

Hrabová, HG posudek

Ostrava, srpen 2022

GEOtest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČO: 46344942 DIČ: CZ 46344942
tel.: 548 125 111
e-mail: trade@geotest.cz

Pobočka Ostrava
Kapitolní 13/538 700 30 Ostrava

e-mail: ormandy@geotest.cz

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

Číslo a název zakázky: **22 0460 MSK – HGP, lokalita Hrabová, HGP**
Objednatel: **MAJAG s.r.o., Malinovského náměstí 603/4, 602 00 Brno-střed**

Reg. číslo Geofondu: **Neregistrováno**

Hrabová, HG posudek

Hydrogeologické posouzení pro návrh vsakovacího systému srážkových vod pro revitalizaci zahrady MŠ J. Maluchy 105

Odpovědný řešitel: **Ing. Romana Ormandy, zpracovatel**

Schválil: **RNDr. Jan Bartoň, oborový manažer**

RNDr. Lubomír Klímek, MBA

ředitel společnosti a člen představenstva

Ostrava, srpen 2020

Výtisk č.

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. **1–4:** Objednatel
 5–6: Archiv GEOTest, a.s.

OBSAH

1.Úvod.....	1
2.Přehled přírodních poměrů	1
3. Vyhodnocení množství srážkových vod ze zastavěné plochy projektovaného objektu	3
4. Způsob řešení utrácení vod	5
5.Závěr	6

1. Úvod

Na základě objednávky ze dne 13.8.2022 bylo firmou GEOTest, a. s. (středisko 3300 Ostrava) provedeno hydrogeologické posouzení možnosti vsakování srážkových vod ze zpevněných ploch a střechy objektů Skladu hraček a Venkovní kuchyňky na pozemku parcelní číslo: 76/99, 34/20 v katastrálním území Dubina u Ostravy [798894], Hrabová [714534]. Cílem posudku bylo ověření možnosti vypouštění srážkových vod vsakovacím systémem do podloží.

Objednatel byl předložen tyto podklady:

- Situační plán umístění stavby.
- Projektová dokumentace DUR

Zpracovatel vycházel z těchto podkladů:

- zákon 254/2001 Sb. (vodní zákon);
- [online]. URL: <http://geology.cz> [cit. 2020-03-06];
- [online]. URL: <http://nahliznidokn.cuzk.cz> [cit. 2020-03-06];

Další použité podklady jsou uvedeny v závěru posudku.

2. Přehled přírodních poměrů

Nadmořská výška v zájmovém prostoru je cca 240–242 m n. m. V širším okolí zájmové oblasti se pohybuje v rozmezí 275–238 m n. m. Pozemek je takřka rovinný, terén je velmi mírně ukloněný směrem k východu, zatravněný. Přehledná situace lokality je zobrazena v obrázku č. 2-1.

Území lokality spadá z hlediska klimatického do oblasti **mírně teplé MT 10** (3), s následujícími klimatickými charakteristikami:

Průměrná roční teplota:	8,2 °C
Průměrný roční úhrn srážek	911 mm
Průměrný úhrn srážek ve vegetačním období:	604 mm
Průměrný úhrn srážek v zimním období:	307 mm

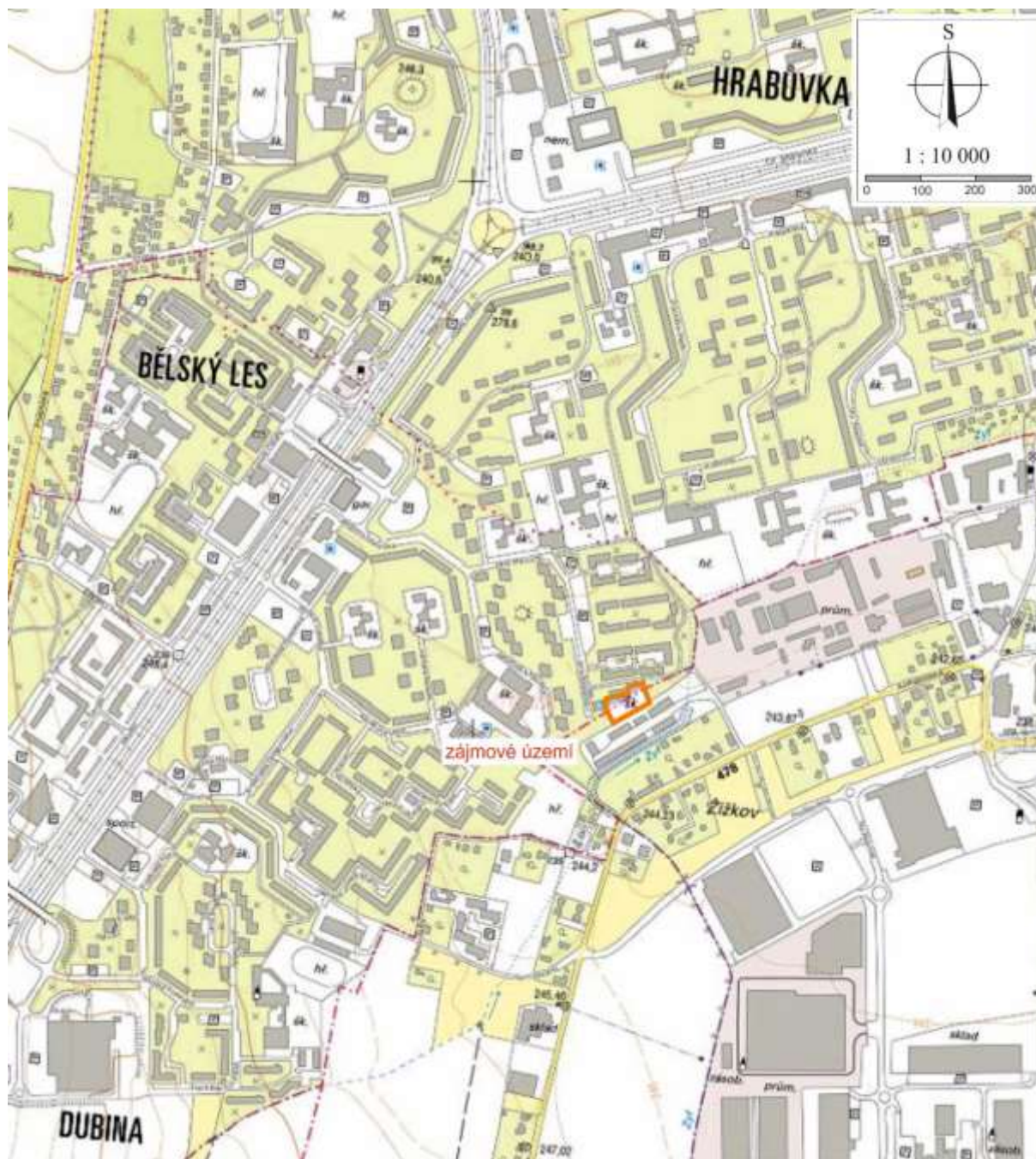
Předkvartérní skalní podloží tvoří uhlonosné uloženiny svrchnokarbonských Ostravských vrstev. Karbonské horniny jsou hluboce navětralé, rozvolněná zóna dosahuje až první desítku metrů. Předkvartérní povrch předpokládáme na základě mapových podkladů a dříve provedených průzkumů v hloubce větší než 50 m.

V údolních částech nasedají na karbonské horniny neogenní jílovité sedimenty – tégly až slínovce marinního původu. Nadloží je tvořeno jíly, písky až štěrkopísky lakustrinního až fluvialního původu. Nejsvrchnější část geologického profilu je tvořena sprašovými hlínami. Dle provedených průzkumů v okolí zájmové oblasti je mocnost sprašových hlín do 5 m.

Kvartérní hydrogeologický průlinový kolektor skládají v rajónu převážně fluvialní a glacifluviální akumulace. Kvartérní zvodnění je vázáno na vrstvu fluvialních písčitých sedimentů, dle údajů archivních vrtů v blízkosti dotčených pozemků je hladina podzemní vody hlouběji než 7 m p.t., hladina je volná. Podzemní voda je dotována především atmosférickými srážkami (deště, tání sněhu), což se projevuje kolísáním hladiny v průběhu roku v závislosti na ročním období a vydatnosti srážek. Kolísání hladiny podzemní vody můžeme považovat za průměrné – během roku cca 0,5 m. Úroveň hladiny podzemní vody předpokládáme 234 m n.m.

V nesaturované zóně (ve spraších a ve svrchní části fluvialních písčitých až štěrkovitých sedimentů) předpokládáme proudění vsakující vody vertikálně. Proudění podzemní vody saturované zóny probíhá ve fluvialních štěrcích shodně s morfologií terénu směrem k východu.

Obrázek č. 2-1 Přehledná situace



zdroj: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz> (5)

Podle hydrogeologické rajonizace (4) spadá vymezená oblast do rajónu 1510 – Kvartér Odry. Území je součástí dílčího povodí 2-03-01-001 Ostravice. Specifický odtok z podzemních kvartérních uloženin činí $6,2 \text{ l/s/km}^2$.

Kvartérní hydrogeologický průlinový kolektor skládají v rajónu převážně fluvialní sedimenty v údolích vodních toků. Ve zkoumané oblasti je kvartérní kolektor reprezentován fluvialními písčitými štěrky nebo písky s podílem štěrků hlavní terasy řeky Ostravice. Propustné uloženiny jsou překryty nivními hlínami s velmi omezenou propustností. Hladina podzemní vody

v kolektoru je volná. Rozpětí transmisivity dosahuje několika řádů, nicméně většinou je nízká až střední. Propustnost terasových uloženin vyjádřená koeficientem hydraulické vodivosti se pohybuje v řádu $n \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, lze ji tedy hodnotit jako nízkou.

Předmětná lokalita se nenachází na území dotčeném ochranou přírody CHKO (dle §44 zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění zákona č. 238/1999 Sb.), a nevyskytuje se v CHOPAV (dle §28 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách.). Lokalita neleží v ochranném pásmu vodního zdroje (dle §30 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách.).

3. Vyhodnocení množství srážkových vod ze zastavěné plochy projektovaného objektu

Předmětné pozemky p. č. 76/99 a 34/20 v katastrálním území Dubina u Ostravy [798894], Hrabová [714534] mají celkovou rozlohu 2953 m². Zastavěná půdorysná plocha projektovaného objektu SO 03 (sklad hraček a venkovní kuchyňka) je 34 m². Další zpevněné plochy mají celkovou výměru 1135 m² (viz tabulka). Vzhledem k členitosti a omezené ploše jednotlivých zpevněných ploch bude odvodnění zajištěno přirozeným odtokem (spádováním) na terén.

Tabulka č. 3-1 Přehled odvodňovaných ploch

Stavební objekt SO 01 – Zpevněné plochy	plocha (m ²)	součinitel odtoku ψ	redukováná plocha (m ²)
Tartanové hřiště	185	1	185
Zámková dlažba	168	0,5	84
Betonový chodník	241	1	241
Dopadová plocha- Zatravnovací deska	442	0	0
Pískoviště	99	0,3	29,7
Celkem	1135		539,7
Stavební objekt SO 03 – Sklad hraček, Venkovní kuchyňka			
Sklad Hraček	23,5	1	23,5
Venkovní kuchyňka	10,5	1	10,5
Celkem	34		34

Pozemek, na kterém se objekt nachází, je umístěn na území Ostrava v katastrálním území Dubina u Ostravy a Hrabová. S přístupem z ulice Jana Maluchy. Prostorově je návrh řešen jako vzájemné propletení navazujících ploch mezi sebou, tak aby vytvořily co možná nepřirozenější prostor pro zahradu mateřské školky. Objekt SO 01 se skládá z plochy multifunkčního hřiště, zpevněných ploch vytvářejících před prostor u budovy školky, dopravního hřiště ve tvaru číslice 8, dopadových ploch kolem venkovních hracích prvků a terénních úprav. Objekt SO 03 se skládá ze dvou dřevostaveb ve tvaru hexagonu, větší s nich (23,5 m²) bude sloužit jako sklad hraček, menší je potom částečně otevřená do venkovního prostranství a uvnitř se nachází replika kuchyňky. Podrobné dispozice zájmových pozemků jsou zobrazeny v obrázku 3-1.

Obrázek č. 3-1 Podrobná situace



(upraveno dle plánu dodaného objednatelem)

Pro určení maximálního množství srážkových vod bylo použito návrhových hodnot úhrnů srážek dle ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod* – tab. A.2. Pro výpočet byla použita hodnota pro tzv. 4hodinový déšť s periodicitou $0,2 \text{ rok}^{-1}$ pro lokalitu Ostrava – Vítkovice. Při hodnocení jednotlivých dešťů se používá společného ukazatele, kterým je intenzita deště (= množství dešťové vody spadlé v časové jednotce), udává se v $\text{l/s} \cdot \text{ha}$.

$$Q_{240} = 25,4 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

Při přepočtu na odvodňovanou zastavěnou plochu projektované stavby SO 03 – $34 \text{ m}^2 = 0,0034 \text{ ha}$, je výpočtový objem dešťových srážek:

$$V_{\max} = 25,4 \times 0,0034 \times 4 \times 3\,600 = 1\,244 \text{ l (za 4 hod)}$$

Celkem tedy bude nutno **při uvažovaném čtyřhodinovém dešti vyřešit objem $1,2 \text{ m}^3$ srážkových vod** pro odvodňovanou plochu.

4. Způsob řešení utrácení vod

Pro utrácení srážkových vod je nutno uvažovat s objemem $1,2 \text{ m}^3$. Celkem je tedy nutno vsáknout $1,2 \text{ m}^3$ vod. K řešení hospodaření s vodami je možné využít kombinace retenční jímky s bezpečnostním přepadem do vsaku. Pro vybudování retenční jímky a následné využití pro povrchový vsak na terén nebo pro zavlažování zeleně je pozemek dostatečně rozměrný. Při návrhu řešení je nutné postupovat dle ČSN 75 9010.

Doporučujeme kombinovat hospodaření se srážkovými vodami ve dvou stupních:

- Retenční jímka o objemu cca 1 m^3 s následným využitím srážkové vody na pozemku.
- Hlubinný vsakovací prvek – vsakovací jámu nebo vrt – o celkovém retenčním objemu $1,5 \text{ m}^3$ (je uvažováno s bezpečnostní rezervou kapacity vsaku).

Mezi jednotlivými prvky hospodaření se srážkovou vodou bude zajištěno převádění pro prvek nadkapacitní srážkové vody – jímka/vsakovací prvek.

Při navrhovaném řešení dojde k zachycení menších srážek a jejich transformaci na využitou vodu (např. závlahy) a vodu infiltrovanou (vsakovací prvek).

Geologický profil zastižený v zájmové oblasti je tvořen dvěma základními sedimentárními komplexy zemin – více propustnými štěrkovitými až písčitými uloženinami s pokryvem sprašových hlín kvartérního stáří, které představují nepropustný izolátor. Předkvartérní podloží na lokalitě předpokládáme v hloubce 10 m (dle vrtné prozkoumanosti území). V rámci posouzení možnosti vsakování srážkových vod ze střechy objektu SO 03 byla stanovena propustnost (K – koeficient hydraulické vodivosti) zastižených zemin na základě výpočtu z křivky zrnitosti vzorků obdobných zemin z regionu.

1) Sprašové hlíny – Tyto sedimenty předpokládáme do hloubky max. 5 m od povrchu terénu. Jedná se o jílovitou hlínu (F6) (7), místy slabě písčitou, žlutohnědou až okrově hnědou se světle šedým mramorováním, tuhou až pevnou. Orientační koeficient hydraulické vodivosti (na základě laboratorních analýz obdobné lokality):

$$K = 5 \cdot 10^{-9} \text{ m/s (což odpovídá rychlosti cca } 0,6 \text{ mm/den)}$$

Sprašové hlíny jsou pro infiltraci odpadních vod nevhodné, působí jako izolační vrstva, drenážní systém by byl neúčinný.

2) fluviální písky až štěrkopísky – dle provedených průzkumných prací v okolí se vyskytují od 4-5 m od povrchu terénu do hloubky 10 m pod úroveň terénu. Střednězrné až jemnozrné písky s příměsí štěrku, V písčích se objevují vrstvičky jílu o mocnosti max. 30 cm, případně čočky písčitých štěrků. Směrem do hloubky tyto nehomogenity v litologii postupně mizí. Na

základě zrnitostních analýz srovnatelných sedimentů byl stanoven průměrný koeficient hydraulické vodivosti:

$$K = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s (což odpovídá rychlosti cca 4,3 m/den)}$$

Fluviální sedimenty jsou dostatečně propustné pro vsakování vody je však nutné ověřit hladinu podzemní vody v kolektoru.

Pro možnost utrácení srážkových vod vsakováním je nutno aktivní prvek situovat do vrstvy s dostatečnou propustností, která není saturována vodou (minimálně 0,5 m nezvodněných propustných sedimentů). Dle archivních vrtů je realizovatelná varianta vsakovacího hlubinného prvku – vrtu nebo vsakovací jámy do hloubky cca 6 m, o poloměru 0,25 m, výstroj perforovanou pažnicí (alternativně beton nebo PVC), do vsakovacího prvku bude zaústěn přepad z retenční nádrže.

Pro předpokládaný koeficient hydraulické vodivosti $5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ a pro přípustnou dobu vsakování 72 hod. bude dostatečná plocha pro vsakování:

$$S = V / (K \times t) = 1,2 / (5 \times 10^{-5} \times 72 \times 3\,600) = 0,9 \text{ m}^2 \text{ (za předpokladu vsakovacích prvků s nutností vsaku celého návrhového objemu).}$$

Před provedením vsakovacího prvku je nutné provést vsakovací zkoušku pro ověření hydraulických parametrů horninového prostředí. Při návrhu řešení je nutné postupovat dle ČSN 75 9010.

Vsakující voda, která vertikálně dosáhne hladiny podzemní vody, bude odtékat ve směru hydraulického gradientu a neovlivní negativně žádný technický nebo přírodní prvek. Infiltrací srážkové vody budou zachovány současné hydrogeologické poměry na území. Erozní bázi pro vsakující srážkovou vodu představuje nadmořská výška cca 235 m.

Kvalita podzemní vody nebude infiltrací srážkové vody negativně ovlivněna.

Vsakovací prvek musí být situován v dostatečné vzdálenosti od stavby i komunikací, aby nedošlo k případnému snížení stability stavby.

5. Závěr

Společností GEOTest, a.s. bylo provedeno hydrogeologické posouzení možnosti vsakování srážkových vod pro pozemky p. č. 76/99 a 34/20 v katastrálním území Dubina u Ostravy [798894], Hrabová [714534]. Pro utrácení srážkových vod ze zastavěné plochy SO 03 je možné realizovat vsakovací prvek o kapacitě cca $1,5 \text{ m}^3$ v kombinaci s retenční jímkou o objemu 1 m^3 . Před provedením vsakovacího prvku doporučujeme ověřit hloubku hladiny podzemní vody a vsakovací zkouškou zjistit propustnost zastižených zemin. Pro provedení vsakovacího systému nejsou vhodné svrchní vrstvy geologického profilu – sprašové hlíny, aktivní drenážní vrstva musí dosáhnout minimálně stropu fluvialních propustných sedimentů. Tato geologická vrstva tvořená písky až štěrkovitými písky je vzhledem ke své předpokládané dobré propustnosti a hlouběji zaklesnuté hladině podzemní vody **vhodná** pro utrácení srážkových vod z objektu.

V Ostravě dne 24. 8. 2022

Vypracoval: Ing. Romana Ormandy

Literatura

- (1) ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2012.
- (2) Michlíček, E. a kol.: Hydrogeologická rajonizace 1986. Hydrogeologické rajony podzemních vod v povodí Moravy a Odry. MS Geotest Brno, Brno 1986.
- (3) Quitt a kol: Atlas podnebí ČR, UP Olomouc 1976.
- (4) Olmer a kol: Hydrogeologická rajonizace ČR, ČGS 2006.
- (5) [online]. URL: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz> [cit. 2022-08-24];
- (6) [online]. URL: <http://geology.cz> [cit. 2022-08-24];
- (7) [online]. URL: https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/ [cit. 2022-08-24];