



HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

-

posouzení možnosti vsakování dešťových vod do horninového prostředí k.ú. Hrotovice, p.č. 196/1

závěrečná zpráva

Objednatel: Město Hrotovice, nám. 8. května 1, 67555 Hrotovice

Realizace zakázky: únor 2025

Zpracovali: Mgr. Pavel Tripal

Rozdělovník:

tento posudek je vyhotoven ve 4 výtiscích

číslo výtisku

Archiv objednatele

1 - 3

Archiv zhotovitele

4

1

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	4
4. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	5
5. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	5
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	7
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
Příloha 3	ARCHIVNÍ DATA

1. ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 30. 1. 2025 byly realizovány terénní hydrogeologické průzkumné práce za účelem posouzení možnosti zasakování dešťových vod z ploch plánované výstavby budovy dětské skupiny.

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 výstavba budovy dětské skupiny. Konkrétně se jedná o pozemek p.č. 196/1 (k.ú. Hrotovice). V současné době je pozemek zpevněn (chodníky, budovy), místy zatravněn (zahrada).

Požadavkem objednatele je vyhodnocení možnosti zasakování dešťových vod na parcele č. 196/1 s ohledem na geologickou stavbu území, ověřenou na základě provedení 1 ks vrtané sondy o průměru 120 mm do hloubky 2,5 p.t.

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

Místo stavby:

Kraj:	Vysočina	CZ063
Okres:	Třebíč	CZ0634
Obec:	Hrotovice	590673
Katastrální území:	Hrotovice	648469
Parcelní číslo pozemku:	196/1	

3. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

3.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického zařazení spadá zájmová oblast k okrsku Hrotovecká pahorkatina, která je součástí Jevišovické pahorkatiny. Nejvyššího bodu dosahuje v Zadní hoře. Skládá se z krystalických břidlic a žul. Člení ji údolí Dyje a jejích přítoků, zejm. Jihlavy, Rokytne, Oslavy a Jevišovky [1, 2].

Lokalita vrtané sondy - jedná se o pozemek s p.č. 196/1 (k.ú. Hrotovice), který je situován v západní části města Hrotovice, přibližně 180 m jihovýchodně od Městského úřadu Hrotovice. Lokalita je mírně svažitého charakteru a uklání se směrem k severovýchodu. Nadmořská výška se zde pohybuje okolo 417 m n.m. Přehledná situace zájmového území tvoří přílohu č.1.

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

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Česko-moravská soustava
Oblast	Českomoravská vrchovina
Celek	Jevišovická pahorkatina
Podcelek	Znojemská pahorkatina
Okresek	Hrotovická pahorkatina

Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do klimatického rajónu MT11, který je charakterizován dlouhým, teplým a suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky [4,5].

Nejteplejším měsícem v roce je červenec s průměrnou teplotou 17,3 °C pro město Hrotovice, nejstudenější pak leden s průměrnou teplotou -3,1 °C. Průměrná roční teplota je 7,4°C na zájmové lokalitě. Teplotní data (viz tab.č.3.1.1.) odpovídají statickému vyhodnocení pro město Hrotovice 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] Hrotovice	-3.1	-1.6	2.4	7.5	12.2	15.7	17.3	16.4	16.4	13.0	7.7	-0.9	7.4

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.

Hydrologicky náleží zájmové území k oblasti povodí Dunaje, k dílčímu povodí III. řádu Rokytná, dílčímu povodí IV. řádu Rouhovanka s číslem hydrologického pořadí 4-16-03-0360-0-00 a plochou hydrologického povodí 12,055 km² [9].

3.2. Geologické a hydrogeologické poměry

Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska leží zájmové území v oblasti Českého masivu, přesněji v oblasti moldanubika. Předkvartérní podloží Českého masivu je tvořeno metamorfity proterozoického stáří. Litologicky jsou reprezentovány rulami. Podloží je zpravidla překryto vrstvou kvartérních sedimentů nepevněných, převážně nivního původu. Sedimenty jsou reprezentovány především hlínou, pískem a štěrkem. V lokalitě jsou rozsáhle zastoupeny eolické sedimenty typu spraší a sprašových hlín, tvořené křemeny s příměsí CaCO₃ [3,6].

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska náleží zájmové území k rajonu č. 6550 – Krystalinikum v povodí Jihlavy [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 Q_5 – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q_{20} – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q_{100} – 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 únoru 2025.

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 6.2. 2025. Vrtaná sonda V1 o hloubce 2,5 m, určená k provedení vsakovací zkoušky a k popisu horninového prostředí byla zrealizována v místech dle požadavku investora 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	639 164	1 166 080	417	2,5	Hrotovice	196/1

Sonda byla vyhloubena 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 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 – 0,50	NAVÁŽKA, charakter hlíny písčité, přítomnost stavebního materiálu a štěrku, barva hnědá		Y	nezastižena	I.
0,50 – 1,00	HLÍNA PÍŠČITÁ, tuhá, neplastická, suchá, barva hnědá	(saSi)	F3 MS		I.
1,00 – 2,30	HLÍNA S VYSOKOU PLASTICITOU, tuhá, vlhák, barva hnědorezavá	(clSi)	F7 MH		I.
2,30 – 2,50	PÍSEK S PŘÍMĚSÍ JEMNOZRNNÉ ZEMINY /eluvium ruly/, středně ulehlý, vlhák, barva hnědá	(siSa)	S3 S-F		I.

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 naliní 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, 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	0,5-2,5	<u>2,75E-07</u>

Dle klasifikace (Jetel, J. 1973) řadíme kolektory o koeficientu 2,72E-07 do VII. třídy tzn. k zeminám velmi slabě propustným. Pro vsakování vod jsou tyto sedimenty málo vhodné.

6.3. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí a návrh

retenčně vsakovacího zařízení

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}

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 navržení 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:

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

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**.

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 2,5 m p.t.; umístění je patrné z přílohy č.2;

- sondou byla zastižena především hlína písčitá, hlína s vysokou plasticitou a písek s příměsí jemnozrnné zeminy. Detailní petrografická dokumentace (popis zastižených zemin) v místě provedených vrtaných sond 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:

$$k_v=2,75E-07 \text{ [m/s]}$$

- 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;

- pro zachycení sezónních intenzivních dešťů doporučujeme instalaci akumulární nádoby s dostatečným využitelným objemem (parametry akumulární nádoby budou určeny projektantem stavby).

Zpracoval

Mgr. Pavel Tripal

Ve Znojmě dne 6.2. 2025

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 6.2.2025.

[6] MapoMat - Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: [<http://mapy.nature.cz/>], citováno dne 6.2.2025.

[7] Národní portál INSPIRE: [<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>], citováno dne 6.2.2025.

[8] Výzkumný ústav vodohodpodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce: [http://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&], citováno dne 6.2.2025.

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

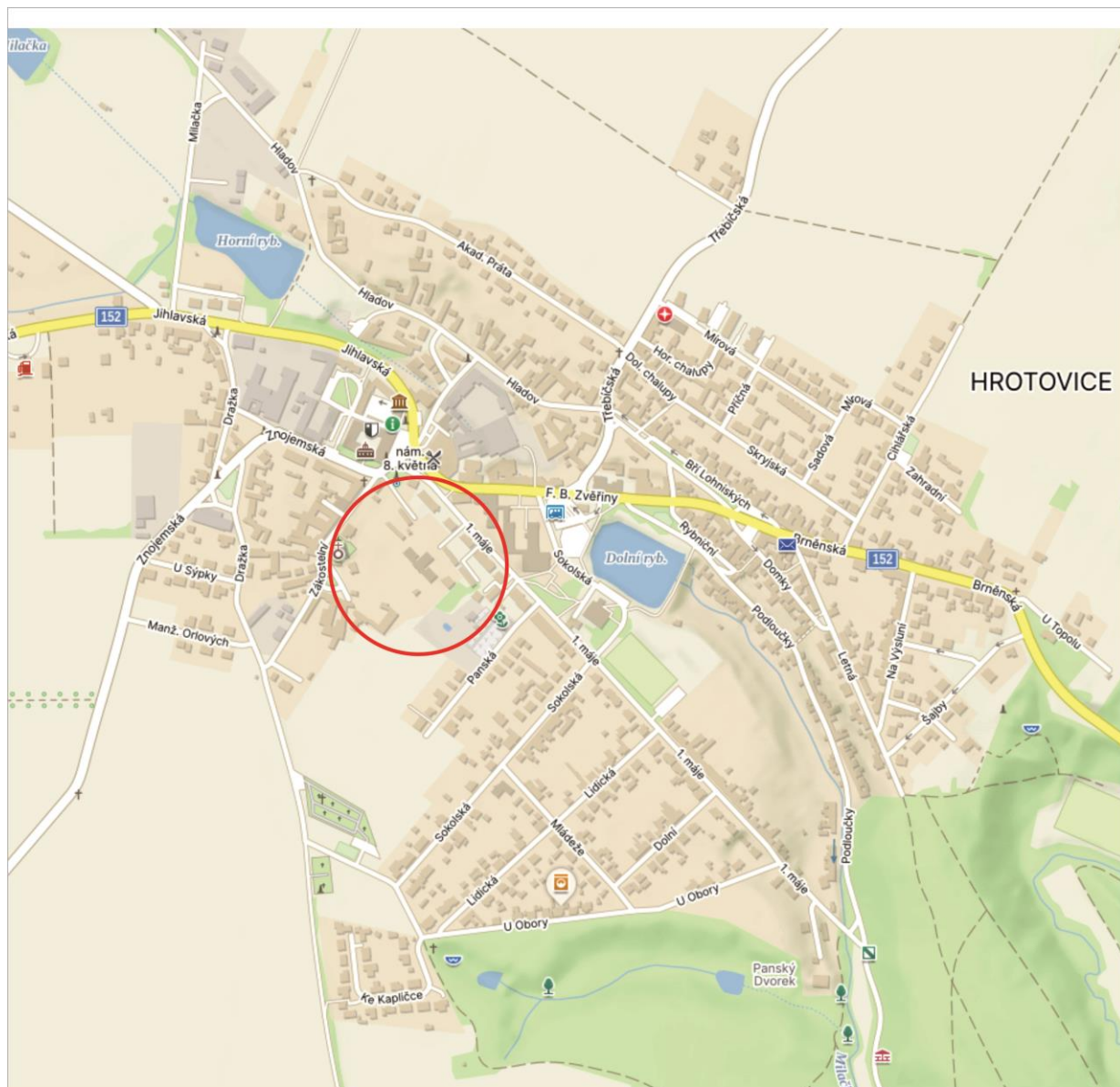
Příloha 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
Příloha 2	PODROBNÁ SITUACE
Příloha 3	ARCHIVNÍ DATA

k.ú. Hrotovice – p.č. 196/1

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

závěrečná zpráva

únor 2025



0 100 200 300 m

zdroj: www.mapy.cz

○ zájmové území



ZPRACOVAL
Mgr. PAVEL TRIPAL
STAVEBNÍK/INVESTOR
MK stav-invest s.r.o.

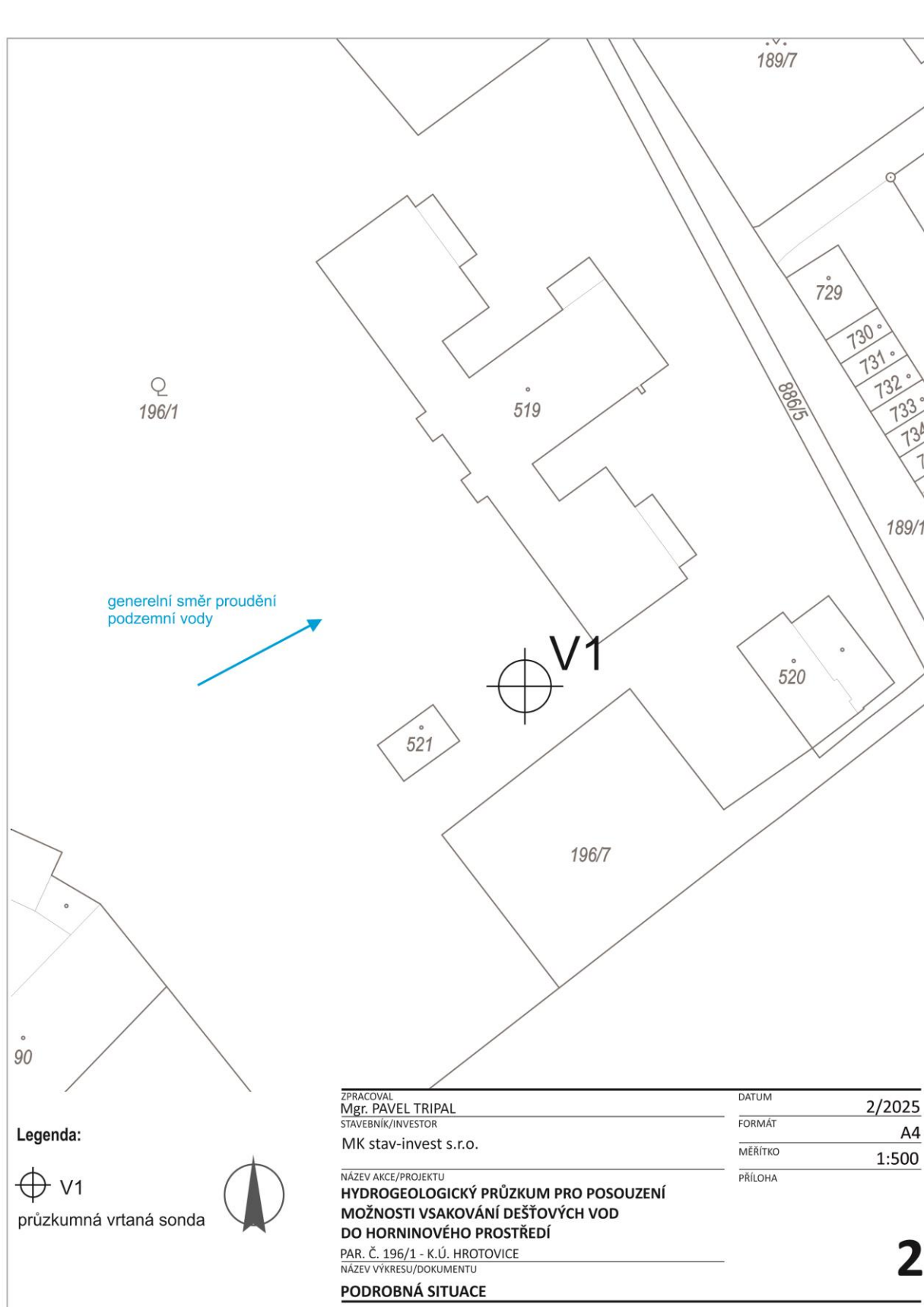
DATUM
2/2025
FORMÁT
A4
MĚŘÍTKO
grafické
PŘÍLOHA

NÁZEV AKCE/PROJEKTU
**HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO POSOUZENÍ
MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD
DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ**

PAR. Č. 196/1 - K.Ú. HROTOVICE
NÁZEV VÝKRESU/DOKUMENTU

PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

1



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	410.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrsko-geologický
ID	444210	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-12	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2.4
Zkrácený název	J-12	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P032764	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1166013.50	Geologický profil (Y/N)	N
Souřadnice Y - JTSK [m]	639043.00	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokuující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka [m]	Popis	Stratigrafie	Hladina [m]	Aquifer, strop-báze [m], poč.intervalů/délka [m]
0.00 - 0.80	navážka hlinitý kamenitý	Kvartér		
0.80 - 2.40	hlína jílovitý tuhý žlutá, hnědá	Kvartér		
2.40 - 3.20	rula rozložený rezavá, hnědá	Proterozoikum		
3.20 - 8.00	rula zvětralý navětralý rozpukaný	Proterozoikum		

LOKALIZACE V MAPĚ

