

GEOLOGIE OPAVA

Geologické projekty, průzkumy a posudky pro inženýrskou geologii a hydrogeologii.

747 57 Slavkov u Opavy, ul. Osvobození 444

IČO: 18 059 333, ☎ 776 021 030, ✉ opageol@sendme.cz



Název dokumentu:

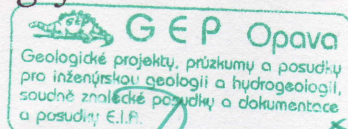
Opava Kylešovice - novostavba hasičské zbrojnice

Účel:

Hydrogeologický průzkum pro vsakování
dešťových vod

Vypracoval:

Ing. Jindřich Prusek



Slavkov u Opavy, únor 2017

Zakázkové číslo: 0317 HGP 2320

1. MATRIČNÍ ÚDAJE

Název průzkumu:	Opava Kylešovice - novostavba hasičské zbrojnice
Druh průzkumu:	Hydrogeologický
Lokalita:	Opava Kylešovice, K.ú. Kylešovice, p.č. 655/5
Investor:	STATUTÁRNÍ MĚSTO OPAVA Horní náměstí 69 746 26 OPAVA
Dodavatel:	Ing. Jindřich Prusek, Geologie Opava, ul. Osvobození 444, 747 57 Slavkov u Opavy Odborná způsobilost v inženýrské geologii a hydrogeologii IČO: 18059333
Zakázkové číslo:	0317 HGP 2320
Zpracovatel:	Ing. Prusek Jindřich

2. ÚVOD

Na lokalitě v Opavě Kylešovicích, je připravovaná novostavba hasičské zbrojnice. Byli jsme požádáni o vypracování hydrogeologického průzkumu pro posouzení vsakovacích podmínek pro dešťové vody ze střešních konstrukcí stavby a ze zpevněných ploch do zemního prostředí.

3. POSTUP PRACÍ

Podkladem pro vypracování průzkumu byla rekognoskace lokality a výkresy projektové dokumentace se zákresem stavby. Hydrologické a hydrogeologické poměry byly posouzené ze studie mapových a literárních podkladů. Z archivních sondážních prací v širším okolí byla posouzena místní geologická stavba kvartérních sedimentů a předkvarterního podloží. Pro ověření mělké geologické stavby a úrovně hladiny podzemní vody byly provedené dvě průzkumné kopané sondy.

4. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Podle geologické mapy čtvrtohorních uloženin je lokalita budovaná v jejich podloží sedimenty tortonských vápnitých jíílů. Na ně nasedají kvartérní sedimenty charakteru glaciálních a výše fluviálních uloženin.

OBSAH:

1. MATRIČNÍ ÚDAJE	3
2. ÚVOD	3
3. POSTUP PRACÍ.....	3
4. GEOLOGICKÉ POMĚRY	3
5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
6. VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD	4
7. POSOUZENÍ VHODNOSTI VSAKOVACÍHO SYSTÉMU.....	9
10. ZÁVĚR.....	10
11. SEZNAM PŘÍLOH.....	11
1. Kartografické mapy	
2. Katastrální a letecká mapa	
3. Zákres vsakovací plochy	
4. Geologický profil sond KP - 1 a KP - 2	

Podorničí vrstvou jsou sedimenty povodňových hlín a jílu. Původní svrchní vrstvu v místech nepoznačených antropogenní činností tvoří poloha orniční hlíny.

Podle provedené kopané sondáže byly ověřené vrstvy drobných a středně hrubých štěrků v hloubce od 1,1 m až 0,9 m od úrovně současného terénu. V nadloží byla zastížena přechodová vrstva písčitých jílu o mocnosti cca 0,1 m, která přecházela do vrstvy povodňových prachovitých jílu. Tato vrstva je podorniční vrstvou, která je na zájmové lokalitě reprezentovaná hnědou, slabě humózní hlínou s travním drnem. U kopané sondy KP – 1 byla již zastížena poloha návozů, které se nacházejí v rozsahu kolem stávajících staveb areálu DP.

5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území je situované na místě původních vodotečí. Byly to vodní toky z tavných vod ledovců. Mohutné toky ukládaly převážně střední a hrubé, ledovcem zavlečené opracované křemité štěrky a štěrkopísky, které byly překryté vrstvami eolických sedimentů. Nelze vyloučit také glaciimnickou sedimentační činnost. Po odeznění tavných vod a po dosahu eroze v oblasti odnosu na skalní podklad hornin kulmu spodního karbonu, jsou říční činností ukládané drobné až středně hrubé štěrky drobných pískovců a prachovců. Nová řečiště v sedimentační pánvi se zahlubují do původních glaciálních sedimentů.

Z výsledků sondáže je doloženo, že hladina podzemní vody je trvale a plošně vytvořena v kolektoru fluviálních štěrků. Její úroveň dosahovala u kopaných sond hloubky cca 1,6 m p.t. Během roku lze předpokládat její rozkmit, v závislosti na velikosti dotační vody. Dotací jsou zejména srážkové vody, jímané v rozsáhlé oblasti severně a severozápadně nad zájmovou lokalitou.

6. VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD

Všeobecné pravidlo pro vsakovací systém na předmětné lokalitě je vybudování nadzemního nebo zemního kumulačního prostoru pro objem jednorázově přivedených srážkových vod z plochy střech při intenzivním dešti a jejich převedení na propustnou zemní vrstvu. Touto vrstvou jsou fluviální štěrky bez příměsí hlinité a jílovité frakce. Jsou uloženy pod vrstvou svrchních prachovitých jílu. Hloubka výkopu vsakovací plochy musí dosáhnout vždy těchto vrstev. **Předpokládaný výkop bude**

zasahovat do hloubky od 0,9 až 1,1 m p.t., maximálně na úroveň hladiny podzemní vody.

Vrstvy štěrkopísků určené pro vsak **dosahují průměrně hodnoty koeficientu vsaku $k_v = 1 \times 10^{-4}$ až $5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.**

Při návrhu vsakovacího systému je nutno zajistit plnění následujících podmínek.

1. Objem kumulačního prostoru je nutno dimenzovat výpočtem na objem dešťových vod podle plochy střech a podle klimatické oblasti. Výpočet bude součástí projektu vsakovacího systému.
2. Při shodě nepříznivých klimatických událostí, kdy nelze vyloučit např. opakované průtržové srážky a předcházející nasycenost zemních vrstev nebo vyšší hladinu podzemní vody u vsakovací vrstvy, je potřeba zajistit, aby nadlimitní dešťové vody mohly bezeškodným způsobem přetéci k zadržení např. na zatravněné části pozemků (kde budou povolna vsakovat) nebo odtékat regulovaným odtokem do kanalizace nebo vodoteče.
3. Geologická stavba svrchních vrstev o mocnosti od 4,0 až 6,0 m (méně propustné jílovitoprachovité a hlinité zeminy) vyžaduje, aby vsakovací prvky systému zasahovaly do hloubky na propustné vrstvy štěrkopísků, maximálně na úroveň ustálené hladiny podzemní vody.
4. Doporučením pro vsak střešních dešťových vod je provedení vsakovací šachty.
5. V příloze č. 3 je zakreslená doporučená lokalita pro umístění vsakovacího systému střešních dešťových vod a kumulačního a vsakovacího systému dešťových vod ze zpevněných ploch.

Konstrukční prvky (střechy, okapy, svody, kanalizační potrubí) nesmí uvolňovat do vody toxické látky. Vsakovací systém musí obsahovat prvky pro dosedimentaci a filtraci (např. použití geotextilií).

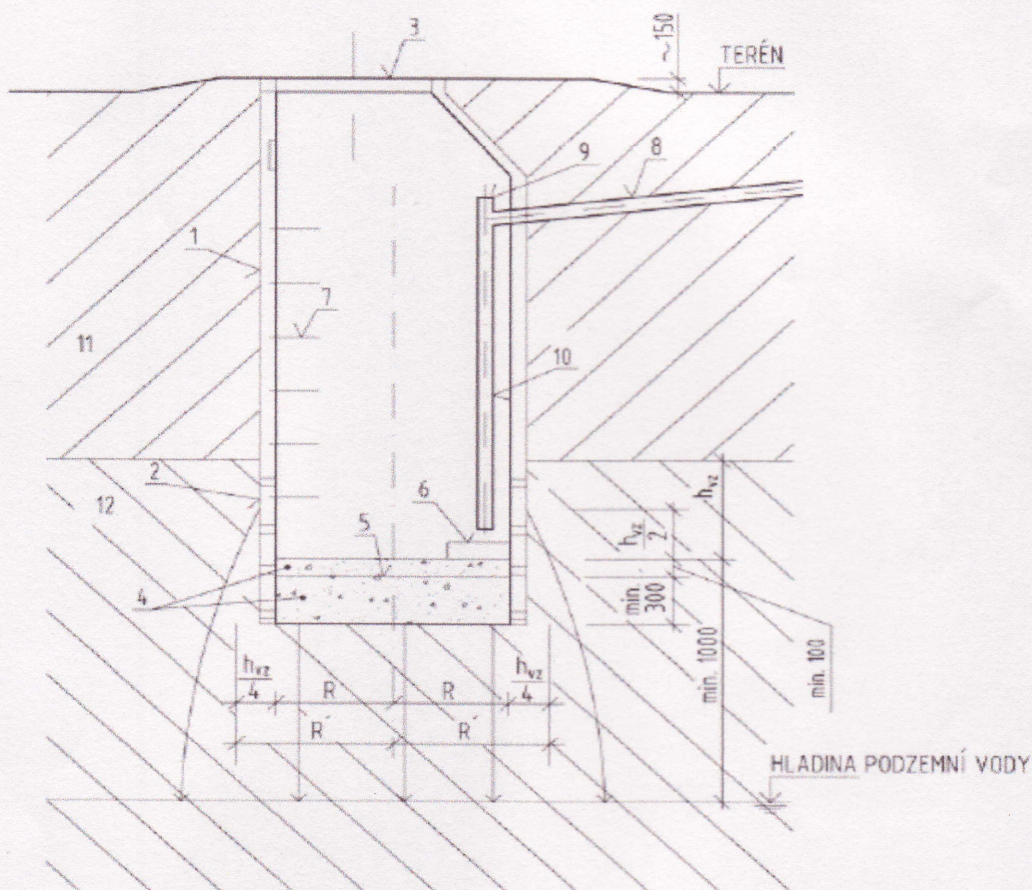
Vsakování vody ze střešních konstrukcí

Projekční návrh systému a výpočet objemu a doby vsaku vsakovacího systému není součástí předkládaného hydrogeologického posudku, ale je předmětem vypracování projektantem specialistou.

Plocha střechy a srážková oblast určují předpokládaný objem vody pro průtržové úhrny dešťové vody, zejména v rozsahu trvání 15 až 20 min. Tento objem vyžaduje zajištění kumulačního prostoru, aby nedocházelo

k přetoku vody na cizí pozemky, do podzákladí stavby a do obsypu kolem inženýrských sítí. Kumulací může být např. jámka, ze které lze vody využívat na závlahy. Druhou nutností je zajistit, aby do zemního prostředí vsakovaly pouze čisté vody. Vsakovací systém musí obsahovat záchytný a filtrační systém s kontrolními prvky. Funkčnost čistícího systému a funkčnost vsakování bude zajišťovaná pravidelnou kontrolou a údržbou.

Vsakovací šachta



Legenda

- 1 Skruže bez otvorů
- 2 Skruže s otvory
- 3 Poklop s otvory nebo mříž plnící funkci odvětrání a bezpečnostního přelivu
- 4 Štěrkopisek
- 5 Geotextilie
- 6 Dlaždice (betonová deska)
- 7 Stupadla
- 8 Přítokové potrubí
- 9 Otevřené svislé hrdlo
- 10 Svislé potrubí
- 11 Málo propustné horninové prostředí
- 12 Propustné horninové prostředí
- R Poloměr vsakovací šachty
- R' Poloměr vsakovací plochy vsakovací šachty
- h_{vz} Výška propustných stěn

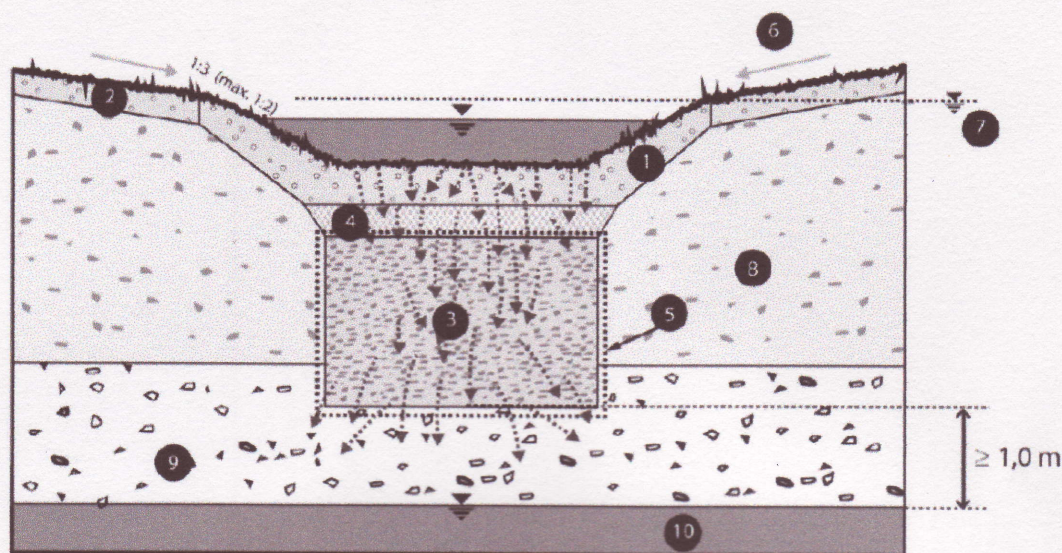
Vsakovací šachta – jímka musí splnit podmínku těsnosti spár jednotlivých dílů stavby – např. skruží do hloubky na vsakovací vrstvu. Jejich spojení vyžaduje použití těsnící hmoty. Po odkopu jámy pro uložení vsakovací jímky je potřeba dno opatřit cca 0,3 až 0,5 m mocnou vrstvou hrubého kameniva, na kterou bude na jejím povrchu rozprostřena geotextillie. Dále doporučujeme spodní část – základové konstrukce jímky opatřit po obvodu geotextilním límcem (tj. cca 2x do role smotanou geotextilií), který bude zajišťovat filtraci případně rozbředlé zeminy z vnější strany jímky. Nepříznivému efektu průsaku vody ze dna jímky do prostoru vnější stykové plochy jímky a okolních jílovitých zemin je nutno jednoznačně zamezit. Při postupující stavbě bude od horní úrovně šterkové vrstvy prováděno z vnější strany hutnění jílovitou zeminou na úrovni tuhopevné konzistence, při současném vlhčení betonových konstrukcí jímky pro dostatečné spojení - slepení zeminy a betonové konstrukce (vhodné je použít nátěr líc skruží jílovitou kaší). Při úzké spáře mezi vnějším pláštěm šachty a rostlou zeminou, lze použít pro těsnění postupné zalívání jílovitou kaší (místní žluté jílovité zeminy rozmíchané s vodou).

Vsakování vody ze zpevněných ploch

Voda ze zpevněných ploch je považovaná pro vsakování za vodu podmínečně přípustnou, tj. srážková voda, jejíž jakost může být zhoršena obsahem specifického znečištění. Riziko znečištění podzemních nebo povrchových vod je však možné snížit až eliminovat příslušnými opatřeními, tj. předčištěním srážkových vod odváděných z povrchu terénu nebo staveb.

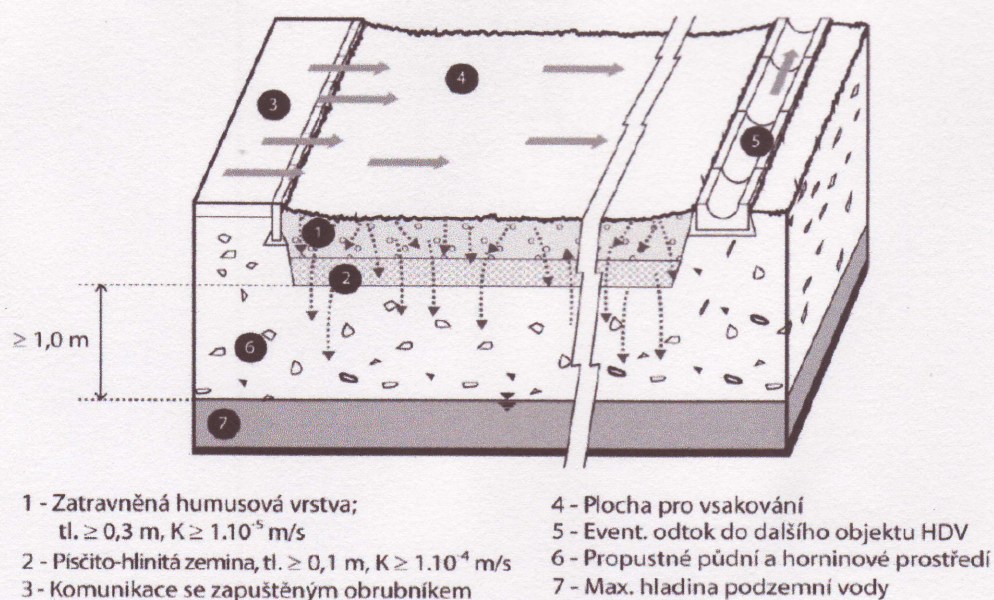
Doporučením je povrchové vsakovací zařízení. Zde dochází k předčištění srážkových povrchových vod průsakem přes vrchní vrstvu půdního horizontu (vegetační vrstvu), která je vhodná pro zachycení uhlovodíků, organických sloučenin, kovů, nerozpustných sloučenin kovů, hrubých a jemných nečistot z přípustných a podmínečně přípustných srážkových povrchových vod. Při vsakování přes zatravněnou povrchovou vrstvu dochází k filtraci nerozpustných látek, iontové výměně a adsorpci těžkých kovů a uhlovodíků a k rozkladu biologicky rozložitelného znečištění.

1/Možným řešením je **vsakovací systém zatravněného vsakovacího průlehu - rýhy**. Voda je ze zpevněných ploch navedena do kumulačního zatravněného průlehu, filtruje přes vegetační vrstvu, tj. zatravněnou vrstvu písčité hlíny (vespod s vrstvou písku) o celkové mocnosti cca 0,2 až 0,3 m. Níže vsakuje do šterkového zásypů v geotextilním obalu, s hloubkou cca 1,0 m p.t. Šterkové zásypy umožňují navýšení kumulace a zvyšují plochu pro vsak.



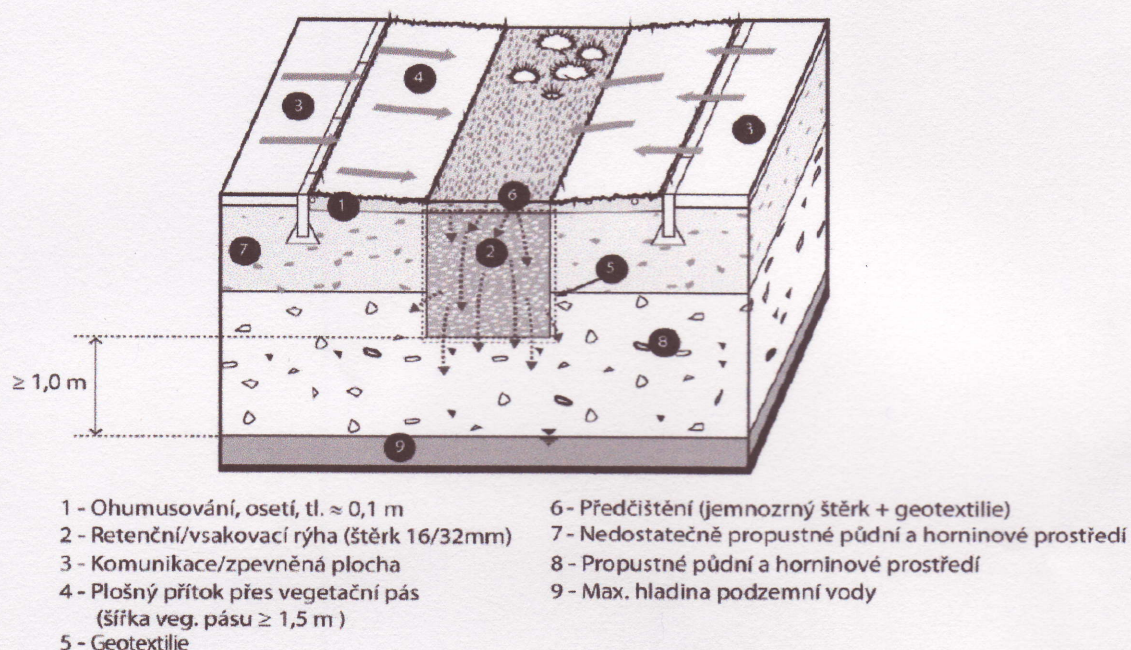
- | | |
|---|---|
| 1 - Zatravněná humusová vrstva
průlehu; tl. $\geq 0,3$ m, $K \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s | 5 - Geotextilie |
| 2 - Ohumusování, osetí; tl. $\approx 0,1$ m | 6 - Plošný povrchový přítok |
| 3 - Retenční/vsakovací rýha
(štěrk 16/32mm / prefabrikované bloky) | 7 - Max. retenční hladina; $h \leq 0,3$ m |
| 4 - Píscito-hlinitá vrstva,
tl. $\geq 0,1$ m, $K \geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s | 8 - Nedostatečně propustné půdní
a horninové prostředí |
| | 9 - Propustné půdní a horninové prostředí |
| | 10 - Max. hladina podzemní vody |

2/U zpevněných ploch menších rozsahů, postačí přetok vody navést na dostatečně velkou zatravněnou plochu - přibližně od dvojnásobku velikosti odvodňované zpevněné plochy. Její modelace do mělké deprese pro rychlé zadržení a zamezení rozlití takto navýšeného objemu vody zajistí její vsak mj. vlivem efektu travního drnu kumulovat až dvojnásobné objemy vody oproti maximálním srážkovým úhrnům z průtržových srážek.



- | | |
|---|---|
| 1 - Zatravněná humusová vrstva;
tl. $\geq 0,3$ m, $K \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s | 4 - Plocha pro vsakování |
| 2 - Píscito-hlinitá zemina, tl. $\geq 0,1$ m, $K \geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s | 5 - Event. odtok do dalšího objektu HDV |
| 3 - Komunikace se zapuštěným obrubníkem | 6 - Propustné půdní a horninové prostředí |
| | 7 - Max. hladina podzemní vody |

3/Dalším příkladem je **vsakovací rýha**, kde je část vrstvy vegetačního pokryvu v úrovni dna rýhy nahrazena vrstvou jemnozrnného štěrku uloženého na geotextilii.



Povrchové vsakovací systémy je nutno umístit 2,0 až 3,0 m od staveb, sousedních parcel a inženýrských sítí. U zašterkovaných výkopů může být dno nezarovnané a nesmí se hutnit. Pouze budou odstraněné odpadlé hroudy rozbídných zemin.

7. POSOUZENÍ VHODNOSTI VSAKOVACÍHO SYSTÉMU

Vlastní posouzení vsakovacího systému je provedené podle dvou kritérií.

Prvním kritériem je vhodný charakter geologických a hydrogeologických podmínek lokality pro výstavbu vsakovacího systému a jeho funkčnost s ohledem na negativní vliv na cizí pozemky.

Druhým kritériem je skutečnost, zda může dojít k negativnímu ovlivnění zemního prostředí, podzemních vod a to zejména vodních zdrojů.

Geologické a hydrogeologické podmínky

Podle geologické stavby a hydrogeologických poměrů se na lokalitě nacházejí zemní vrstvy pro trvalé jímání a odvádění vsáklé srážkové vody. Výstavbou vsakovacího systému pro střešní dešťové vody vedeného do hloubky od 0,9 m až 1,1 m p.t. je předpoklad zastižení těchto propustných

vrstev štěrkopísků. Vsakovaná voda bude sytit tyto vrstvy, které jsou propojené na drény podzemní vody s přirozených a trvalým odtokem. Zeminy štěrkopísků pro vsak **dosahují průměrně hodnoty koeficientu vsaku $k_v = 1 \times 10^{-4}$ až $5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$** . U vsaku střešních dešťových vod, u kterých není předpoklad znečištění, postačí průsak vrstvami štěrkopísků pro přirozené dočištění před napojením na podzemní vody, kde budou dále dočišťované. Vody ze zpevněných ploch budou čištěné průsakem vody humózní vrstvou ornice nebo písčitými a štěrkovými vrstvami.

Ovlivnění zemního prostředí, podzemních vod a vodních zdrojů

Pro přímé vsakování jsou určené dešťové vody ze střešních konstrukcí stavby, u kterých je předpoklad, že nebudou znečištěné. **Prachové nečistoty budou zachycené v kontrolní a sedimentační šachtici s filtrem, která musí být umístěná před zaústěním odváděné vody do zemního prostředí.** Po napojení na podzemní vody budou vsakované vody odváděné ve směru toku podzemních proudů vody, obdobně jako ostatní vsáklé dešťové vody. Vody ze zpevněných ploch budou předčištěné průsakem vody humózní vrstvou ornice a vrstvami písků.

8. ZÁVĚR

Výstavbou vsakovacího systému **pro střešní dešťové vody pro shora uvedenou novostavbu hasičské zbrojnice a jejich odvedení do zemního prostředí, nedojde ke zhoršení a ohrožení jakosti podzemních vod a negativnímu ovlivnění vodních zdrojů.** Při dodržení hydrogeologických doporučení výstavby, nebude docházet k podmáčení cizích pozemků. Doporučenou hloubkou pro uložení vsakovacího systému je úroveň minimálně 0,9 až 1,1 m p.t. V této hloubce se nacházejí vrstvy štěrků a štěrkopísků, které dosahují hodnoty koef. vsaku $k_v = 1 \times 10^{-4}$ až $5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. **Doporučení** pro návrh vsakovacího systému je uvedeno v předcházející kapitole. Přístupové části systému je nutno min. dvakrát ročně kontrolovat a z filtračních a sedimentačních prvků odstraňovat naplavené jemnozrné frakce.

♦ □ ♦



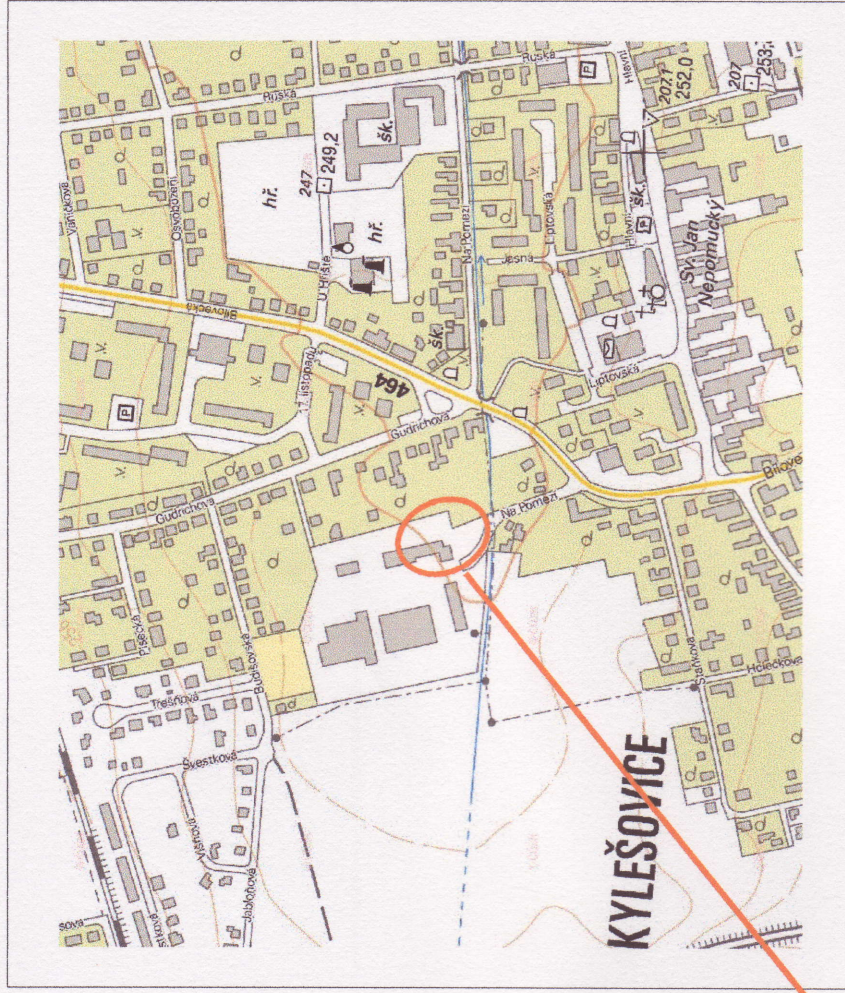
Prusek

Slavkov u Opavy, březen 2017

Vypracoval: Ing. Jindřich Prusek

9. SEZNAM PŘÍLOH

1. Kartografické mapy
2. Katastrální a letecká mapa
3. Zákres vsakovací plochy
4. Geologický profil sond KP - 1 a KP - 2



Situace zájmové lokality

Název akce:

**OPAVA - KYLEŠOVICE
NOVOSTAVBA HASIČSKÉ ZBROJNICE**

Průzkum:

Hydrogeologický

Vypracoval:

Ing. Prusek Jindřich

Geologie Opava

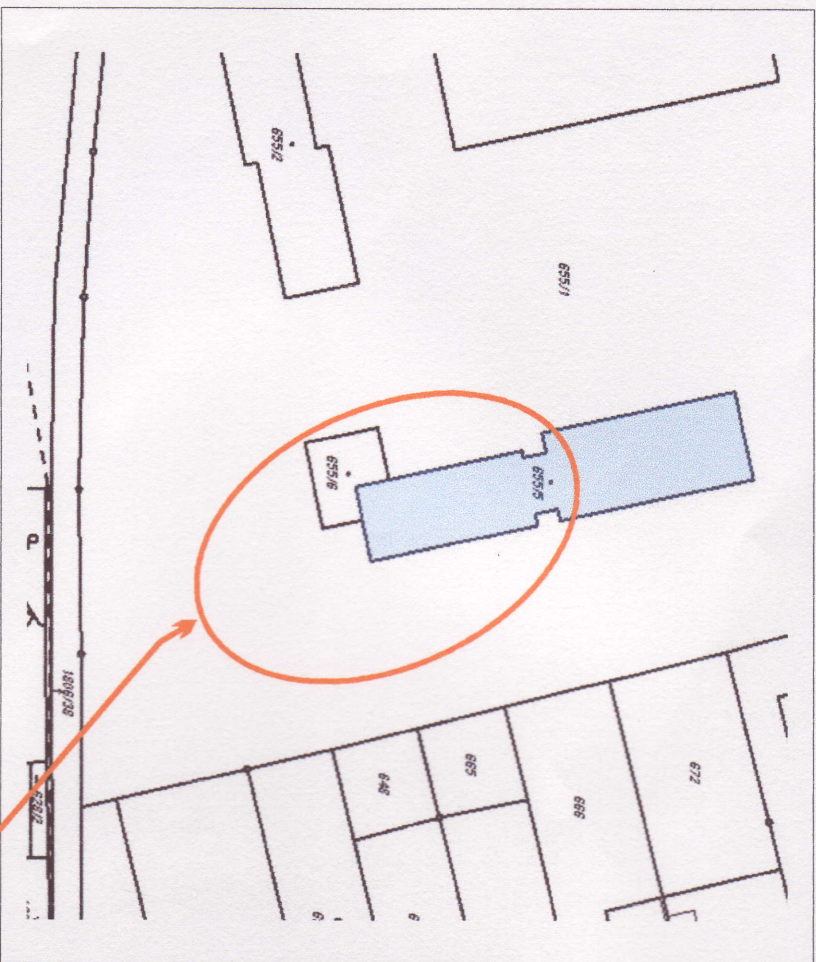
Geologické projekty, průzkumy, posudky
747 57 Slavkov, ul. Osvození 444

☎ 776 021 030

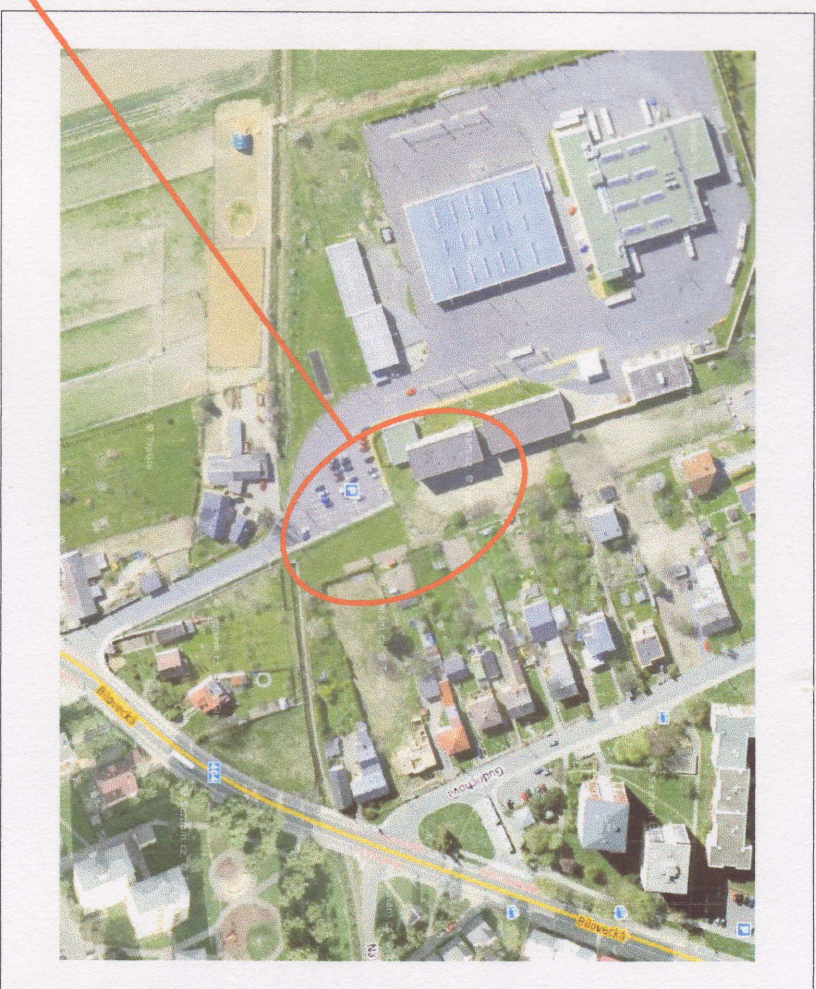
Obsah: Kartografické mapy

Měřítko: Upraveno de podkladu M 1:50 000 a 10 000

Příloha č.: 1



Situace zájmové lokality



Název akce:

OPAVA - KYLEŠOVICE
NOVOSTAVBA HASIČSKÉ ZBRONICE

Průzkum:

Hydrogeologický

Vypracoval :

Ing. Prusek Jindřich

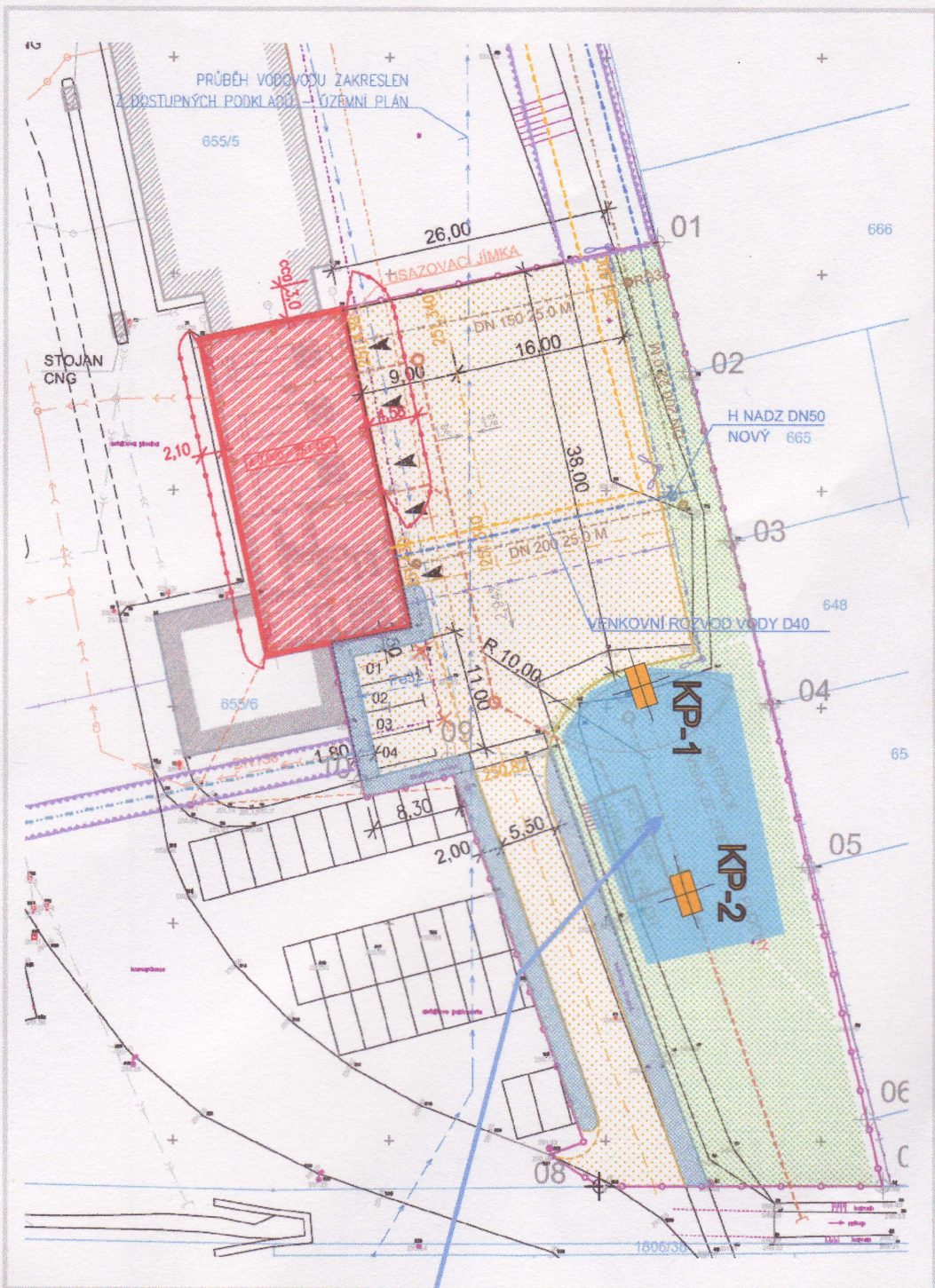
Geologie Opava

Geologické projekty, průzkumy, posudky
747 57 Slavkov, ul. Osvobození 444
☎ 776 021 030

Obsah : Katastrální a letecká mapa

Měřítko : M 1 : 1000

Příloha č. : 2



Legenda:

Plocha pro umístění
vsakovacích
systémů pro střešní
dešťové vody a vody
ze zpevněných ploch



KP-1

Situace kopané sondy

Název:

OPAVA - KYLEŠOVICE
NOVOSTAVBA HASIČSKÉ ZBRONJICE

Průzkum:

Hydrogeologický

Zpracoval:

Ing. Prusek Jindřich

Geologie Opava

Geologické projekty, průzkumy, posudky
747 57 Slavkov, ul. Osvořování 444
776 021 030

Obsah : Situace lokality pro retenci a vsakování

Měřítko : M 1 : 250

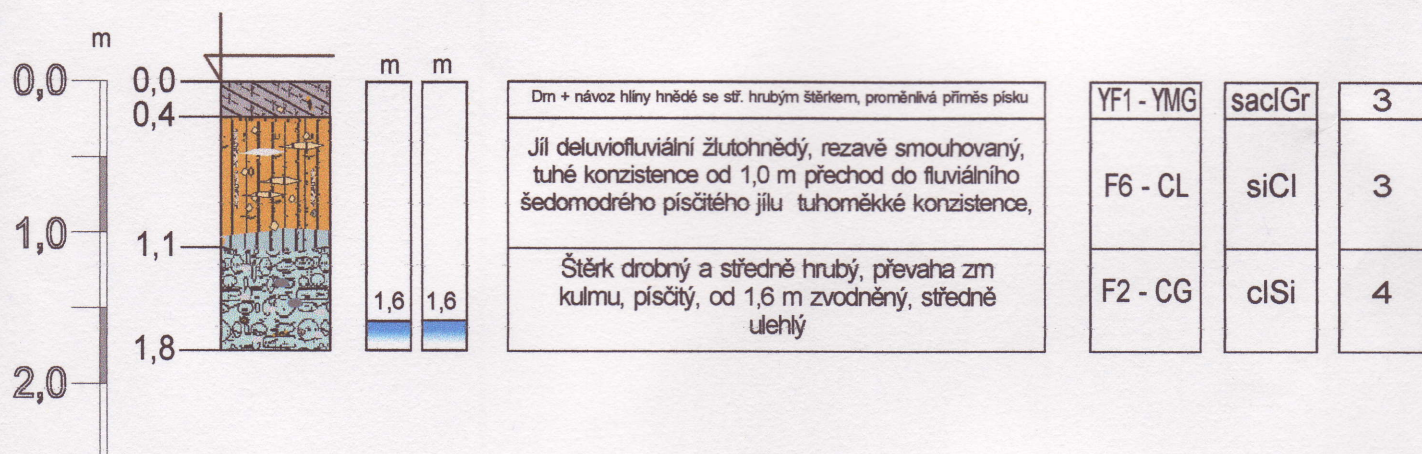
Příloha č. : 3

LEGENDA PLOCH

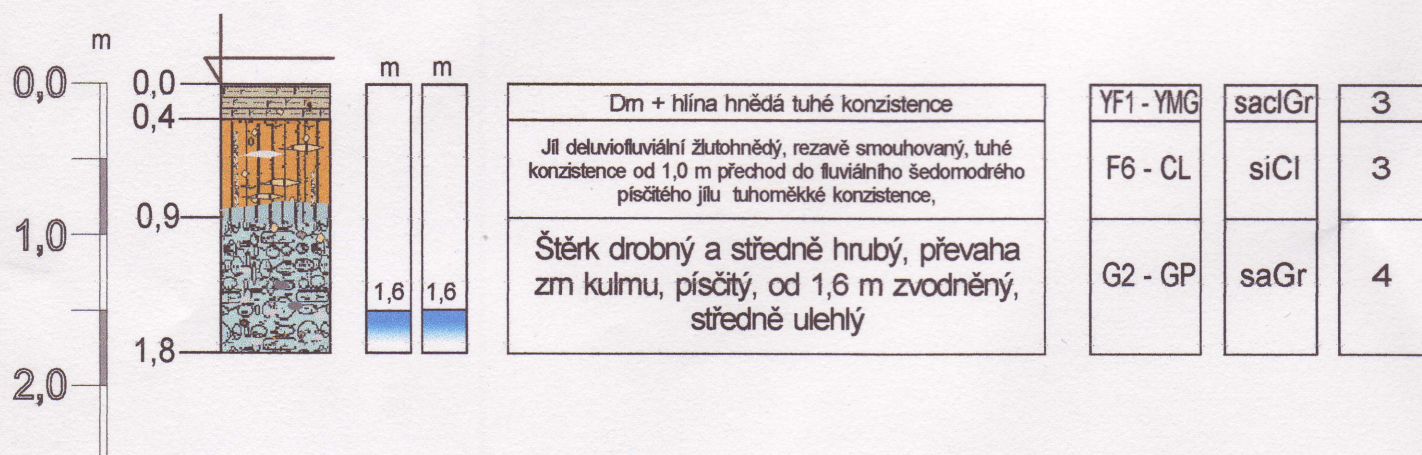
- GRAFIKY - MOJE
- GRAFIKY STAVAJÍCÍ
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY - OULIČNÍ
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY - ŽIVCE
- PLOCHY SADOVÝCH ÚPRAV
- HRANICE STAVENIŠTĚ

Měřítko hloubky	Hloubky vrstev	Grafický profil	Naražena hl. podz. vody	Ustálena hl. podz. vody	Popis	Zatřídění zemin dle ČSN 73 1001	Zatřídění zemin dle ČSN EN ISO 14688-1	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050
-----------------	----------------	-----------------	-------------------------	-------------------------	--------------	------------------------------------	---	---------------------------------------

Geologický profil KP - 1



Geologický profil KP - 2



Název akce:

**OPAVA - KYLEŠOVICE
NOVOSTAVBA HASIČSKÉ ZBROJNICE**

Průzkum:

Hydrogeologický

Vypracoval:

Ing. Prusek Jindřich

Geologie Opava

**Geologické projekty, průzkumy, posudky
747 57 Slavkov, ul. Osvobození 444
☎ 776 021 030**

Obsah : Geologický profil KP - 1 a KP - 2

Měřítko : M 1 : 50

Příloha č. : 4