku (doporučuje se $f \geq 2$);
k_v	koeficient vsaku (průměrná hodnota dle tab. 6.2.1);
A_{vsak}	vsakovací plocha retenčně-vsakovacího zařízení (potřebná expoziční plocha na plášti horninového prostředí tak, aby byla splněna požadovaná doba prázdnění).

Vsakovaný odtok Q_{vsak} je závislý na vsakovací ploše, koeficientu vsaku a koeficientu bezpečnosti vsaku. Koeficient bezpečnosti vsaku vyjadřuje bezpečnost a předpokládané změny vsakovací schopnosti horninového prostředí po určitém čase provozu retenčně-vsakovacího zařízení.

Retenční objem V_{vz}

Přítok do retenčně-vsakovacího zařízení je ve většině případů rychlejší než vsak. Proto je nutné aby retenčně-vsakovací zařízení mělo dostatečný retenční objem V_{vz} , jenž se stanoví podle vztahu:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} * (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} * k_v * A_{vsak} * t_c * 60, [m^3]$$

h_d	návrhový úhrn srážek;
A_{red}	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy;
A_{vz}	plocha retenčně-vsakovacího zařízení (pouze u povrchových zařízení);
f	součinitel bezpečnosti vsaku (doporučuje se $f \geq 2$);
k_v	koeficient vsaku (průměrná hodnota dle tab. 6.2.1);
A_{vsak}	vsakovací plocha retenčně-vsakovacího zařízení;
t_c	doba trvání srážky určité periodicity.

Doba prázdnění vsakovacího zařízení T_{pr}

Doba prázdnění vsakovacího zařízení T_{pr} se stanoví podle vztahu:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

V_{vz}	největší vypočtený retenční objem (návrhový objem) vsakovacího zařízení dle výpočtů výše;
Q_{vsak}	vsakovaný odtok.

Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit **72 hodin**.

S rostoucí infiltrační plochou na plášti horninového prostředí klesá potřeba volného prostoru pro retenci.

Finální řešení odvodnění stavby je ovšem plně v kompetenci příslušného projektanta stavby.

7. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ

Provedený hydrogeologický průzkum měl za cíl stanovit hydraulické parametry horninového prostředí a posoudit možnost zasakování dešťových vod.

Závěry průzkumu pro vsakování dešťových vod a doporučení z nich vyplývající:

- v zájmovém území byl vyhlouben 1 ks průzkumné sondy V1 pro ověření horninové skladby. Celková hloubka vrtané sondy byla 2,0 m p.t.; umístění je patrné z přílohy č.2;

- sondou byla zastižena především hlína s nízkou plasticitou. Detailní petrografická dokumentace (popis zastižených zemin) v místě provedené vrtané sondy je uvedena v kap. 6.1;

- podzemní voda nebyla sondážními pracemi zachycena;

- na základě vsakovací hydrodynamické zkoušky byl v místě vybudované sondy V1 stanoven reprezentativní koeficient vsaku:

$$k_v = 8,53E-06 [m/s]$$

- tuto hodnotu lze považovat za směrodatnou a ověřenou v místě průzkumné sondy a jejím blízkém okolí, tedy v místě, které bylo vytyčeno po domluvě s projektantem stavby. Hodnoty koeficientu vsaku, sled geologických vrstev, hladina podzemní vody apod. se s rostoucí vzdáleností může výrazně měnit.

Zpracoval

Mgr. Pavel Tripal

Ve Znojmě dne 26.9. 2022

8. POUŽITÁ LITERATURA A PRÁVNÍ PŘEDPISY

- [1] Bínová L.: Preventivní hodnocení krajinného rázu správního území – Znojensko. Společnost pro životní prostředí, spol. s.r.o., 2008.
- [2] Demek J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie Věd. Praha, 1987.
- [3] Chlupáč I. a kol.: Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 2002.
- [4] Quitt E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. ČSAV, Brno, 1971.

online zdroje a databáze:

- [5] Česká geologická služba - mapové aplikace: [http://mapy.geology.cz/geocr_50/], citováno dne 26.9.2022.
- [6] MapoMat - Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: [<http://mapy.nature.cz/>], citováno dne 26.9.2022.
- [7] Národní portál INSPIRE: [<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>], citováno dne 26.9.2022.
- [8] Výzkumný ústav vodohodpodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce: [http://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&], citováno dne 26.9.2022.

Zákon č. 254/2001 Sb. – o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění

Vyhláška č. 502/2006 SB. – o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění

Vyhláška č. 282/2001 SB. – o evidenci geologických prací

ČSN EN 1997 „Navrhování geotechnických konstrukcí 1 až 3“

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN P 731005 Inženýrskogeologický průzkum

SEZNAM PŘÍLOH

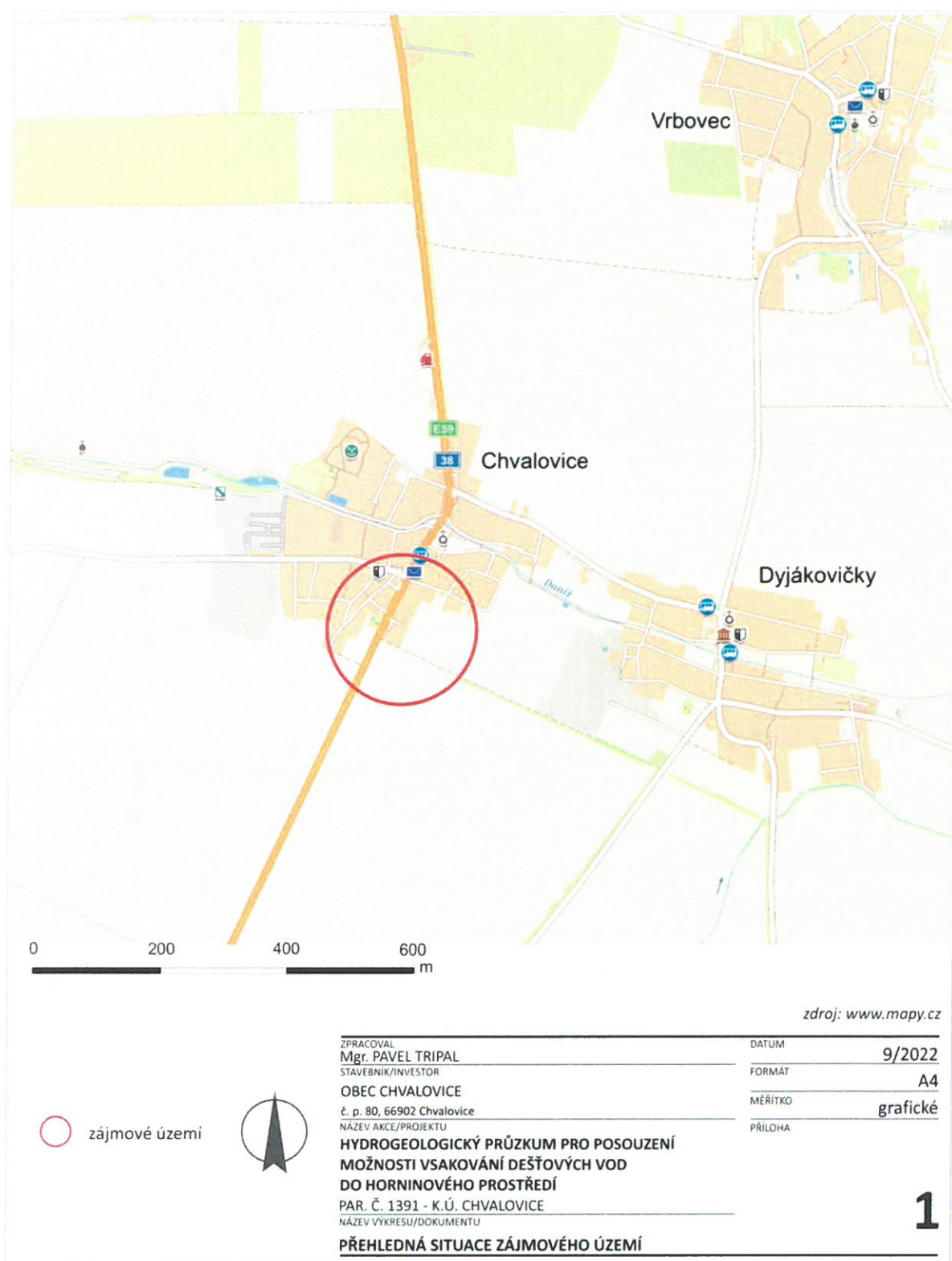
Příloha 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
Příloha 2	PODROBNÁ SITUACE

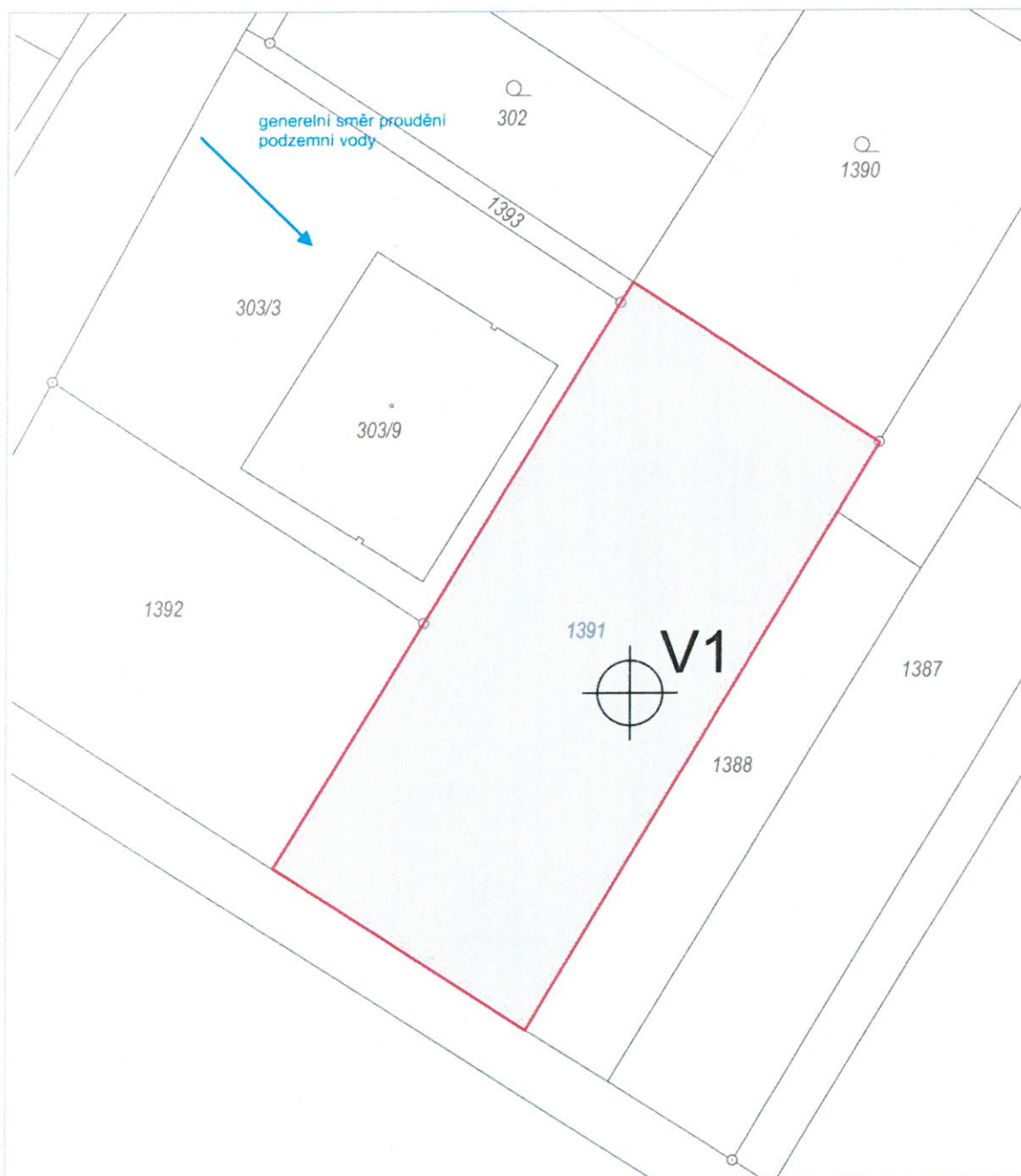
k.ú. Chvalovice – p.č. 1391

**Hydrogeologický průzkum pro zasakování
dešťových vod do horninového prostředí**

závěrečná zpráva

září 2022





Legenda:



průzkumná vrtaná sonda



ZPRACOVAL
Mgr. PAVEL TRIPAL
STAVEBNÍK/INVESTOR

OBEC CHVALOVICE

č. p. 80, 66902 Chvalovice

NAZEV AKCE/PROJEKTU

**HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO POSOUZENÍ
MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD
DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ**

PAR. Č. 1391 - K.Ú. CHVALOVICE

NAZEV VÝKRESU/DOKUMENTU

PODROBNÁ SITUACE

DATUM 9/2022

FORMÁT A4

MĚŘÍTKO 1:1000

PŘÍLOHA

2

