

Studénka-Butovice, ul. Sjednocení, bytový dům SO 02

HG POSUDEK VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

2024 088

OBJEDNATEL:

STAV MORAVIA s.r.o.
Ing. David Babinec
Jířská 570/30
702 00 Moravská Ostrava

ZPRACOVATEL:

K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY:

Studénka – Butovice, ul. Sjednocení,
bytový dům SO 02

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2024 088 520 3804 3

ÚČEL A ETAPA:

HG posudek
zasakování srážkových vod

ROZDĚLOVNÍK:

č. 1 - 3: STAV MORAVIA s.r.o.
č. 4: ČGS Praha
č. 5: Archiv zpracovatele

OBDOBÍ REALIZACE:

KVĚTEN-ČERVEN 2024

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL ÚKOLU:

Ing. Radim Dostálík

OPRÁVNĚNÝ GEOLOG V OBORU HG:

Ing. Jana Kypúsová

STATUTÁRNÍ ZÁSTUPCE SPOLEČNOSTI:

Ing. Luděk Kovář, Ph.D.

OBSAH:

Stránka

1. VŠEOBECNÁ ČÁST	3
1.1 Základní údaje	3
1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy	3
1.3 Dosavadní prozkoumanost	4
1.4 Geomorfologické a geologické poměry	4
1.5 Hydrologické a hydrogeologické poměry	5
2. PODROBNÁ ČÁST	5
2.1 Vodní zdroje	5
2.2 Likvidace povrchových (dešťových) vod	6
2.2.1 Výchozí podklady	6
2.2.2 Vsakovací zkouška	7
2.2.3 Zhodnocení možnosti vsakování srážkových vod	8
2.3 Resumé	10
3. ZÁVĚR	10

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Letecký snímek zájmové oblasti s vyznačením pozemku p.č. 1464/11....	3
Obrázek 2: Graf změny hladiny ve vrtu HV-1	8

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace HG průzkumu 1: 500
3. Geologický profil HG vrtu (1 ks)
4. Protokol vsakovací zkoušky
5. Laboratorní atesty vzorků zemin (4 ks)
6. Měřická zpráva
7. Fotodokumentace

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Základní údaje

Předkládaná zpráva HG průzkumu byla zpracována na základě elektronické objednávky společnosti STAV MORAVIA s.r.o. Ostrava ze dne 17.5.2024 (Ing. Babinec).

Předmětem HGP je posouzení možnosti zasakování srážkových vod pro projektovanou výstavbu nového objektu bytového domu SO 02 ve Studénce-Butovicích.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okres Nový Jičín, v jihozápadní části města Studénka – m.č. Butovice, v prostoru za stadionem na ulici Sjednocení, pozemek p.č. 1464/11 k.ú. Butovice; list mapy 1: 25 000 č. 15-433 Studénka. V souboru státních odvozených map 1: 5 000 najdeme danou lokalitu na listu Bílovec 5-6. Povrch terénu v zájmovém území se jen mírně svažuje směrem k JZ a v okolí provedeného vrtu leží v nadmořské výšce přibližně +249 m n.m.



Obrázek 1: Letecký snímek zájmové oblasti s vyznačením pozemku p.č. 1464/11 (modrá)

zdroj: cuzk.cz

1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy

Rozsah průzkumu vychází z nabídky, která byla pro objednatele zpracována na základě informací o projektovaném záměru.

Jeho cílem je ověření hydrogeologických poměrů v prostoru budoucího staveniště s posouzením možnosti utrácení srážkových vod zasakováním do horninového prostředí s realizací hydrodynamické vsakovací zkoušky v dočasně vystrojeném hydrovrtu.

Jako grafický podklad byla zpracovateli HG průzkumu předána PDF koordinační situace zájmové lokality se zákresem umístění projektovaného objektu BD SO 02 spolu a také s předpokládanou pozicí vsakovacího objektu na řešeném pozemku.

Pro vyhodnocení HG poměrů pro zasakování srážkových vod jsme využili ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“.

1.3 Dosavadní prozkoumanost

Podle údajů databáze ČGS Praha se v prostoru zájmové lokality nacházejí archivní průzkumné práce, které byly provedeny v rámci následující akce:

- Studénka – Butovice, ÚPjZ prostoru mezi ul. Gottwaldovou a Sjednocení STP Ostrava, 9/1988, arch. č. zpracovatele 9734
(nejbližší vrty S-31/9734, S-33/9734 a S-34/9734)

Aktuálně řešený HG posudek dále navazuje na průzkumné práce provedené naší firmou pro projektovaný záměr v roce 2006 a 2024 v rámci následujících akcí:

- Studénka – Butovice, bytové domy; IG průzkum
K-GEO s.r.o. Ostrava, 10/2006, zak. č. zpracovatele 2006 123
(vrty V-1/2006 až V-4/2006 a penetrační sondy DP-1/2006, DP-2/2006)
- Studénka – Butovice, ul. Sjednocení, bytový dům SO 02; HG rešerše
K-GEO s.r.o. Ostrava, 05/2024, zak. č. zpracovatele 2024 068

1.4 Geomorfologické a geologické poměry

Geomorfologicky spadá zájmové území do provincie Západních Karpat, oblasti Severních vněkarpatských sníženin, do celku VIIIA-4 Moravská brána, podcelek VIIIA-4B Oderská brána, okrsek VIIIA-4B-b Klimkovická pahorkatina.

Geologicky patří zájmová lokalita do údolní terasy Butovického potoka, který spolu se svými přítoky odvodňuje širší území. Přirozený geologický profil tvoří pod svrchní vrstvou kulturních zemin sedimenty kvartéru reprezentované shora würmskými sprašovými hlínami, pod kterými následuje souvrství glacigenních jílu, případně také písků z období postupového stadia saalské fáze kontinentálního zalednění.

Bazální vrstvou kvartérní sedimentace jsou ulehle fluviální štěrky hlavní terasy Odry, jejichž povrch je zvlněný a archivním vrtem V-3/2006 nebyl do hloubky 8m p.t. zastižen. Předkvartérní podloží v dané oblasti budují neogenní vápnité jíly spodního badenu, jejichž povrch byl staršími archivními vrty zastižen v úrovni 10 m p.t. (S-31/9734 a S33/9734)

1.5 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 15-43 Ostrava a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu Butovický potok s číslem hydrologického pořadí 2-01-01-1120-0-00 s celkovou plochou 10,646 km², které pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Odra po Opavu, do oblasti povodí Odry, koordinační oblast Horní střední Odra (ID 6200).

Podle stejných mapových podkladů náleží zájmové území do hydrogeologického rajónu základní vrstvy Oderská brána (ID 2212). Řešená lokalita se nachází v rajónu levobřežní hlavní terasy Odry.

Zvodnění v zájmové lokalitě je nepravidelně vázáno jednak na zrnitostně příznivé polohy v glacigenním souvrství (písky) a zejména pak na vrstvu štěrků hlavní terasy. Ve všech případech se jedná o kolektory s průlinovou propustností.

Zatímco ve starších archivních vrtech byla v roce 1988 podzemní voda naražena v hloubce 7,30m (+241,97m n.m. ... vrt S-33/9734) a 7,50m p.t. (+241,59m n.m. ... S-31/9734) s ustálenou úrovní 5,00-6,00m p.t.; ve vrtu V-3/2006 nebyla hladina podzemní vody zastižena do konečné hloubky 8m (+240,85m n.m.). Novým vrtem HV-1 byla hladina podzemní vody naražena v úrovni 9m p.t. (+240,04m n.m.)

Přirozený směr proudění podzemní vody předpokládáme směrem k jihu až jihovýchodu (ke korytu Odry).

2. PODROBNÁ ČÁST

2.1 Vodní zdroje

V zájmovém území je okolní zástavba napojena na vodovodní řád. Do řešené lokality nezasahují ani žádná ochranná pásma vodních zdrojů či jímacích území.

2.2 Likvidace povrchových (dešťových) vod

V zájmové lokalitě je pro uvažovaný záměr výstavby nového objektu nutno vyřešit likvidaci srážkových vod, která se v souladu s požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. řeší přednostně vsakováním.

Obecně lze zasakování srážkových vod do zeminového prostředí provádět do zrnitostně příznivých poloh s dobrou propustností.

Podle informací odběratele bude oblast sběru srážkových vod tvořena střechou nového domu SO 02 a dále zpevněnými plochami v jeho okolí, přičemž se počítá s umístěním zasakovacího objektu v prostoru severně nad projektovanou stavbou (viz situační příloha č. 2).

Předpokládaná celková plocha střechy činí cca 540 m²; dalších 715 m² pak budou tvořit nové zpevněné plochy. Je tedy nutné vyřešit likvidaci srážkových vod nashromážděných ze střechy projektovaného objektu a ze všech započítatelných zpevněných ploch. Při zohlednění součinitele odtoku pro jednotlivé povrchy pak **celkový redukovaný průmět střech a zpevněných ploch představuje 1008 m².**

2.2.1 Výchozí podklady

Na základě informací o odvodňovaných plochách (viz výše) byl dle ČSN 75 9010 pro projektovanou novostavbu, stanoven celkový redukovaný půdorysný průmět odvodňovaných ploch **A_{red} = 1008 m².**

Předpokládané **průměrné roční srážky** (RS) činí pro danou oblast přibližně 850 mm (dle údajů z portálu ČHMÚ). Průměrné vsakované množství vod, získaných ze střech a zpevněných ploch, je **2,347 m³ za den**, což představuje **0,0272 l.s⁻¹.**

Při **extrémní srážce**, tj. při patnácti-minutovém dešti o intenzitě 157 l.s⁻¹.ha⁻¹ (podle J. Trupla, 1958 - periodičita 0,5) lze očekávat z těchto ploch jednorázové množství vody **14,24 m³ za 15 min**, což představuje **15,83 l.s⁻¹.**

Ve smyslu normy ČSN 75 9010 se v případě navrhovaného domu jedná o **náročnou stavbu ve složitých přírodních poměrech**. Z kvalitativního hlediska se jedná v souladu s ČSN 75 9010 o srážkové vody **podmínečně přípustné**, tzn., že při návrhu vsakování je nutno aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění.

Geologický profil v provedeném vrtu HV-1 tvoří do hloubky 0,70m p.t. vrstva nečleněných kulturních zemin. Podle ČSN 75 9010 (tabulky E.1) lze kulturní zeminy zařadit do skupiny zemin V.2 až V.3. Pod nimi bylo do hloubky 9m p.t. ověřeno souvrství sprašových hlín a glacigenních jílnů třídy F6-F4, které jsou v uvedené tabulce řazeny do skupiny V.3.

Hlavní kvartérní zvodnění v zájmovém území má vazbu jednak na nepravidelně vyvinuté průlinově propustné pískové polohy v souvrství glacigenních sedimentů a dále na fluviální štěrky hlavní terasy; vrtem HV-1 byl povrch plně zvodněného štěrkového horizontu zastižen v úrovni 9 m p.t. (+240,04m n.m.).

Oproti tomu byl povrch štěrků v archivních vrtech zastižen v hloubce 6,50-7,70m. Před zahájením vsakovací zkoušky hladina podzemní vody nastoupala do úrovně 7,60m p.t. (+241,44m n.m.).

2.2.2 Vsakovací zkouška

Pro možnost zhodnocení propustnosti horninového prostředí byla ve vrtu HV-1, opatřeném dočasnou hydrogeologickou výstrojí, provedena vsakovací zkouška dle metodiky ČSN 75 9010.

Vsakovací zkouška má za cíl simulovat činnost vsakovacího zařízení; jejím výsledkem je pak stanovení koeficientu vsaku k_v (m.s^{-1}), který charakterizuje vsakovací schopnost daného prostředí a používá se ve výpočtech návrhu vsakovacího zařízení. Jeho stanovení se provádí dle vzorce:

$$k_v = Q_{zk}/A_{zk}$$

kde: k_v koeficient vsaku (m.s^{-1})

Q_{zk}přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky

A_{zk}zkušební vsakovací plocha

Vsakovací zkouška byla provedena metodou s proměnnou hladinou vody. Zasakování probíhalo do vrstvy fluvialních štěrků třídy G4 o provrtané mocnosti 1m, které mají podle laboratorně stanovené zrnitostní křivky odebraného vzorku koeficient filtrace $K = 1.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Podle klasifikace propustnosti hornin (J. Jetel, 1973) se v případě štěrků se jedná o zeminy, které jsou mírně propustné (třída propustnosti IV).

Při vsakovací zkoušce byl vrt naplněn vodou do úrovně 0,70 m p.t. a následně probíhalo opakované měření vsakovací schopnosti horninového prostředí se záznamem časového průběhu poklesu hladiny vody ve vrtu.

Grafický záznam změn hladiny vody v testovacím vrtu HV-1 během zkušebního zasakování znázorňuje níže zařazený obrázek č. 2.

Podle výsledků vsakovací zkoušky s proměnnou hladinou byl stanoven koeficient vsaku, který činí: $k_v = 6,03.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. V souladu s normou je s ohledem dobu trvání hydrodynamické zkoušky, která je kratší než 24 h, **nutno použít součinitel spolehlivosti** γ_t , vyjadřující vliv doby trvání vsakovací zkoušky. Koeficient vsaku se potom stanoví podle vztahu:

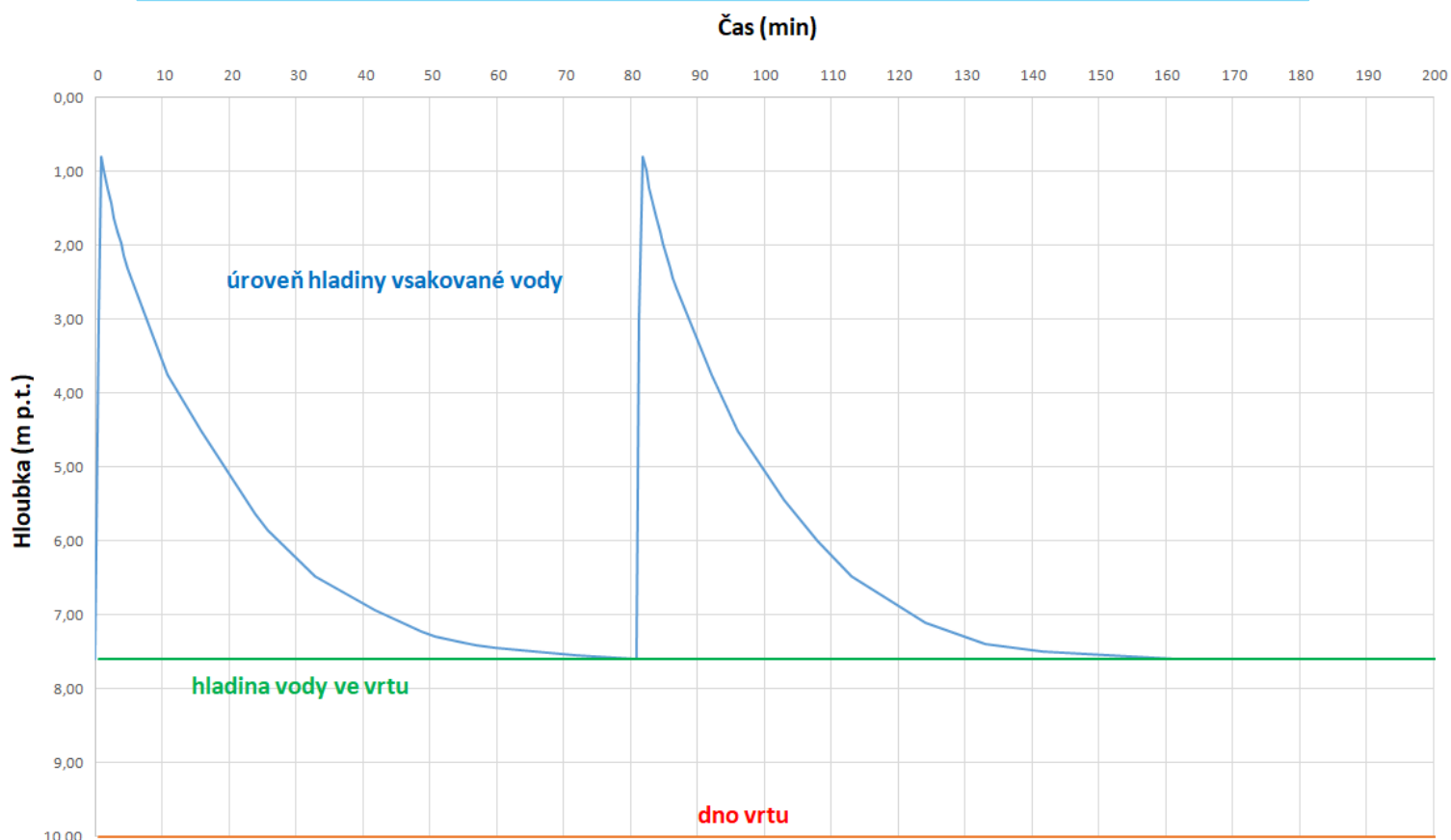
$$k_v = \gamma_t \cdot k_v(t)$$

kde: k_v koeficient vsaku (m.s^{-1}) stanovený pro dobu trvání vsakovací zkoušky t

γ_tdílčí součinitel spolehlivosti, vztažený k délce trvání vsakovací zkoušky

Výsledná hodnota koeficientu vsaku je tedy $k_v = 5,13.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$

Přehled všech základních údajů a výsledků provedeného vsakovacího testu obsahuje také finální protokol (viz příloha č. 4).



Obrázek 2: Graf změny hladiny ve vrtu HV-1

2.2.3 Zhodnocení možnosti vsakování srážkových vod

Prostředí pro uvažované zasakování teoreticky představuje horizont fluvialních štěrků hlavní terasy, jejichž strop byl v rámci aktuálního průzkumu zastižen v hloubce 9m.

Mocnější pískové polohy uvnitř glacigenního souvrství nebyly vrtem HV-1 ověřeny, a z hlediska zasakování jsou problematické - především s ohledem na jejich nejistý prostorový průběh, potažmo zrnitostní variabilitu při kolísajícím podílu jílové frakce v zeminách.

Sedimentární komplex glacigenních jílu představuje pro vodu velmi málo propustné až prakticky nepropustné prostředí.

Hladina podzemní vody v zájmové lokalitě je napjatá – jak v nově provedeném vrtu HV-1, tak i ve všech archivních vrtech s naraženou hladinou se podzemní voda ustálila nad stropem štěrkového kolektoru.

Podmínky pro zasakování srážkových vod v zájmové lokalitě komplikují následující skutečnosti:

- hloubka uložení štěrkové vrstvy, jejíž povrch je nepravidelně zvlněný
- nadložní souvrství prakticky nepropustných sprašových hlín a glacigenních jílu (ve vrtu HV-1 mocnost 9 m)

- velké očekávané množství utrácených srážkových vod, jejichž soustředěné utrácení do zeminového prostředí komplikuje hloubka uložení štěrkového horizontu, potažmo také jeho případná zrnitostní variabilita vlivem zahlinění či zajiřování písčité mezerní výplně
- náročné budování podzemního zasakovacího objektu

Z hlediska vlastního zasakování představuje částečnou komplikaci zvodnění štěrků údolní terasy s výskytem napjaté hladiny podzemní vody, vystupující nad strop kolektoru do nadložních náplavových jílu. **V obdobích vyšších srážkových úhrnů a vodních stavů nelze vyloučit vyšší nasycenost štěrkového kolektoru, a tím i změnu napjatosti hladiny podzemní vody,** která by pak mohla dosahovat i vyšší piezometrické úrovně.

Vzhledem k hloubce uložení štěrkové vrstvy je vsakování dešťových vod možné pomocí podzemního svislého vsakovacího zařízení (vsakovací šachtice, studny, vrtu) s předřazenou retenční nádrží, která bude propojená se samotným zasakovacím objektem.

Dle ČSN 75 9010 však nelze vsakovat přímo do hladiny podzemní vody, norma doporučuje umístit dno vsakovacího zařízení minimálně 1 m nad ustálenou hladinou podzemní vody. Podle výsledků provedeného průzkumu by takto vsakovací plocha měla být umístěna v hloubce maximálně 6,60 m p.t., přičemž vzniklý prostor mezi stropem fluvialních štěrků a uvedenou úrovní vsakovací plochy je nutno vyplnit vhodným štěrkovým materiálem (tzv. umělý kolektor).

Podmínky pro zasakování srážkových vod v zájmové lokalitě se vzhledem ke všem výše uvedeným skutečnostem jeví jako poměrně náročné; utrácení srážkových vod soustředěným hlubinným zasakováním do zeminového prostředí na řešeném pozemku je s ohledem na všechny výše uvedené skutečnosti přesto reálné.

V konkrétních podmínkách zájmové lokality je s ohledem na existenci svrchní vrstvy kulturních zemin a chybějící horizont antropogenních navážek kromě hlubinného vsakování částečně možná také **varianta povrchového vsakování do zatravněných ploch, která je použitelná například pro vhodně vyspávané chodníky, případně také parkovací plochy,** kdy se plošné povrchové vsakování bude blížit přirozenému stavu, který v řešené lokalitě funguje aktuálně. V případě výskytu antropogenních navážek není obecně vhodné do nich zasakování srážkových vod provádět.

S ohledem na kumulované objemy srážkových vod doporučujeme při projektování objektu BD počítat s výše již zmíněnou retencí srážkových vod, případně také s akumulací pro možnost jejich eventuálního využití v samotné novostavbě (např. splachování záchodů). Odvod srážkových vod do vsakovacího zařízení by pak byl řešen s retardací odtoku pomocí patřičně dimenzované retenční nádrže. Pro případ extrémních srážkových úhrnů by bylo vhodné vybavit vsakovací zařízení bezpečnostním přepadem, kterým bude přebytečná srážková voda při těchto situacích odváděna do dešťové kanalizace (podle kapacitních možností).

2.3 Resumé

Cílem HG průzkumu, zaměřeného na projektovaný objekt bytového domu SO 02 ve Studénce-Butovicích, bylo posouzení podmínek pro utrácení srážkových vod zasakováním do zeminového prostředí, a to pomocí vsakovacího testu v dočasně vystrojeném vrtu.

Likvidaci srážkových vod utrácením do zeminového prostředí považujeme v dané lokalitě za reálnou:

- skutečnost, že geologické prostředí je pro zasakování vhodné, potvrzuje také provedená hydrodynamická zkouška a výsledná hodnota koeficientu vsaku
- s ohledem na objemy kumulovaných srážkových vod doporučujeme napojení vsakovacího objektu na předřazenou retenční nádrž
- ke zvážení doporučujeme také zřízení akumulární nádrže pro možnost využití zachycených srážkových vod jako vod technických (využití v objektu pro splachování apod.)
- retenční, potažmo také akumulární nádrž doporučujeme pro případ extrémních srážkových úhrnů vybavit bezpečnostním přepadem, kterým bude přebytečná srážková voda při těchto situacích odváděna do dešťové kanalizace
- s ohledem na stávající stav je srážkové vody částečně možno utrácet také plošným povrchovým zasakováním, které se bude blížit přirozenému stavu
 - konkrétně to platí pro vytipované chodníky a parkovací plochy, vhodně vyspádované do okolních zatravněných ploch
- projekt utrácení srážkových vod musí vypracovat osoba s odbornou způsobilostí pro vodohospodářské stavby



3. ZÁVĚR

Předkládaný HG průzkum hodnotí podmínky zasakování srážkových vod pro projektovanou výstavbu bytového domu SO 02 na ulici Sjednocení ve Studénce-Butovicích.

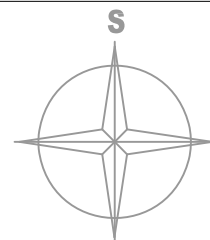
Likvidaci srážkových vod zasakováním do zeminového prostředí považujeme v dané lokalitě za reálnou (podrobnosti v kapitole 2.2 a 2.3). Podle koeficientu vsaku, stanoveného na základě provedené hydrodynamické zkoušky, je při hloubkovém vsakování v daných geologických podmínkách na 1 m² účinné vsakovací plochy možno zasáknout do štěrkového horizontu zhruba 2 212 litrů vody za den.

Cíl průzkumných prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.



Zájmové území:	
Číslo mapového listu:	15 – 433 Studénka
Katastrální území:	Butovice 758442
Pozice lokality na listu mapy 1: 25 000	

K-GEO s.r.o. Masná 1, 702 00 Ostrava, info@kgeo.cz , www.kgeo.cz		 Komplexní geologické práce	
Vypracoval : Ing. Radim Dostálík		Číslo úkolu:	2024 088
Název akce: Studénka – Butovice, ul. Sjedení, BD SO 02		Datum :	05/2024
Příloha: Orientační situace		Měřítko :	1: 25 000
		Číslo přílohy:	1




 nový HG vrt



archivní IG vrty

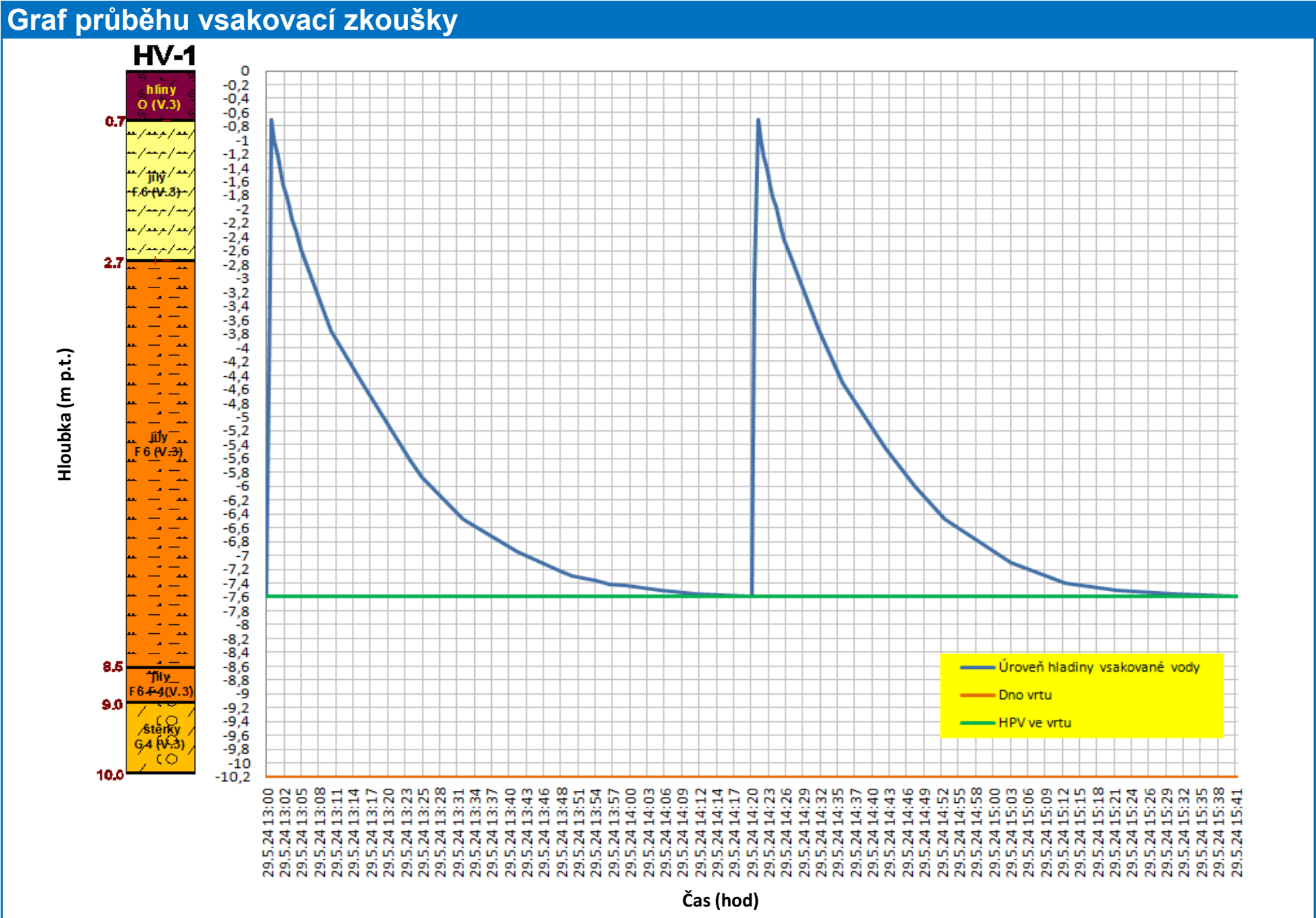
- *archivní penetrační sondy*

ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:		Ing. Radim Dostálík	<div> K GEO s.r.o. Komplexní geologické práce Masná 1, 702 00 OSTRAVA</div>	
VYPRACOVAL:		Ing. Radim Dostálík		
KRESLIL:		Ing. Radim Dostálík		
KONTROLOVAL:		Ing. Luděk Kovář, Ph.D.		
KRAJ:	Moravskoslezský		DATUM:	06/2024
OBJEDNATEL:	STAV MORAVIA s.r.o. Ostrava		MĚŘÍTKO:	1 : 500
NÁZEV AKCE:	Studénka – Butovice, ul. Sjednocení, bytový dům SO 02		ČÍSLO ZAKÁZKY:	2024 088
NÁZEV:	Účelová situace HG průzkumu		ČÍSLO PŘÍLOHY:	2.

<div><div>K-GEO®</div><div>S.r.o.</div><div>K-GEO s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz</div></div>	Studénka-Butovice, BD SO 02	Zakázka č.:	2024 088
		Příloha č.:	4
VSAKOVACÍ ZKOUŠKA			

Parametry průzkumného vrtu a vsakovací zkoušky			
Označení vrtu:	HV-1	Datum:	29.05.2024
Lokalita:	Studénka - Butovice	Zkoušku provedl:	Ing. Radim Dostálík
Typ zkoušky:	s proměnnou hladinou	Zpracoval:	Ing. Radim Dostálík
Průměr vrtu (m):	0,175	Odměrný bod (m):	0,4
Mocnost propustné vrstvy (m):	1,000	Ustálená hladina p.v. (m. p. t.):	7,6
Zatřídění ČSN P 73 1005	G4	Počáteční hladina před zk.:	0,70m p.t.
Zatřídění ČSN 75 9010	V.2	Doba trvání zkoušky:	2 hodiny 41 minut

Výpočet koeficientu vsaku			
Zkušební vsakovací plocha:	A_{zk}	(m ²)	0,574
Přítok vody během zkoušky:	Q_{zk}	(m ³ .s ⁻¹)	3,46E-05
Koeficient vsaku pro dobu trvání zkoušky:	$k_{v(t)} = Q_{zk}/A_{zk}$	$k_{v(t)}$	(m.s ⁻¹) 6,03E-05
Dílčí součinitel spolehlivosti:	y_t	(-)	0,85
Koeficient vsaku:	$k_v = y_t \cdot k_{v(t)}$	k_v	(m.s ⁻¹) 5,12E-05



VÝSLEDKY MĚŘENÍ NA VZORCÍCH ZEMIN

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Studénka-Butovice, BD, 2024 088		
Datum: 30.05.2024	Příloha:	5.1.1
Provedl: Ing. Krestová Ivana		

Vzorek číslo			38930						
Sonda číslo			HV-1						
Hloubka odběru (m)			9,0-9,5						
Typ vzorku			P						
Vlhkost	W_n	(%)							
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	(Mg.m ⁻³)	2,72						
Objemová hmotnost	ρ_n	(Mg.m ⁻³)							
Objemová hmotnost suchá	ρ_d	(Mg.m ⁻³)							
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	(%)	25,12						
Mez plasticity	W_P	(%)	20,20						
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	(%)	4,92						
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_c	(1)							
Pórovitost	n	(%)							
Stupeň nasycení	S_r	(1)							
Soudržnost	c_{ef}	(MPa)							
Úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)							
Soudržnost reziduální	c_{rez}	(MPa)							
Úhel vnitřního tření reziduální	φ_{rez}	(°)							
Oedometrický modul přetvárnosti	E_{oed}	(MPa)							
Tlakový interval		(MPa)							
Pojmenování dle ČSN EN ISO 14688-1,2			saciGr						
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			G4-GM						

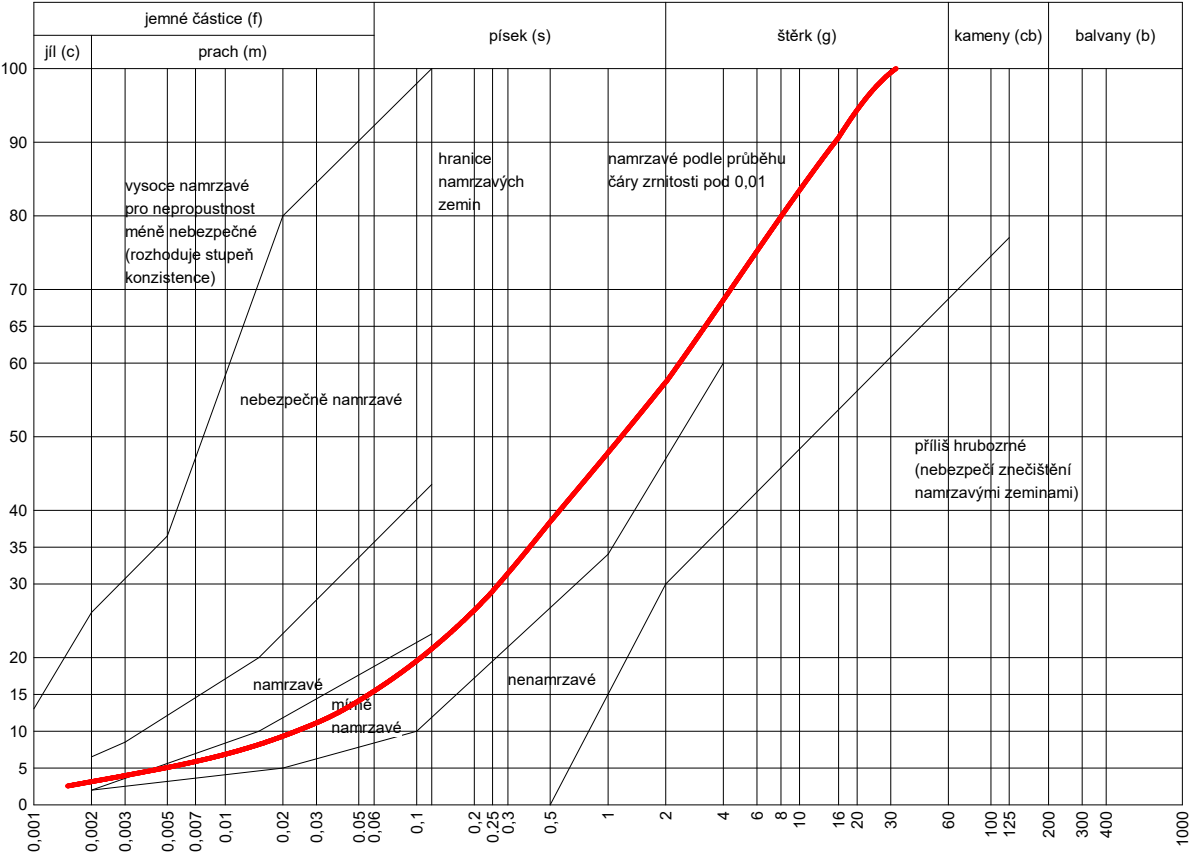
ZRNITOST
STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou.

Akce:	Studénka-Butovice, BD, 2024 088		
Datum:	30.05.2024	Příloha:	5.2.1
Provedl:	Ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN P 73 1005	Pojmenování a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1,2	Koeficient filtrace (m/s)
38930	HV-1	9,0-9,5		2,723	G4-GM	sacGr	1E-05

Křivky zrnitosti zemin

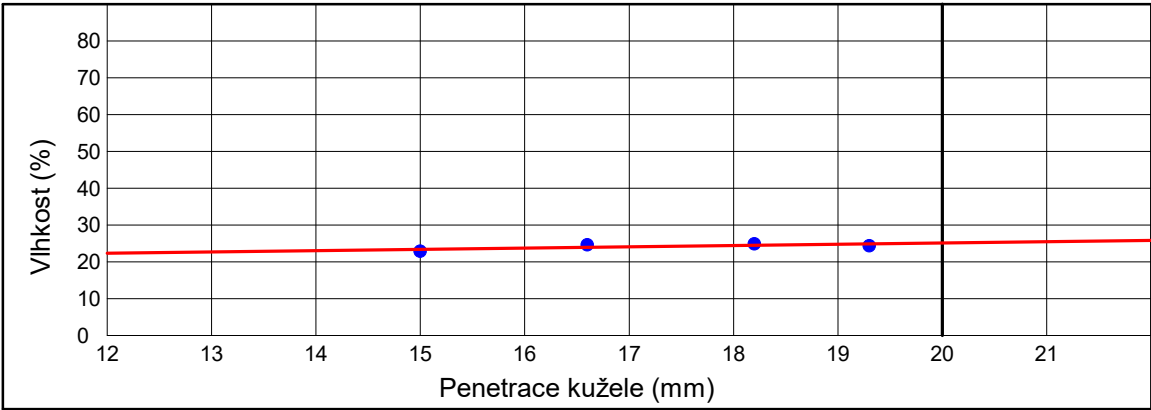


KONZISTENČNÍ MEZE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

Akce:	Studénka-Butovice, BD, 2024 088		
Datum:	30.05.2024	Příloha:	5.3.1
Provedl:	Ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
38930	HV-1	9,0-9,5	25,120	20,200	4,920		3,13	1,572



VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

Akce:	Studénka-Butovice, BD, 2024 088		
Datum:	30.05.2024	Příloha:	5.4.1
Provedl:	Ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
38930	HV-1	9,0-9,5			2,723

Protokol o určení podrobných bodů metodou GNSS

Název akce: **Studénka Butovice, BD SO 02 - p.č. 1464/11**Lokalita (k.ú) **Butovice**Kraj: **Moravskoslezský**

Zhotovitel:

R&M GEODATA s.r.o.

Vítkovická 3276/2a

702 00 Ostrava

zak.č. IG/2024/192



Protokol zpracoval (jméno, datum,)

Patrik Wludyka

31.5.2024

Objednatel:

K-GEO s.r.o

Masná 1

702 00 Ostrava

Souřadnicový systém:

S-JTSK

Výškový systém:

Bpv

Výsledné souřadnice vrtů byly určeny metodou GNSS v souladu s vyhláškou č. 31/1995 a č.311/2009 ČUZK. (dvoji nezávislé určení)

Výsledné souřadnice vrtů jsou určeny ve 3.třídě přesnosti

Zaměřeno dne:

30.5.2024

Použité přístroje:

GNSS přístroj TOPCON HiPer HR, vyr.č.1405-10401Zaměřil a vyhotovil: **Patrik Wludyka****Výsledné souřadnice vrtu**

číslo vrtu	Y	X	Z - výška terénu
HV-1	488531.11	1113783.52	249.04

Náležitostmi a přesností odpovídá
právním předpisům a podmínkám
písemně dohodnutým s objednatelem



Dne :

31.5.2024

Ing. Pavel Rais

ÚOZI, pol. sezn. ČUZK č.1256/95

číslo ověření 192/2024

Fotodokumentace



