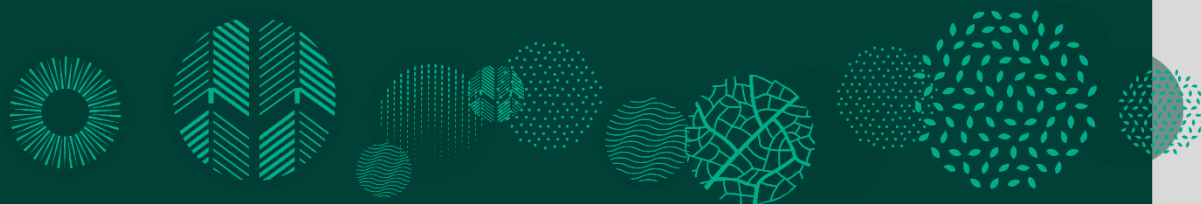


# ÚZEMNÍ STUDIE LOKALIZACE OBLASTÍ MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE S RIZIKOVÝM VSAKOVÁNÍM SRÁŽKOVÝCH VOD





Projekt: **Územní studie lokalizace oblastí Moravskoslezského kraje s rizikovým vsakováním srážkových vod**

Stupeň: návrh k připomínkám

Objednatel: Moravskoslezský kraj  
28. října 117, 702 18 Ostrava

Zhotovitel: Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.  
Nábřežní 90/4, 150 56 Praha 5

Ve spolupráci s: KGeo, s.r.o.  
Masná 1, 702 00 Ostrava

Atelier T-plán, s.r.o.  
Sezimova 380/13, 140 00 Praha 4

Hlavní řešitel: Ing. Lukáš Vlček

Kontrola: Ing. Martin Tomek  
Ing. Pavel Menhard

Datum: 2023

1	ÚVOD .....	6
1.1	Cíl územní studie .....	6
1.2	Struktura územní studie.....	6
1.3	Základní princip vymezení oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod.....	6
2	Vymezení oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod.....	8
2.1	Oblasti s nízkým až velmi nízkým potenciálem k infiltraci.....	8
2.1.1	Podklady .....	8
2.1.2	Popis rizikovosti .....	9
2.1.3	Pracovní postup.....	9
2.2	Nivy.....	9
2.2.1	Podklady .....	9
2.2.2	Popis rizikovosti .....	10
2.2.3	Pracovní postup.....	10
2.3	Oblasti s rizikem sesuvů .....	11
2.3.1	Cíle.....	11
2.3.2	Podklady .....	12
2.3.3	Popis rizikovosti .....	17
2.3.4	Pracovní postup.....	18
2.3.5	Návrh lokalit s doporučením na další HG průzkum .....	21
2.3.6	Nejistoty .....	21
2.4	Výsypky a navážky .....	21
2.4.1	Podklady .....	21
2.4.2	Popis rizikovosti .....	22
2.4.3	Pracovní postup.....	23
2.4.4	Nejistoty .....	24
2.5	Poddolovaná území a důlní díla .....	24
2.5.1	Podklady .....	25
2.5.2	Popis rizikovosti .....	26
2.5.3	Pracovní postup.....	26
2.5.4	Nejistoty .....	27
2.6	Stará kontaminovaná místa.....	27
2.6.1	Podklady .....	27
2.6.2	Popis rizikovosti .....	28
2.6.3	Pracovní postup.....	28
2.7	Bezodtoké kotliny.....	29
2.7.1	Podklady .....	29
2.7.2	Popis rizikovosti .....	29
2.7.3	Pracovní postup.....	29
2.8	Souhrn výstupů vymezených oblastí s rizikovým vsakováním.....	30

2.8.1	Vrstva hodnot.....	30
2.8.2	Vrstva limitů .....	30
3	Práce s vymezenými rizikovými oblastmi.....	32
3.1	Práce s aktuální verzí ÚAP Moravskoslezského kraje .....	32
3.1.1	Práce s textovou částí ÚAP .....	32
3.1.2	Práce s grafickou částí ÚAP .....	32
	Výkres limitů .....	32
3.2	Práce s ÚPD a ÚPP .....	32
4	Cíl analytické části.....	35
4.1	Pracovní postup.....	35
4.1.1	Syntéza výsledné vrstvy .....	35
4.2	Struktura výstupů.....	35
5	Editace podkladových vrstev.....	37
5.1	Nízký potenciál k infiltraci .....	37
5.2	Nivy.....	39
5.3	Oblasti s rizikem sesuvů .....	41
5.4	Výsypky, navážky a SEKM .....	43
5.5	Poddolovaná území a důlní díla .....	45
5.6	Syntéza výsledné vrstvy .....	47
5.6.1	Průzkumné práce.....	49
6	Cíl a obsah návrhové části .....	52
6.1	Přehled nástrojů územního plánování .....	52
6.1.1	Krajská úroveň.....	52
6.1.2	Úroveň obcí .....	53
6.2	Legislativní požadavky na nakládání se srážkovou vodou .....	53
6.2.1	Vodní zákon jako základní rámec.....	53
6.2.2	Obecné požadavky na využívání území.....	54
7	Návrhy opatření .....	55
7.1	Cíle a způsoby k dosažení cílů při hospodaření se srážkovou vodou .....	55
7.1.1	Cíle.....	55
7.1.2	Nástroje k dosažení k cílů: .....	55
7.2	Technická řešení pro hospodaření se srážkovými vodami podle vodního zákona .....	57
7.2.1	Akumulace a následné využití .....	57
7.2.2	Vsakování na pozemku .....	58
7.2.3	Výpar .....	58
7.2.4	Zadržování a řízené odvádění.....	58
7.3	Doporučená opatření, která lze promítnout do územně plánovací dokumentace.....	59
7.3.1	Doporučení na úrovni územně analytických podkladů Moravskoslezského kraje .....	59
7.3.2	Doporučení na úrovni ZÚR MSK .....	63
7.3.3	Doporučení na úrovni ÚAP ORP .....	63

7.3.4	Doporučení na úrovni územního plánu (ÚP) .....	67
7.3.5	Doporučení na úrovni regulačního plánu (RP) .....	68
7.4	Opatření, která nelze promítnout do územně plánovací dokumentace.....	71
7.4.1	Vyhodnocení míry rizika .....	71
7.4.2	Dostatečná znalost území .....	72
7.4.3	Program rozvoje obce a zásady pro výstavbu v obci .....	74
7.4.4	Plánovací smlouvy.....	75
8	Obsah příloh.....	77

# A METODICKÁ ČÁST

# 1 ÚVOD

## 1.1 Cíl územní studie

Cílem územní studie je na území MSK lokalizovat oblasti, které jsou potenciálně rizikové z hlediska vsakování srážkových vod, a to zejména kvůli hroící nestabilitě terénu a kontaminaci vod. Z ust. § 20 odst. 5 písm. c) bod 1 vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů se stavební pozemek vždy vymezuje tak, aby odvádění srážkových vod (ze zastavěných nebo zpevněných ploch) bylo řešeno mj. akumulací s následným využitím, vsakováním nebo výparem, pokud to hydrogeologické poměry, velikost pozemku a jeho výhledové využití umožňují a pokud nejsou vsakováním ohroženy okolní stavby nebo pozemky. V některých lokalitách však může být vsakování srážkových vod vzhledem ke geologickým poměrům rizikové, a to zejména v lokalitách potenciálně sesuvných nebo v lokalitách postižených důlní činností. Rizikovou kategorií jsou také oblasti výsypek, deponií, hald, slepých ramen apod., pro které není k dispozici dostatek informací. V silně urbanizovaném území je řešení celého objemu srážek pouze jejich vsakováním možné jen výjimečně, hrozí zde navíc riziko kontaminace povrchových i podzemních vod.

Studie by měla také předcházet případným kolizím v území tím, že vytvoří podmínky pro koordinaci výstavby s ohledem na možné riziko vsaku srážkových vod tak, aby jednotliví stavebníci nemuseli řešit problém širšího území individuálně. Řešením problematiky rizikového vsaku v ploše plánované výstavby může být např. navržení veřejného prostranství.

## 1.2 Struktura územní studie

Územní studie sestává ze dvou hlavních bloků. Prvním je samotné vymezení oblastí s rizikovým vsakováním. Druhým je práce s těmito oblastmi v ÚAP kraje a ÚAP ORP, následně v ÚPD.

## 1.3 Základní princip vymezení oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod

Základním nástrojem předkládaného metodického postupu je analýza v prostředí GIS. Analýza provádí syntézu samostatně zpracovaných vrstev potenciálně rizikových oblastí, jejímž výstupem je sloučená vrstva oblastí s rizikovým vsakováním. Metodika rozlišuje 7 typů potenciálně rizikových oblastí:

- oblasti s nízkým až velmi nízkým potenciálem k infiltraci
- nivy
- oblasti s rizikem sesuvů
- výsypky a navážky
- poddolovaná území a důlní díla
- stará kontaminovaná místa
- bezodtoké kotliny

V následujících kapitolách jsou jednotlivé typy potenciálně rizikových oblastí představeny. Základní kostrou kapitol věnovaným jednotlivým potenciálně rizikovým oblastem je text shrnující rizika vsakování v daném typu oblasti, dále jsou uvedeny podklady, ze kterých vychází analýza rizikovosti a pracovní postup výběru rizikových oblastí. Pokud to téma umožňuje, je rizikovost kategorizována, přičemž jsou preferovány tyto 4 kategorie rizika:

1. oblasti s vysokým infiltračním potenciálem bez dalších rizik;
2. oblasti s obtížným vsakováním, nebo vsakováním podmíněčně možným na základě doplnění znalostí místních podmínek;



3. oblasti rizikové, s přijatelným rizikem; hrozí zde svahové nestability, poškození důlních děl nebo kontaminace. Vsakování je potenciálně možné na základě průzkumem doplněných dat a vhodného technického řešení, nebo na základě vyjádření osob odborně způsobilých v rámci řešené problematiky;
4. oblasti rizikové, s vysokým rizikem; hrozí zde svahové nestability, poškození důlních děl nebo kontaminace. Vsakování se nedoporučuje, doporučuje se jiný způsob hospodaření se srážkovou vodou, nebo změna ÚPD.

## 2 Vymezení oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod

### 2.1 Oblasti s nízkým až velmi nízkým potenciálem k infiltraci

Celé území České republiky lze přibližně klasifikovat podle potenciálu k infiltraci. Je potřeba pamatovat, že podklady zpracované v takovém měřítku s sebou nesou větší či menší nejistoty, lokality s potenciálem k vsaku mohou být po podrobnější analýze vyloučeny a každý projekt na infiltraci vyžaduje hydrogeologické posouzení.

#### 2.1.1 Podklady

##### Mapa potenciálního vsaku

Mapa potenciálního vsaku byla vytvořena jako aplikace Syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod autorského kolektivu Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd, v.v.i. (dále jen VÚMOP, v.v.i.) a společnosti GEOtest, a.s., vytvořené v rámci řešení projektu NAZV QH 82096 v letech 2008 až 2012. Využívá mapy zranitelnosti podzemních vod při řešení vhodnosti prostředí pro vsakování vody jsou obdobou jevu pronikání kontaminace přes nenasycenou zónu horninového prostředí. Jde o reinterpetaci původní vrstvy zranitelnosti podzemních vod aplikací předpokladu, že vysoká zranitelnost podzemních vod je zapříčiněna vysokým vsakem srážkových vod z povrchu. Mapa je zpracována v měřítku 1 : 50 000 pro celé území ČR. Je dostupná ve formátu esri shapefile.

Podrobný popis mapy potenciálního vsaku je dostupný v dokumentu Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR<sup>1</sup>:

[http://www.povis.cz/mzp/132/vsak\\_destovych\\_vod.pdf](http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf).

Syntetická mapa zranitelnosti a její reinterpetace – mapa potenciálního vsaku, byla pro ČR konstruována v prostředí GIS na základě tří dílčích vrstev: relativní zranitelnost horninového prostředí, relativní zranitelnost půdy a vláhové bilance (dotace podzemních vod srážkami).

#### Charakter horninového prostředí

Rozhodujícím limitujícím prvkem pro posouzení možnosti postupu znečištění z povrchu do zvodnělého horninového prostředí (kolektoru) je především charakter svrchní části nenasycené zóny, tj. zrnitostní složení kvartérního pokryvu a litologický charakter nezpevněných sedimentů. V územích s výskytem zpevněných sedimentů a hornin krystalinika bez kvartérního pokryvu je pro posouzení rizika znečištění podzemních vod prioritní charakter zvětralinového pláště a tektonická predispozice pásma podpovrchového rozpojení hornin.

#### Charakter oběhu podzemních vod

Vychází z hodnocení proudění podzemních vod, kde jsou rozlišována místa dotace, proudění a drenáže podzemních vod, kde dochází k jejich akumulaci. Charakter proudění je nejčastěji určen topografickým reliéfem. Relativní výška terénu určuje rozložení prostorů dotace a míst drenáže.

#### Transmisivita (průtočnost) kolektoru

Transmisivita byla určena pěti kategoriemi na základě Hydrogeologické mapy ČR (ČSR) 1 : 50 000 ze Souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů. Mapu vydal v období 1986 a 1998 Ústřední ústav geologický.

---

<sup>1</sup> dokumentu Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, Ministerstvo životního prostředí, GEOtest, Sweco, 2015

## Výsledné hodnocení

Výsledné hodnocení je syntézou 3 vrstev, kde každá má svou určenou významnost. Charakter horninového prostředí s koeficientem významnosti 50 %, charakterem oběhu podzemních vod 20 % a transmisivitou 30 %. Výsledné hodnocení je pětibodové.

Kód vsaku	Charakteristiky potenciálního vsaku
0	Bez informací
1	Vysoká až velmi vysoká
2	Střední
3	Nízká až velmi nízká
4	Sedimenty nivy
5	spraše

### 2.1.2 Popis rizikovosti

Riziko vsakování na plochách s nízkým až velmi nízkým potenciálním vsakem nepředstavuje ohrožení svahovou nestabilitou, pokud tak není určeno z jiného podkladu. Nepředstavuje ani bezprostřední ohrožení jakosti podzemních ani povrchových vod. Vymezení ploch s nízkým až velmi nízkým potenciálem k infiltraci pouze znamená, že rychlost infiltrace bude nízká. Posouzení možnosti infiltrace konkrétního projektu budou záviset od konkrétních infiltračních podmínek lokality, technické řešení je potřeba provést na základě infiltrační zkoušky.

### 2.1.3 Pracovní postup

Vrstva potenciální infiltrace ČR byla upravena, rozložena na jednotlivé polygony (plochy) podle kódu infiltrace.

- Plochy se středním, nízkým až velmi nízkým potenciálem infiltrace (kód infiltrace 2 a 3) jsou pro GIS analýzu územní studie **hodnoceny stupněm 2**.
- Plochy s vysokým až velmi vysokým potenciálem infiltrace (kód infiltrace 1) jsou pro GIS analýzu územní studie **hodnoceny stupněm 1**, pokud nejsou vyloučeny jiným typem rizikového území.
- Plochy niv (kód infiltrace 4) jsou podrobeny **další analýze** v samostatné kapitole.
- Plochy spraší (kód infiltrace 5) jsou podrobeny **další analýze** v samostatné kapitole.
- Plochy bez informací (kód infiltrace 0) jsou pro GIS analýzu územní studie **hodnoceny stupněm 2**, pokud nejsou vyloučeny jiným typem rizikového území.

## 2.2 Nivy

Niva je samostatnou kategorií v rámci mapy potenciálního vsaku. Vsak je na území niv problematický zejména kvůli hladině podzemní vody, která může být mělce pod povrchem.

### 2.2.1 Podklady

Polygon niv Moravskoslezského kraje

Princip a podklady mapy potenciálního vsaku byly popsány v kapitole 2.1. Podrobný popis mapy potenciálního vsaku je dostupný v dokumentu Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR<sup>2</sup>:

[http://www.povis.cz/mzp/132/vsak\\_destovych\\_vod.pdf](http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf).

## Užší oblast nivy

Vlastní polygon vymežující užší oblast nivy s předpokladem HPV 1 m pod úrovní terénu nebo vyšší. Polygon je vytvořen GIS analýzou na podkladu DMR 4G.

### 2.2.2 Popis rizikovosti

Niva je akumulární rovina podél vodního toku, obvykle je tvořena naplaveninami, v menší míře i sedimenty přemístěnými z okolních svahů. Tato charakteristika v principu vede k vyšší transmisivitě materiálu tvořícího nivu a mohla by znamenat vyšší infiltrační potenciál. Problém niv spočívá ve vyšší úrovni hladiny podzemní vody. Hodnocením charakteru proudění podzemních vod jde o oblast dotace, voda sem přitéká z jiných míst, kde byla infiltrována. Kontakt dna objektu určeného k infiltraci srážkových vod s HPV vede k výraznému zpomalení infiltrace. Norma TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami uvádí **minimální vzdálenost mezi dnem vsakovacího objektu a hladinou podzemní vody 1 m.**

Riziko infiltrace v nivách spočívá nedostatečné infiltrační kapacitě nasyceného prostředí. Nestability nebo kontaminace nehrozí, pokud nejsou prokázány jiným typem rizikového území.

### 2.2.3 Pracovní postup

HPV je závislá na úrovni dna koryta oproti okolnímu terénu. Přirozené vodní toky bez morfologických změn, jako je napřímení a zahloubení, mohou mít HPV jen těsně pod povrchem, přičemž přirozený vodní tok periodicky zaplavuje nivu, k tomu může docházet průměrně jedenkrát za rok. Většina vodních toků v ČR byla morfologicky upravena, aby umožňovala rozvoj sídel, zemědělství a dalších funkcí krajiny. Průvodním znakem takto upravených toků je zahloubení koryta, a tedy snížení HPV.

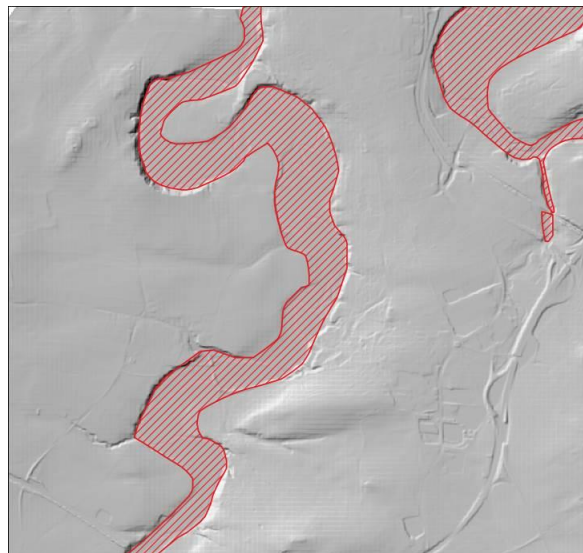
Postup GIS analýzy spočívá ve vytvoření sítě údolnic, následně je tato síť rozdělena na segmenty. Pro vymezení segmentů jsou využity Thiessenovy polygony<sup>3</sup>. Ve vymezených segmentech je zjištěn podélný sklon a vytvořena rovina (hladina) ve vzdálenosti nad úrovní dna podle zadaného parametru. Hloubky nivy nad segmenty vytvoří model hladiny a jeho průnikem s DMR získáme surovou vrstvu niv. Vzniklé hladiny nad vymezenými segmenty jsou spojeny v 1 polygon a následně topograficky čištěny dalšími GIS nástroji, nezbytná je konečná ruční kontrola a editace konečných výstupů.

---

<sup>2</sup> dokumentu Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, Ministerstvo životního prostředí, GEOtest, Sweco, 2015

<sup>3</sup> oblast rozdělena na polygony, kdy každý bod uvnitř polygonu je blíže ke vztažnému bodu uvnitř tohoto polygonu než ke kterémukoliv sousednímu, Thiessenovy polygony oproti například příčným profilům umožňují lépe definovat například lokality soutoků.

Nástroj byl původně vyvinut pro vymezení niv jako krajinného prvku, proto pracuje s parametrem hloubky nivy v závislosti na řádu vodního toku. Protože cílem analýzy v tomto bodu není vymezení nivy jako krajinný prvek, ale rovinu s rizikem HPV méně než 1 m pod povrchem, je možné nastavit pevný parametr 1 m. Parametr byl vynásoben koeficientem 25 % z důvodu možné chyby DMR4G v oblasti koryt vodních toků. **Hodnota parametru hladiny byla zvolena 1,25 m.**



Obrázek 2.2-1 příklad vymezení niv nad DMR4G

- Užší oblasti niv jsou pro GIS analýzu územní studie **hodnoceny stupněm 2**, nestability ani kontaminace nehrozí, pokud je neprokáže jiný typ rizikového území.
- Zbylá část polygonů niv z mapy potenciálního vsaku je GIS analýzu územní studie **hodnocena stupněm 1**.

## 2.3 Oblasti s rizikem sesuvů

V současné době je na území Moravskoslezského kraje evidováno přes cca 1500 svahových deformací uveřejněných na portálu České geologické služby (ČGS, geology.cz). Vedle registrovaných deformací se v kraji dále vyskytují svahové deformace dosud neevidované či nezjištěné. S ohledem na opakující se cykly příválových dešťů či dlouhotrvající zvýšené úhrny srážek dochází ke vzniku stále nových svahových deformací a jejich celkové číslo stále narůstá.

Celkový počet deformací narůstá dále i v důsledku zasakování srážkových vod do horninového prostředí v oblastech geologicky nevhodných, tzn. rizikových, v nichž nelze vyloučit, případně až očekávat vznik deformace.

Svahové deformace jsou velmi variabilní, jsou různého typu, velikosti a aktivity. Mají nebo mohou mít negativní vliv na životní prostředí, bezpečnost obyvatel a způsobit značné škody na majetku.

### 2.3.1 Cíle

Hlavním cílem územní studie je lokalizovat a dle míry rizika kategorizovat svahové deformace evidované na ČGS a v jejich blízkosti vymezení a kategorizovat ochranná pásma s rizikovým vsakováním. Součástí kategorizace je stanovení podmínek zasakování či alternativních opatření pro hospodaření se srážkovými vodami pro jednotlivé kategorie.

Řešením územní studie a její následnou aplikací především v rámci územního plánování se očekává:

- minimalizace kolizí v území (stanovení podmínek pro koordinaci výstavby);
- finanční přínos pro stát a státní správu (snížení nákladů na odstraňování důsledků katastrofických jevů);

- hmotný a sociální přínos pro životní prostředí a obyvatelstvo (částečná eliminace obrovských sociálních ztrát – viz povodňová léta 1997–2012, 2020);
- přínos pro výzkum a aplikovaný vývoj (rozšíření a obohacení současné úrovně znalostí a vědomostí).

Územní studie poskytne základní informace o vhodnosti či nevhodnosti zasakování srážkových vod, avšak detailní řešení území musí vycházet vždy z realizovaného hydrogeologického průzkumu v daném místě.

### 2.3.2 Podklady

- Polygony (soubor \*.shp) všech svahových deformací znázorněných v mapě "Svahové nestability";
- body (soubor \*.shp) všech vrtů realizovaných v MSK (pro výčet počtu vrtů v každém polygonu lze použít GIS nástroje),

případně, nebude-li poskytnuto, pak je zapotřebí získat obrazový podklad (počet vrtů v polygonu pracně počítat ručně) - odkaz na obrazový podklad:

[https://mapy.geology.cz/arcgis/services/Prozkoumanost/Vrtna\\_prozkoumanost/MapServer/WMSServer](https://mapy.geology.cz/arcgis/services/Prozkoumanost/Vrtna_prozkoumanost/MapServer/WMSServer)

- obrazový podklad Geologické mapy 1: 50 000  
[https://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geologicka\\_mapa50/MapServer/WMSServer](https://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geologicka_mapa50/MapServer/WMSServer)
- obrazový podklad Geologické mapy 1: 500 000  
[https://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geologicka\\_mapa500/MapServer/WmsServer](https://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geologicka_mapa500/MapServer/WmsServer)
- obrazový podklad Mapa náchyllosti svahů k sesouvání
- DMR 4 G.

Základním podkladem pro lokaci a kategorizaci svahových deformací v MSK bude mapová aplikace ČGS (geology.cz), především pak mapa Svahových nestabilit, doplnkově Mapa náchyllosti svahů k sesouvání, Digitální model reliéfu 5G, Vrtná prozkoumanost a Geologická mapa 1 : 500 000 a 1 : 50 000.

#### 2.3.2.1 Mapa ČGS – Svahové nestability

Svahové deformace jsou na portálu ČGS vyobrazeny v interaktivní mapě Svahové nestability. Mapa zobrazuje pouze deformace registrované (nezahrnuje deformace nevidované či neobjevené), tzn. počet zakreslených svahových deformací neodpovídá skutečnému počtu deformací vyskytujících se v Moravskoslezském kraji.

Registr ČGS i přesto, že je průběžně doplňován a upravován na základě prováděných průzkumných a mapovacích prací a následných revizí, nemusí a často neobsahuje aktuální informace o současném stavu jednotlivých deformací (časový interval mezi jednotlivými zhodnoceními může činit i mnoho let).

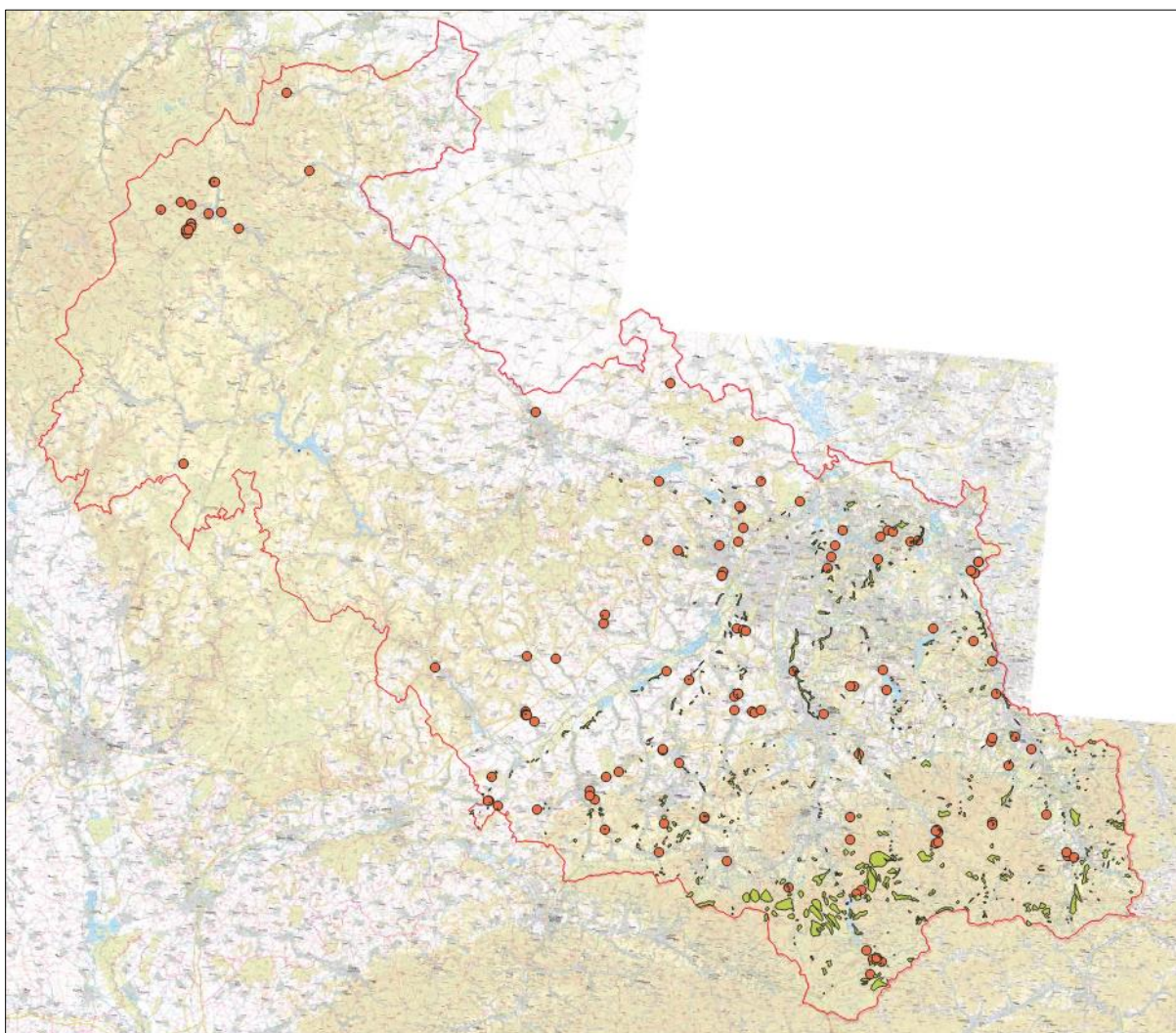
#### Provozování Registru svahových nestabilit ČR bylo na ČGS převedeno v plném rozsahu od 1. 1. 2011. Registr tak zahrnuje 2 databáze:

- **původní** – zahrnující geodata do roku 2011, která nebyla nijak při převzetí upravována, byla sice zpracována jednotnou metodikou, avšak mnohdy se jedná o dokumentační údaje z 60. let 20. století; s ohledem na uvedené jsou registrační záznamy postupně ověřovány a převáděny do databáze nové. K 31. 12. 2017 bylo prověřeno zhruba 14 % území ČR;
- **novou** – zahrnující geodata shromážděná po roce 2011, tzn. obsahuje jak nově registrované oblasti se svahovými deformacemi, tak záznamy o svahových deformacích získané ověřením a převodem z databáze původní (pořízené před rokem 2011) na základě podrobného geologického mapování v měřítku 1 : 10 000, případně 1 : 25 000, dále pak v rámci posudkové činnosti ČGS a zpracování škod způsobených povodněmi v letech 1997, 2002, 2006, 2009, 2010, 2013 a 2014.

V mapové aplikaci Svahové nestability jsou obě datové sady zobrazeny současně, protože po odstranění jedné z nich by nebyly údaje z území ČR kompletní. Deformace jsou (dle pořadí registrace) číslovány v řadě arabskými čísly, v každém kladu listu zvlášť a jsou-li rozděleny na části, je k číslici přiřazeno písmeno v abecedním pořadí. Deformace jsou hodnoceny dle níže uvedených kritérií.

**Dle velikosti jsou svahové deformace rozděleny na Obrázek 2.3-1:**

- **bodové** – svahové deformace, u nichž aniž jeden z rozměrů nepřesahuje délku 50 m. Jejich sklon (úhel) je uveden v bodovém \*.shp souboru; v mapě jsou vyznačeny oranžovým kolečkem;
- **plošné** – svahové deformace, u nichž alespoň jeden z rozměrů přesahuje délku 50 m. Jsou vymezeny polygonem, jehož sklon je uveden v polygonovém \*.shp souboru; v mapě jsou vyznačeny nepravidelným útvarem zelené barvy.



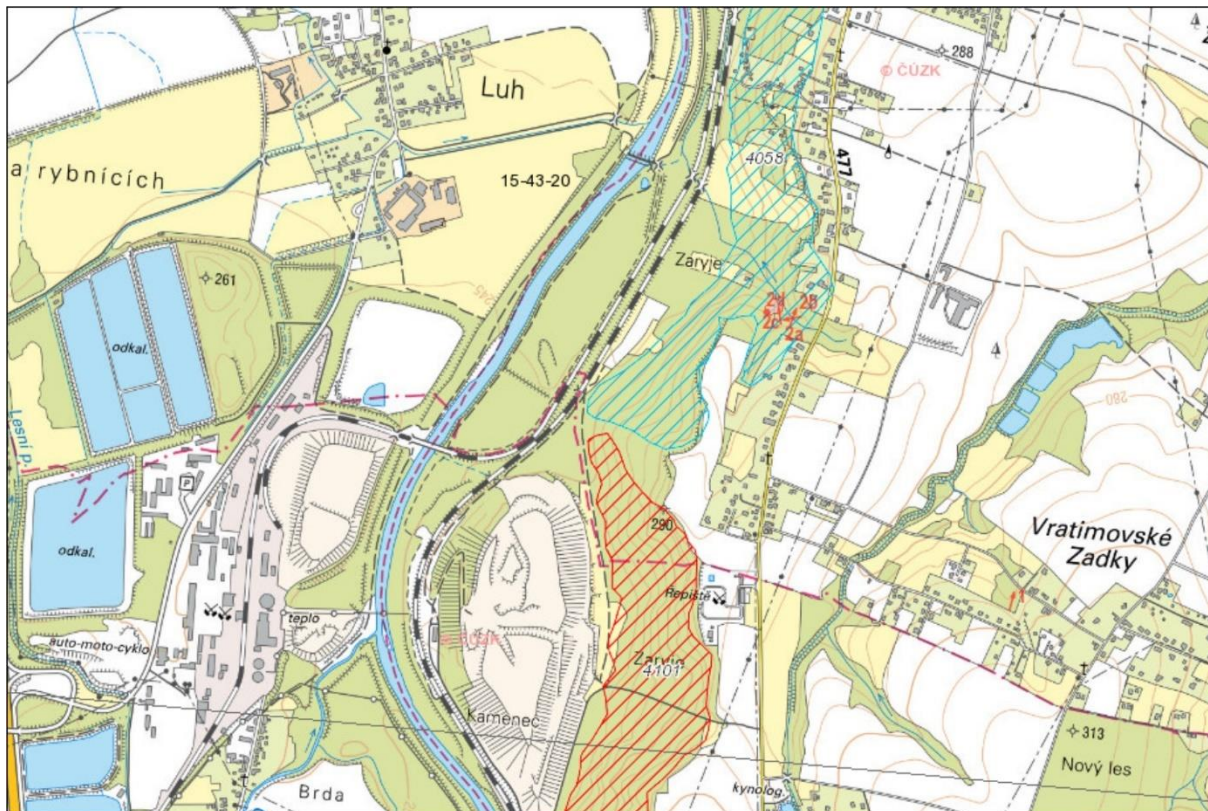
Obrázek 2.3-1 Typy svahových deformací dle velikosti na území MSK (zdroj geology.cz 3/2023)

**Dle stupně aktivity se svahové deformace rozdělují na:**

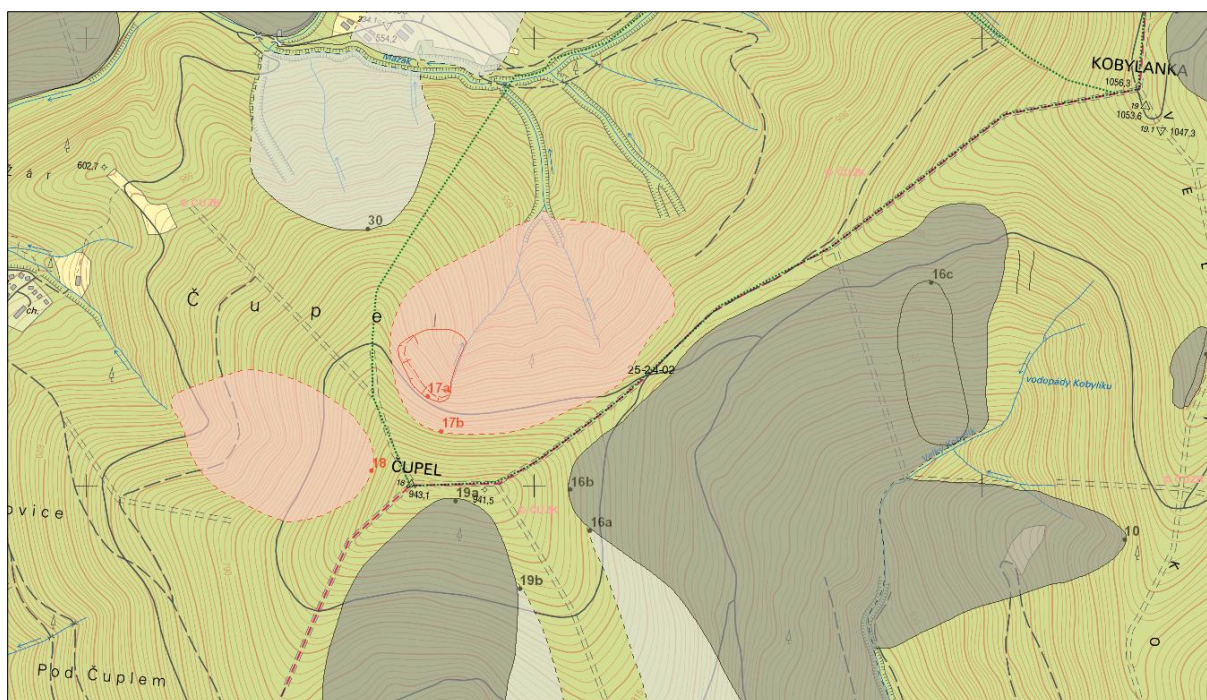
- **aktivní (živé)** – jsou snadno rozlišitelné podle čerstvých morfologických tvarů a povrchu nenarušeného erozí; představují střední až vysoké riziko ohrožení životního prostředí a bezpečnosti obyvatel a majetku; v mapě jsou vyznačeny plochou s červenými šrafami (sesuvy staré databáze) nebo plochou růžové barvy (sesuvy nové databáze);
- **dočasně uklidněné (potenciální)** – bývají zarostlé novou divokou vegetací a původní morfologické tvary jsou porušeny erozí; představují menší riziko ohrožení životního prostředí a bezpečnosti

obyvatel a majetku; v mapě jsou vyznačeny plochou se světle modrými šrafkami (sesuvy staré databáze) nebo plochou tmavé šedé barvy (sesuvy nové databáze);

- **trvale uklidněné (stabilizované)** – jsou v terénu již málo nápadné, jejich charakteristické prvky byly zastřeny buď sanací, nebo dlouhodobým působením přírodních sil; představují z tohoto souboru nejnižší riziko ohrožení životního prostředí a bezpečnosti obyvatel a majetku; v mapě jsou vyznačeny světle šedou barvou.



Obrázek 2.3-2 Typy svahových deformací dle stupně aktivity – STARÁ DATABÁZE (geology.cz, 3/2023).



Obrázek 2.3-3 Typy svahových deformací dle stupně aktivity – NOVÁ DATABÁZE (geology.cz, 3/2023)



### Dle předpokládaného rizika se svahové deformace dělí na deformace představující:

- **nejnižší riziko** – sem patří svahové deformace sanované a uklidněné s možností obnovení svahových pohybů; příčiny vzniku svahových pohybů však trvají, i když deformace jsou převážně v klidu; hlavní příčina vzniku není odstraněna a pohyby se mohou opakovat; svahové pohyby neohrožují bezprostředně stabilitu staveb, komunikací, pozemků a vodních toků; okamžitá technická sanace území není nezbytná, deformaci je však nutno opakovaně sledovat, porovnávat výsledky a na jejich základě teprve rozhodnout o dalších krocích;
- **střední riziko** – sem patří stále aktivní svahové deformace; příčiny vzniku svahových pohybů trvají; hlavní příčina vzniku není odstraněna; stále existuje nebezpečí ohrožení staveb (obytných budov, hospodářských a průmyslových budov), hydrotechnických a komunikačních sítí apod., pozemků a vodních toků; toto nebezpečí však není bezprostřední; sanační práce v těchto případech nelze odkládat a je nutno je provést na základě projektu, který se opírá o výsledky předešlého sledování a vyhodnocení inženýrsko-geologického průzkumu;
- **vysoké riziko** – zahrnuje stále aktivní svahové deformace, které mají výrazné stopy čerstvých deformačních prvků (trhliny, zátrhy, vyvinutá odlučná stěna, terénní stupně, vyboulená čela, nakupení hmot apod.); povrch deformace je zamokřený, případně rozbahněný, s drobnými jezírky nebo povrchovými potůčky; svahové pohyby a sesuvné hmoty porušily stavby, komunikace, pozemky a vodní toky; hlavní sanační práce je nutno provést okamžitě, bez dlouhé projekční přípravy a složitých technických zabezpečovacích akcí; měly by spočívat v povrchovém odvodňování a zemních terénních úpravách, např. v zatěsnění zejících trhlin a zřízení přitěžovací lavice; teprve po vyhodnocení úspěšnosti této havarijní sanace lze přistoupit k definitivnímu řešení, opírajícímu se o předchozí inženýrsko-geologický průzkum.

### Dle rychlosti vzniku se svahové deformace dělí na deformace:

- **ploužení** – sem patří svahové deformace vzniklé velmi až extrémně pomalým pohybem za působení konstantního napětí; jedná se o dlouhodobý pohyb horninových hmot s rychlostí pohybu několik mm až cm za rok; ploužení může být buď hlubinné (dochází k rozvolnění a roztrhání horských masivů, ohýbání vrstev, vzniku blokových poruch) nebo povrchové (v důsledku působení sezónních vlivů, tj. teplotních a vlhkostních změn, díky kterým dochází ke slézání svahových hlín a sutí či hákování vrstev);
- **sesouvání** – do této skupiny patří deformace vzniklé krátkodobými relativně rychlými pohyby, při kterých se horninová hmota pohybuje po jedné či více smykových plochách rychlostí v mm až metrech za den; vzniklé deformace se dělí podle tvaru na plošné, proudové a frontální a podle tvaru smykové plochy na planární, rotační, rotačně planární – translační;
- **stékání** – sem patří deformace vzniklé krátkodobými rychlými pohyby horninové hmoty (viskózního charakteru) při rychlosti m až km za hodinu; v důsledku těchto pohybů vznikají tzv. zemní proudy (v místech soustředěného toku povrchové a podzemní vody) nebo kamenité proudy (vznikají na strmých svazích vysokých pohoří);
- **řícení** – sem řadíme deformace vzniklé velkou rychlostí řádově v metrech za sekundu, ke kterým dochází na prudkých svazích, přičemž část pohybu probíhá volným pádem.

Uvedené dělení je nutno brát jako základní – principiální. V přírodě často dochází ke vzniku kombinovaných, složených, deformací a to jak principem pohybu, tak i složitostí výsledných tvarů.

Důležitým faktorem pro vznik svahových deformací je geologická stavba území. **Dle geneze můžeme svahové deformace v MSK dělit na deformace založené (průběhem jejich smykové plochy):**

- **v kvartérních formacích** – tzn. jednak v antropogenních tělesech, ale především v sedimentárních tělesech eolického, deluviálního, glaciálního a fluviálního původu, které jsou především jemnozrnnou frakcí (částicemi jílovitého a prachovitého charakteru); v důsledku exogenních činitelů (větrnou erozí, průsakem srážkových vod zeminami s průlinovou propustností, erozí břehů říčních toků apod.) dochází k rozrušování sedimentárních či antropogenních těles a vzniku různých typů svahových deformací; neméně významným činitelem kromě přírodních pochodů jsou antropogenní zásahy (stavební činnost, nevhodné vsakování);
- **v neogénu** – tzn. v jílovitých zeminách mořského původu vykazujících převážně střední až vysokou plasticitu;

- **v karpatském flyši** – tzn. v horninovém masivu, budovaném rytmy hornin proměnlivě zvětrávajících a rozdílně propustných (nepravidelné a časté střídání rigidních pískovců a prachovců s plastickými jílovcí); geotechnické vlastnosti uvedených hornin a jejich tektonické postižení vede ke vzniku a rozvoji těchto svahových deformací, což dokládá četnost výskytu deformací v Moravskoslezských Beskydech; Specifickým rysem pro karpatský flyš je vznik tzv. „**pseudokrasu**“ v důsledku svahových pohybů; v ojedinělých případech zde může docházet i k výskytu skalních řícení;
- **v karbonu** – jedná se o svahové deformace, kde rigidní karbonové horniny tvoří predisponovanou smykovou plochu pro sesouvání nadložních zeminových formací; v ojedinělých případech může i zde docházet k výskytu skalních řícení a opadů.

**Mapa SD bude využita jako hlavní podklad pro kategorizaci svahových deformací** registrovaných na ČGS a k vymezení ochranného pásma nad korunami svahů (s přihlédnutím k doplňkovým mapám), které bude představovat jednu ze 4 vymezených kategorií.

### 2.3.2.2 Mapa ČGS – Mapa náchylnosti svahů k sesouvání

Reprezentuje jednu z map, kterou lze připojit k interaktivní mapě Svahové nestability. Na rozdíl od ní však neobsahuje interaktivní pole propojená s atributovou tabulkou poskytující základní informace.

Mapa má charakter obrazu, v němž je území ČR a tedy i Moravskoslezského kraje rozděleno do 3 tříd podle náchylnosti svahů k sesouvání:

- **1. třída nízké náchylnosti (zelená)** – zahrnuje oblasti s nejmenší pravděpodobností vzniku svahových deformací;
- **2. třída střední náchylnosti (žlutá)** – sem patří oblasti, v nichž nelze vznik svahových nestabilit vzhledem k podmínkám prostředí vyloučit;
- **3. třída vysoké náchylnosti** – oblasti s podmínkami nejvíce vhodnými pro vznik svahových deformací.

Mapa vychází přednostně ze sklonitosti terénu, bohužel však nezohledňuje dostatečně geologickou skladbu horninového prostředí a další rizikové faktory. Proto některé svahové deformace zasahují do 2 někdy i do všech 3 výše uvedených tříd.

**Mapa bude využita okrajově** ke korelaci s dalšími mapami při kategorizaci svahových deformací a jejich okolí.

### 2.3.2.3 Mapa ČGS – Digitální model reliéfu 5G

Reprezentuje další mapu, kterou lze připojit k interaktivní mapě Svahové nestability, která rovněž neobsahuje interaktivní pole propojená s atributovou tabulkou poskytující základní informace.

Mapa (DMR 5G) zobrazuje plastický (3D) model povrchu terénu ve stupních šedé, na němž lze často (ne však vždy) vidět poměrně jednoznačně strukturu svahové deformace či její odlučné hrany.

**Mapa bude využita pro případnou korekci (opravu plošného rozsahu) svahových deformací registrovaných na ČGS a vymezení správného rozsahu ochranného pásma nad korunami svahů.**

### 2.3.2.4 Mapa ČGS – Vrtná prozkoumanost

Mapa Vrtné prozkoumanosti (na podkladu topografické mapy s vrstevnicemi) znázorňuje křížky archivní průzkumné sondy realizované v rámci Moravskoslezského kraje i celé ČR. Křížky jsou barevně odlišeny dle hloubky průzkumné sondy.

Mapu lze připojit k interaktivní mapě Svahové nestability. Při tomto připojení nejsou křížky aktivní a nelze získat o dané sondě více informací. Informace lze získat samostatným otevřením mapy Vrtná

prozkoumanost, v níž jsou křížky aktivní a propojené s atributovou tabulkou poskytující základní informace o sondě (rok realizace, pozici, hloubku sondy, hloubku stropu podloží, klady listů apod.).

Mapa může být využita pro posouzení míry prozkoumanosti každé svahové deformace registrované na ČGS i jejich ochranných pásem s cílem např. doporučit lokality vhodné pro další HG průzkum.

#### **2.3.2.5 Mapa ČGS – Geologická mapa 1: 500 000**

Mapa reprezentuje geologickou mapu odkrytou, tzn. zobrazuje geologické jednotky nacházející se pod kvarténními (pokryvnými) útvary.

Mapu opět lze připojit k interaktivní mapě Svahové nestability v podobě neaktivního podkladu. Mapa je interaktivní, je-li spuštěna samostatně, a pak poskytuje propojení s atributovou tabulkou charakterizující jednotlivé barevné plochy mapy.

**Mapa bude využita při hrubém určování rozsahu ochranného pásma vymezeného nad korunou každé svahové deformace registrované na ČGS.** Velikost ochranného pásma bude záviset na geologické skladbě horninového prostředí, ve kterém se tvoří smykové plochy.

Úskalím této mapy je její měřítko, které zjednodušuje výskyt konkrétního typu zemin či hornin, tzn. tam, kde je v této mapě uveden výskyt např. neogénních sedimentů, může být v podrobnější mapě uveden lokální výskyt např. karpatského flyše. S ohledem na tento fakt, bude využita i geologická mapa v měřítku 1: 50 000.

#### **2.3.2.6 Geologická mapa 1 : 50 000**

Mapa reprezentuje geologickou mapu zakrytou, tzn. zobrazuje plošný rozsah kvarténních (pokryvných) útvarů, z pod nichž místy vystupují neogénní sedimenty a jednotky karpatského flyše.

Mapu opět lze připojit k interaktivní mapě Svahové nestability v podobě neaktivního podkladu. Mapa je interaktivní, je-li spuštěna samostatně, a pak poskytuje propojení s atributovou tabulkou charakterizující jednotlivé barevné plochy mapy.

Mapa bude využita při určování rozsahu ochranného pásma vymezeného nad korunou každé svahové deformace registrované na ČGS společně s Geologickou mapou 1: 500 000.

Úskalím mapy je, že z ní není patrná mocnost kvarténních (pokryvných) útvarů a skladba zemin uložených v nadloží předkvartéru a není znám jejich vzájemný plošný výskyt.

### **2.3.3 Popis rizikivosti**

V případě zasakování srážkových vod do horninového prostředí v územích nevhodných může dojít k aktivaci, rozšíření či vzniku svahových deformací různého rozsahu s různou rychlostí vývoje, které mohou mít za následek ohrožení života osob a napáchat velké škody na majetku, nemluvě o celkovém dopadu na životní prostředí.

Kategorizace registrovaných deformací a jejich okolí by měla sloužit jako podklad k zamezení zasakování srážkových vod v územích k tomu nevhodných a ke stanovení kritéria možnosti vsaku v územích podmínečně vhodných či méně vhodných.

1. kategorie – bez omezení (veškerá ostatní plocha, nezobrazuje se)

2. kategorie – sem řadíme území **PODMÍNEČNĚ VHODNÁ** pro zasakování srážkových vod. V těchto územích lze zasakovat pouze srážkové vody odváděné ze zpevněných ploch drobných staveb, a to navíc na základě doporučení vyplývajících z realizovaného IG a HG průzkumu. Jedná se o území reprezentující **nejnižší riziko** vzniku svahových deformací v případě zásaku vod do horninového prostředí.

3. kategorie – klasifikujeme území **PODMÍNEČNĚ NEVHODNÁ** pro zasakování srážkových vod. V těchto územích lze zasakovat pouze srážkové vody odváděné ze zpevněných ploch drobných a nezbytných staveb, na základě doporučení vyplývajících z realizovaného IG a HG průzkumu. Kritéria povolení zásaku vod v těchto územích jsou přísnější než u 2. kategorie s ohledem na vyšší riziko možnosti vzniku svahové deformace. Jedná se o území představující střední riziko vzniku svahových deformací v případě zásaku srážkových vod do horninového prostředí.

4. kategorie – patří sem území **NAPROSTO NEVHODNÁ** pro zasakování srážkových vod. Jedná se o území představující nejvyšší riziko vzniku svahových deformací v případě zásaku srážkových vod do horninového prostředí.

Vzhledem k tomu, že je kategorizace prováděna pouze u registrovaných svahových deformací, jedná se pouze o částečné řešení možných rizik. Je nutno si uvědomit, že výsledná mapa nenahrazuje průzkumné práce ve smyslu platné legislativy, které budou i nadále nezbytnou součástí legislativního procesu (stavební či vodoprávní řízení).

#### 2.3.4 Pracovní postup

V rámci územní studie MSK, v souladu se zadáním a na základě výše uvedeného budou v rámci kraje vymezeny 3 kategorie území (viz níže) zohledňující rizikové zasakování srážkových vod s ohledem na možný vznik svahových deformací.

Vzhledem k rešeršní povaze zpracování budou kategorizovány pouze svahové deformace registrované na portálu ČGS (v mapě „Svahové nestability“) a území nacházející se nad jejich korunou či odlučnou hranou. Plošný výskyt každé svahové deformace či každé její části (je-li rozdělena) je dán buď samostatným polygonem, nebo bodem (v závislosti na velikosti deformace). Polygony a body všech svahových deformací jsou vykresleny v poskytnutém souboru ČGS ve formátu \*.shp.

**Stupněm 2 jsou hodnocena území podmínečně vhodná.** Do této kategorie budou patřit pouze tzv. **ochranná pásma vymezená nad korunami či odlučnými hranami plošných svahových deformací evidovaných na ČGS.** Nad každou plošnou deformací, resp. nad každou její částí (je-li rozdělena) lze vymežit pouze 1 ochranné pásmo určité šíře. Budou-li evidované deformace (či jednotlivé části) komunikovat (tzn. hranice jejich polygonů se budou dotýkat), lze nad jejich odlučnými hranami vymežit pouze jedno spojitě ochranné pásmo (např. pro 3 deformace ležící vedle sebe, náležející do kategorie 4, 3, 4 lze vymežit pouze 1 ochranné pásmo, resp. vymežit 1 plocha území kategorie 2). U bodových svahových deformací (o rozsahu do 50 m) se tato kategorie nevymezuje.

Velikost ochranného pásma bude proměnlivá v závislosti na typu horninového prostředí v daném místě. Bude-li se v posuzovaném území vyskytovat:

- **kvartérní pokryv a karbon v podloží deformace** – bude ochranné pásmo nad plošnou deformací (danou polygonem) vymezeno od odlučné hrany do vzdálenosti cca 50–80 m s přihlédnutím k morfologii povrchu terénu (dle mapového podkladu DMR). Spodní hrana pásma bude totožná s horní hranou svahové deformace (či hranami deformací).
- **neogénní sedimenty** – bude ochranné pásmo nad plošnou deformací (danou polygonem) vymezeno od odlučné hrany do vzdálenosti cca 60–100 m s přihlédnutím k morfologii povrchu terénu (dle mapového podkladu DMR). Spodní hrana pásma bude opět totožná s horní hranou svahové deformace (či hranami deformací).

- **karpatský flyš** – bude ochranné pásmo nad plošnou deformací (danou polygonem) od odlučné hrany do vzdálenosti cca 100–300 m vymezeno na základě aktuálního posouzení konkrétních geologických podmínek v daném místě. Mimo zástavbu obcí, tj. v odlehlých oblastech, je vhodné pásmo vymežit jako spojitě (může být i plošně rozsáhlejší) nad několika i vzájemně izolovanými svahovými deformacemi, a to na základě morfologie terénu (dle mapového podkladu DMR). Počet deformací, nad nimiž lze vymežit pouze 1 ochranné pásmo může být řádů jednotek až desítek (nutno posoudit individuálně).

**Stupněm 3 jsou hodnocena území podmíněně nevhodná.** Do této kategorie budou náležet všechny plošné svahové deformace či jejich jednotlivé části a bodové deformace evidované na portálu ČGS jako „potenciální, uklidněné, dočasně uklidněné nebo stabilizované“ (tzn. všechny svahové deformace vyjma „aktivních“). Velikost jednotlivých území bude odpovídat velikosti příslušné plošné svahové deformace či její části (tzn. pro vymezení území bude převzat polygon deformace či její části) nebo velikosti bodové deformace (tzn. pro vykreslení bude převzat střed deformace).

**Stupněm 4 jsou hodnocena území naprosto nevhodná.** Do této kategorie budou náležet všechny plošné svahové deformace či jejich části a bodové deformace evidované na portálu ČGS jako „aktivní“. Stejně jako u 3. kategorie bude velikost jednotlivých území odpovídat velikosti příslušné plošné svahové deformace či její části (tzn. pro vymezení území bude převzat polygon deformace či její části) nebo velikosti bodové deformace (tzn. pro vykreslení bude převzat střed deformace).

Pro uvedené kategorie je stanovena vhodnost pro zasakování srážkových vod do horninového prostředí, **avšak pouze s ohledem na vznik svahových deformací. Tato klasifikace nezohledňuje jiné rizikové faktory** (výskyt dobývacích prostor, navážek, kontaminace apod.), **či limitující faktory** (nedostatečná propustnost horninového prostředí, nepříznivý koeficient vsaku stanovený vsakovací zkouškou, absence granulometricky příznivých zemin pro zasakování, velká sklonitost terénu apod.), **kteřé musí být zohledněny před konečným rozhodnutím o možnosti zasakování vod v konkrétním území.**

#### 2.3.4.1 Příručka k provedení

Vzhledem ke složitosti problematiky svahových deformací níže uvádíme podrobný postup (krok za krokem) pro správnou kategorizaci území v rámci Moravskoslezského kraje s ohledem na rizikovost vzniku svahových deformací v případě zasakování srážkových vod do horninového prostředí.

Podrobný postup:

- Na mapě „svahové nestability“ na portálu geology.cz najdeme dvě databáze svahových nestabilit, jde o databázi původní nebo novou;
- Původní databáze je v mapové službě zobrazena červenou nebo modrou šrafou, nová databáze je zobrazena světle růžovou, hnědou nebo šedou barvou; obě databáze uvádějí v atributové tabulce údaje o lokalizaci (katastr, obec, okres, kraj), ploše deformace v m<sup>2</sup>, klasifikace dle typu deformace; aktivitě deformace; v původní databázi najdeme také informace stav, sklon, expozice, sanace, datum dokumentace, datum revize; v nové databázi najdeme skupinu podle geneze, nebo podskupinu podle deformace a rychlosti.
- porovnání atributových tabulek původní a nové databáze – z porovnání atributových tabulek vyplývá, že jsou v mapě zobrazeny svahové deformace 2 číselných řad s odlišnými základními parametry; v obou vygenerovaných tabulkách chybí údaj o ID deformace (jedinečném, nezaměnitelném; identifikátoru), pod kterým jsou deformace vyobrazeny v GIS souboru ve formátu \*.shp.
- **vygenerování svodné průsečkové atributové tabulky – na základě podkladů poskytnutých ČGS** (ve formátu \*.exe či \*.shp) a s ohledem na strukturu nové databáze (do které budou postupně převedeny data původní databáze, ale až časem) doporučujeme vygenerování nové svodné tabulky vycházející z tabulky nové databáze, v níž dojde k odstranění a přidání sloupců tak, aby v tabulce byly zobrazeny všechny svahové deformace (plošné i bodové) z databáze původní i nové

s uvedením jejich ID deformací pod kterým jsou zobrazeny v souboru GIS (formát \*.shp). Svodná tabulka by pak měla zahrnovat následující názvy sloupců, které budou vyplněny pro jednotlivé záznamy deformací či jejich částí:

- databáze – mělo by být uvedeno „původní“ nebo „nová“;
  - ID – měl by být uveden jednoznačný číselný identifikátor deformace, pod kterým je znázorněna v podkladových souborech \*.shp <sup>4</sup>
  - název – zde by měl být uveden typ deformace dle rychlosti, dle podrobného zařazení ČGS;
  - klíč – zde bude uvedeno číslo deformace pod nímž je vedeno ve původní databázi; u záznamů z nové databáze zůstane toto pole nevyplněno;
  - pořadí na listu 1 – zde bude uvedeno číslo deformace v pořadí v jakém byla zaevidována na příslušném kladu listu v měřítku 1: 10 000; v případě že je deformace rozdělena na části jsou k číslici přiřazována abecedně písmena a každá jeho část musí být v tabulce navedena samostatně na jednom řádku; záznamy deformací původní databáze budou mít toto pole nevyplněno (zatím nejsou převedeny do nové databáze)
  - list 1 ZM10 – zde bude uvedeno kladu listu (ve formátu xx-xx-xx), na němž se svahová deformace nachází (v atributové tabulce nové databáze je klad listů uveden, zatím co v atributové tabulce původní databáze nikoli, což bude nutno doplnit);
  - aktivita – zde bude uvedeno zařazení deformace dle aktivity, tzn. „aktivní“, „dočasně uklidněný“, „potenciální“, „uklidněný“, apod.;
  - skupina – geneze svahové deformace, např. „přírodního původu“, „antropogenního původu“ apod.;
  - podskupina – zde by měl být uveden základní typ deformace dle rychlosti;
  - kraj – zde bude uveden pouze Moravskoslezský kraj (MSK);
  - okres – zde bude uveden okres, ve kterém se deformace nachází;
  - obec – zde bude uvedena obec, ve které se deformace nachází;
  - katastr – zde bude uveden název katastrálního území, v němž se deformace nachází;
  - plocha v m<sup>2</sup> – zde bude uvedena plošná výměra svahové deformace.
- obsah a seřazení záznamů svodné tabulky – vzhledem k tomu, že nová databáze čísluje svahové deformace v každém kladu listu dle nové číselné řady, záznamy tabulky se seřadí právě podle kladu listů;
  - rozšíření svodné tabulky o nová data – sestavená svodná tabulka bude obsahovat převzaté záznamy všech registrovaných svahových deformací či každé její části (kategorie 3 a 4) a bude doplněna o nové záznamy, tj. plochy ochranných pásem (kategorie 2). **Výše uvedené základní údaje budou rozšířeny o nové atributy (sloupce) souvisejícími s vytvořenou kategorizací území:**
    - **ID<sub>SD</sub>** – vzhledem ke způsobu číslování svahových deformací v nové databázi, tj. dle kladů listů, je vhodné celou tabulku seřadit přednostně dle kladu listů, dále dle okresů, obcí a katastru a až následně vytvořit novou číselnou řadu „nový jedinečný identifikátor“ každého záznamu (kategorizovaná území tak budou číslovány v řadě za sebou postupně po jednotlivých kladech listů);
    - **kategorie<sub>SD</sub>** – zde bude uvedeno pouze číslo kategorie „2“, „3“ nebo „4“ (1 je veškerá ostatní plocha MSK, nebude se v záznamech vyskytovat) do níž je záznam deformace či ochranného pásma zařazen;
    - **riziko kategorie<sub>SD</sub>** – zde bude u každého záznamu uvedeno slovní hodnocení míry rizika vzniku svahové deformace v případě zasakování srážkových vod do horninového prostředí odpovídající přiřazené kategorii: „žádné riziko“, „nejnižší riziko“, „střední riziko“, „nejvyšší riziko“;
    - **vsak** – zde bude u každého záznamu uvedeno slovní hodnocení vhodnosti území pro zasakování: „vhodné“, „podmínečně vhodné“, „podmínečně nevhodné“, „nevhodné“, které bude vycházet z podmínek přiřazené kategorie;
  - **vymezení území 4. a 3. kategorie** – každou svahovou deformaci či každou její část uvedenou v tabulce zařadíme ve sloupci kategorie<sub>SD</sub> do kategorie „4“ nebo „3“ na základě aktivity svahové

---

<sup>4</sup> každá databáze může mít svůj číselník ID a může tak docházet k překryvům ID? Toto bude upřesněno po zpracování získaných podkladů.

deformace uvedené ve sloupci aktivita. Do kategorie 4 budou náležet všechny deformace u nichž je uvedeno „aktivní“ a do kategorie 3 budou náležet všechny ostatní svahové deformace, tj. „dočasně uklidněné“, „potenciální“, „stabilizované“, „uklidněné“. V mapovém souboru (\*.shp) pak budou polygony plošných svahových deformací a body bodových deformací převzaty, rozděleny podle přiřazené kategorie v tabulce a bude jim přiděleno IDSD v souladu s údajem v tabulce.

- **vymezení území 2. kategorie** – nad každou svahovou deformací či každou její částí bude vymezeno ochranné pásmo, které může být vymezeno i spojitě jako jedno nad několika deformacemi či částmi deformací. Území náležející do kategorie 2 představují nové záznamy, které je nutno přidat do tabulky. V mapě (\*.shp) musí být pásma vykreslena novými polygony, kterým bude přiděleno IDSD v souladu s údajem v tabulce. Šířka pásma bude záviset na skladbě horninového prostředí v daném místě (kvartérní pokryv, karbon, neogénní sedimenty, karpatský flyš). V jakém horninovém prostředí se konkrétní posuzované území nachází, bude zjištěno z Geologické mapy 1: 50 000 a Geologické mapy 1 : 500 000. Na základě určení typu horninového prostředí bude vymezena šířka ochranného pásma (dle kapitoly Kategorizace území) s ohledem na morfologii povrchu terénu, tzn. bude využita mapa DMR 5G a Mapa náchylností svahů k sesouvání.

### 2.3.5 Návrh lokalit s doporučením na další HG průzkum

Seznam lokalit vhodných pro další průzkum buď vyplyne z realizace kategorizace území MSK na základě požadavku objednatele, nebo nebude realizován. Výsledná mapa nenahrazuje průzkumné práce ve smyslu platné legislativy, které budou i nadále nezbytnou součástí legislativního procesu (stavební či vodoprávní řízení).

### 2.3.6 Nejistoty

Hlavním úskalím rešeršního způsobu zpracování je nutnost využití výhradě svahových deformací registrovaných na portálu ČGS v mapě „Svahové nestability“, v níž data nejsou zcela aktuální (rozsahy deformací mohou být aktuálně odlišné, než mapa uvádí) a navíc v ní nejsou vyznačeny svahové deformace dosud neevidované či neobjevené, tzn. **kategorizovaná mapa MSK neodráží objektivně skutečný aktuální stav.**

Následkem použití takovéto nově vytvořené mapy může být povolení zasakování srážkových vod v místech náležející dle této mapy do kategorie 1 i přesto, že ve skutečnosti by v daném místě měla být např. kategorie 3 nebo 4. S ohledem na uvedené je nutno vždy (i v prostoru kategorie 1) realizovat odpovídající geologicko – průzkumné práce, které posoudí v návaznosti na tuto mapu, zda je možno v uvažovaném místě zasakování srážkových vod do horninového prostředí provádět.

Dalším úskalím je **málo podrobné měřítko použitých dostupných podkladových map**: Geologická mapa 1: 500 000 (1 mm na mapě = 500 m ve skutečnosti), 1: 50 000 (1 mm na mapě = 50 m ve skutečnosti), v nichž jsou hranice jednotek vedeny intuitivně dle zkušeností zpracovatele (a dle vrtné prozkoumanosti, která je v řadě míst nedostatečná až nulová).

Vymezením území či ochranných pásem na základě těchto map může dojít k chybné kategorizaci území, neodpovídá-li mapa v daném místě skutečné skladbě horninového prostředí.

## 2.4 Výsypky a navážky

Přesný počet evidovaných antropogenních těles v MSK bude určen s poskytnutých podkladů ČGS. V současné době o jejich počtu nejsou vedeny žádné samostatné záznamy.

Hlavním cílem územní studie je **lokalizovat a dle míry rizika kategorizovat antropogenní tělesa** evidovaná geoportálem ČGS a MSK.

### 2.4.1 Podklady

#### Geovědní mapa 1:50 000

V mapě jsou vyznačeny fialovou barvou a označeny číslicí 1. Plošný výskyt každého tělesa je ohraničen samostatným polygonem. Polygony všech těles jsou vykresleny v poskytnutém souboru ČGS ve formátu \*.shp a budou převzaty pro plošný rozsah přiřazených kategorií. U antropogenních těles se nebude vymezovat žádné ochranné pásmo.

### Vrtná prozkoumanost

Využita je pouhá informace o přítomnosti vrtu z databáze vrtné prozkoumanosti.

### Databáze SEKM

Podrobně popsán jako samostatné téma.

### Zastavěné území

S ohledem na nízkou spolehlivost vrstvy zastavěného území z UAP, kdy ne všechny úřady ÚP poskytly data, je zastavěné území zjištěno z podkladu ZABAGED. Ve vektorovém formátu. Zejména budou využity vrstvy: budova blok budov, areál účelové zástavby a ostatní plocha v sídlech.

#### 2.4.2 Popis rizikovosti

Hlavní rizika antropogenních těles představují:

- vyluhování a šíření kontaminantů, vyluhování síranů (riziko migrace do podzemních vod, zvýšení agresivity vody na ocelové a betonové konstrukční prvky staveb)
- nemožnost určení směru odvodňování z důvodu neznámého původního povrchu terénu, po kterém se tyto vody většinou pohybují
- riziko zhoršení stability svahů hlavně u těles elevačního tvaru.

Podle míry možného rizika jsou antropogenní tělesa rozčleněna do následujících kategorií (1. kategorie je veškerá ostatní plocha bez předpokládaného rizika):

**2. kategorie** – zahrnuje území **PODMÍNEČNĚ VHODNÁ pro zasakování srážkových vod**. Jedná se o území s výskytem tzv. **ostatních těles**, která nejsou kontaminovaná, neobsahují hlušinu a jsou inertní. Území této kategorie představují plochy s **nejnižším rizikem** v případě zásaku srážkových vod do těchto antropogenních těles. Velikost jednotlivých území bude odpovídat velikosti příslušného tělesa v „Geovědní mapě 1: 50 000“, tzn. bude převzat polygon tělesa ze souboru \*.shp. Těchto ploch bude nejméně ze všech kategorií.

**3. kategorie** – slučuje území **PODMÍNEČNĚ NEVHODNÁ pro zasakování srážkových vod**. Jedná se o území, v nichž se vyskytují hlušinová tělesa mimo souvislou zástavbu, v nichž promýváním (tzn. přirozeným i regulovaným zásakem srážkových vod) dochází k degradaci hlušinového materiálu (riziko zhoršení stability svahů tělesa elevačního tvaru) a především vyluhování síranů (riziko migrace do podzemních vod, zvýšení agresivity vody na ocelové a betonové konstrukční prvky staveb). Neznámým, a tudíž rizikovým, je zde rovněž způsob migrace zasáknutých vod po povrchu původního terénního reliéfu s neznámými místy přetoku do podzemních vod či na povrch. Území této kategorie představují plochy se středním rizikem v případě zásaku srážkových vod do těchto hlušinových těles. Velikost jednotlivých území bude odpovídat velikosti příslušného tělesa v „Geovědní mapě 1 : 50 000“, tzn. bude převzat polygon tělesa ze souboru \*.shp.

**4. kategorie** – patří zde území **NEVHODNÁ pro zasakování srážkových vod**. Jedná se o území s výskytem tzv. kontaminovaných těles, která jsou nositelem kontaminace, či se nachází v kontaminovaném prostředí (evidovaném na SEKM) a hlušinových těles bezprostředně sousedících se zástavbou a těles, v nichž dochází k samovznícení a hoření v důsledku přítomnosti uhelné složky (např. halda Ema). Území této kategorie představují plochy s nejvyšším rizikem v případě vsaku srážkových vod do uvedených těles. Velikost jednotlivých území bude odpovídat velikosti příslušného tělesa v „Geovědní mapě 1: 50 000“, tzn. bude převzat polygon tělesa ze souboru \*.shp.



### 2.4.3 Pracovní postup

Pro uvedené kategorie je stanovena vhodnost zasakování srážkových vod v územích jednotlivých kategorií, **zohledňující pouze výskyt a charakter antropogenních těles. Tato klasifikace nezohledňuje jiné rizikové faktory** (výskyt dobyvacích prostor, svahových deformací, apod.) **či limitující faktory** (výskyt dostatečně propustných vrstev ověřený IG a HG průzkumem), **které musí být zohledněny před konečným rozhodnutím o možnosti zasakování vod v konkrétním území.**

Vzhledem k tomu, že ve zvolené výchozí podkladové mapě „Geologická map 1 : 50 000“ mají všechna antropogenní tělesa naprosto stejnou charakteristiku (liší se pouze lokací), níže uvádíme stručný postup pro jejich odlišení a správnou kategorizaci.

Stručný postup:

- vychází se z Geovědní mapy 1 : 50 000 dostupné na portálu geology.cz
- vrstva antropogenních těles je označena číslem 1 a zobrazena v mapě fialovou barvou; v atributech je pro všechny antropogenní tělesa uvedena geneze antropogenní, horninový typ sediment nezpevněný, hornina navážka, halda, výsypka nebo odval; z výčtu údajů je patrné, že zde zcela chybí informace o tvaru tělesa (zda netvoří násypové těleso neznámé stability), jeho plošné rozloze (tu lze zjistit z poskytnutého výkresu ve formátu \*.shp) či lokaci (chybí údaj o kladu listů, okresu, obci, apod);
- vytvoření svodné atributové tabulky – z podkladů poskytnutých ČGS (ve formátu \*.exe či \*.shp) doporučujeme vygenerovat svodnou tabulku se základními údaji, v níž budou zobrazena všechna antropogenní tělesa registrovaná na ČGS v Moravskoslezském kraji;
- rozšíření svodné tabulky o nová data – svodnou tabulku doporučujeme rozšířit o nové atributy (sloupce) související s kategorizací MSK s ohledem na antropogenní tělesa:

**ID<sub>AT</sub>** – každému záznamu (= řádku, tělesu) ve svodné tabulce bude přiřazen jedinečný identifikátor, tzn. vznikne nová číselná řada. Pod těmito čísly budou tělesa vykreslena v kategorizační mapě. Vzhledem k tomu, že ve svodné tabulce chybí údaje o lokaci (kladu listů, obci apod.) je na uvážení, dle jakého kritéria budou záznamy seřazeny a číslovány od 1 (možností je rovněž přidání sloupců pro zadání lokace a až následné seřazení dat);

**kategorie<sub>AT</sub>** – zde bude uvedeno pouze číslo kategorie „2“, „3“ nebo „4“ (1 je veškerá ostatní plocha MSK, nebude se v záznamech vyskytovat) do níž je antropogenní těleso zařazeno;

**riziko kategorie<sub>AT</sub>** – zde bude u každého záznamu uvedeno slovní hodnocení míry rizika zásaku srážkových vod do antropogenního tělesa odpovídající přiřazené kategorii: „žádné riziko“, „nejnižší riziko“, „střední riziko“, „nejvyšší riziko“;

**vsak** – zde bude u každého záznamu uvedeno slovní hodnocení vhodnosti území pro zasakování: „vhodné“, „podmínečně vhodné“, „podmínečně nevhodné“, „nevhodné“, které bude vycházet z podmínek přiřazené kategorie.

- **území hodnocená stupněm 4** – sem budou patřit kontaminovaná tělesa a hlušinová tělesa v blízkosti zástavby. Postup: **1) Vymezení kontaminovaných těles:** všechna antropogenní tělesa registrovaná na ČGS si v podobě polygonů zobrazíme v souboru \*.shp a podložíme je mapou evidovaných kontaminovaných míst ze SEKMU; tělesa, která budou náležet do prostoru evidovaných kontaminovaných míst, resp. budou se nacházet v jejich blízkosti a bude objektivní předpoklad jejich možné kontaminace zařadíme do této kategorie. **2) Vymezení hlušinových těles blízkých zástavbě:** u všech těles (vyjma těch označených jako kontaminovaná a již zařazená do kategorie 4) posoudíme, zda se nachází v blízkosti zástavby, tj. do vzdálenosti 50 m, pokud ano, zařadíme je do této kategorie 4. Budou-li se však nacházet ve větší vzdálenosti, zařadíme je do kategorie 3.
- **území hodnocená stupněm 3** – ze zbylých těles (mimo ty již zařazené do kategorie 4) se vyberou všechna zbylá hlušinová tělesa, vyskytující se mimo územní plán, tzn. v odlehlých částech.
- **Území hodnocená stupněm 2** – do této kategorie budou zařazena všechna ostatní tělesa, která nebyla zařazena do kategorie 3 nebo 4.

#### 2.4.4 Nejistoty

Hlavním úskalím rešeršního způsobu zpracování je nutnost využití pouze antropogenních těles registrovaných na portálu ČGS v „Geovědní mapě 1: 50 000“, v níž jsou údaje zobrazeny v málo podrobném měřítku (v podrobnějších mapách může být zaznamenáno více těles) a nejsou zcela aktuální (rozsahy těles se mohou v čase měnit a zároveň mohou vznikat i tělesa nová), tzn. kategorizovaná mapa MSK nebude zcela odrážet skutečný aktuální stav.

### 2.5 Poddolovaná území a důlní díla

V současné době je na území celého Moravskoslezského kraje evidováno cca 1 683 důlních děl (dle mapy Důlní díla a poddolování – ČGS) a 328 registrovaných poddolovaných území (ČGS, geology.cz).

Důlní díla byla definována vyhláškou Českého báňského úřadu (dále jen ČBÚ) č. 22/1989 Sb. v platném znění, jako podzemní prostory vytvořené hornickou činností. Řadí se k nim větrací, odvodňovací, těžební a záchranné vrty, a také ty vrty, které plní funkci důlního díla.

Staré důlní dílo (dále SDD) je dle Horního zákona definováno jako „každé důlní dílo v podzemí, které je opuštěno a jehož původní provozovatel ani právní nástupce neexistuje nebo není znám“. Vedle důlních děl ústících na povrch jsou to také otvírková a přípravná dlouhá důlní díla včetně stařin vydobytých porubů. Jen v ostravsko-karvinském revíru (OKR) je evidováno přibližně 590 opuštěných důlních děl, z čehož 479 SDD (413 jam a 66 štol) ústí na povrch (Malucha, 2013).

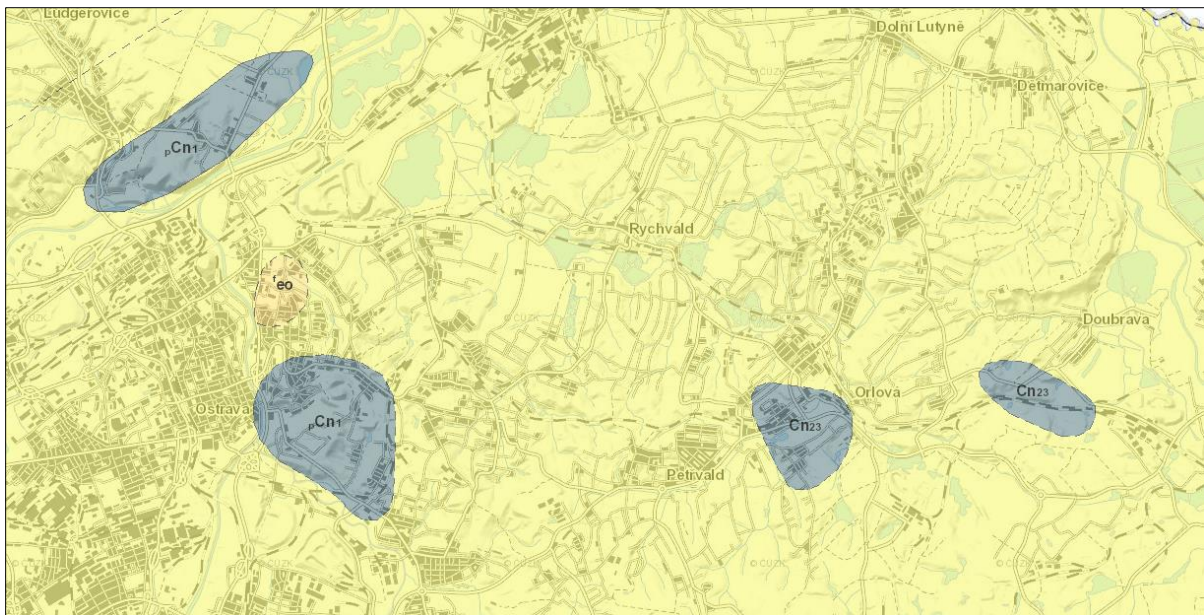
Celkový počet starých důlních děl není přesně znám. S ohledem na historii těžby (zpočátku živelné), která zde v menší míře probíhala od druhé poloviny 18. století a ve velké míře od 19. století, nejsou s jistotou známa místa všech SDD.

Staré mělké a kutací jámy v případě, že byly likvidovány, byly zasypány původním vytěženým materiálem. V případě, že došlo k sedání či ujetí zásypového materiálu, projevuje se tato činnost na povrchu vytvořením propadlin (Strakoš T., Michálek B., 2003 in Petrušková L., 2005). Jámy hlubinného dobývání byly zasypávány různorodým materiálem – haldovinou, škvárou, jílovitou zeminou, popelovinami, betonem, apod. Zaústění jam bylo zajišťováno jílovými zátkami, vyzdívkou ústí nebo železobetonovou deskou (Petrušková, 2005).

Hlavním cílem územní studie je lokalizovat a dle míry rizika kategorizovat známá stará důlní díla evidovaná geoportálem ČGS a MSK a vymezit kolem nich bezpečnostní perimetr dle ochranných pásem přiřazených jednotlivým kategoriím důlních děl.

Stará důlní díla jsou variabilní co se týče velikosti (plošný rozsah, resp. průměr, hloubka), ale také dle způsobu likvidace. S ohledem na tyto faktory budeme SDD dále rozdělovat do rizikových kategorií.

Mimo vlastní důlní díla bude vymezeno i několik plošně rozsáhlejších celků tzv. „karbonských oken“, tedy míst, kde kvartérní či antropogenní sedimenty v menší mocnosti nasedají přímo na povrch karbonského pohoří a je tak umožněna přímá komunikace mezi mělkými vodami kvartérními a vodami hlubšího a hlubokého oběhu v poddolování narušeném horninovém masivu.



Obrázek 2.5-1 Výchozy tzv. „karbonských oken“ (šedé) na mapě 1: 500 000

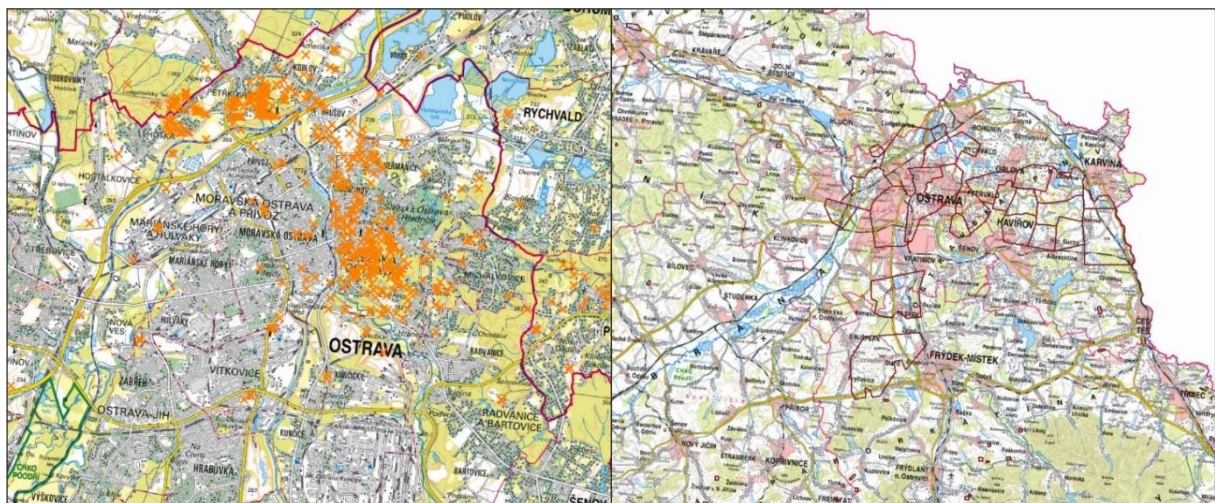
### 2.5.1 Podklady

Pro lokaci a kategorizaci starých důlních děl (známých) a poddolovaných území budou využity mapové aplikace:

**Česká geologická služba (geology.cz) – Důlní díla a poddolování** – primárně;

**Geoportál MSK – Geologie – vlivy důlní činnosti** – doplňkově.

Pro vymezení ochranných perimetrů bude využito podkladových materiálů o ochranných pásmech poskytnutých společnostmi DIAMO, s. p. a OKD, a. s., případně budou informace získány z územních plánů obcí nebo vyjádření OBÚ.



Obrázek 2.5-2 Důlní díla (oranžové křížky) a poddolovaná území (hnědé polygony) (zdroj: geology.cz/ mapy/ důlní díla a poddolování)

### Informace o SDD od jejich provozovatelů (DIAMO, OKD)

Oba subjekty byly osloveny s žádostí o konzultaci problematiky a možnosti návrhu ochranných pásem SDD.

### 2.5.2 Popis rizikovosti

S ohledem na řešenou problematiku rizikového vsakování lze za největší bezpečnostní rizika infiltrování srážkových vod v oblastech SDD označit:

- porušení stability opuštěného díla – propadnutí ústí díla a jeho nesoudržného okolí do jámy vlivem ujetí zásyrového materiálu nebo prolomením uzavíracího povalu;
- vytvoření propadlin na povrchu – např. vlivem zavalení štoly nebo následného sedání starých výrubů slují dobývaných v malé hloubce.

Stabilita SDD se odvíjí od charakteru jejich výplně, která bývá heterogenní a z hlediska statiky nevyzpytatelná. Jedním z problémů řešené problematiky je skutečnost, že u většiny SDD není znám způsob ani rok likvidace, průřez a druh výztuže, ústí SDD není znatelné (Malucha, 2013).

K ujetí zásyrového materiálu do volného prostoru v jámě může dojít v případě, že bude zásyrový materiál dotován či zaplaven vodou. Důsledkem zaplavení změní zásyrový materiál své vlastnosti a dojde k jeho rozplavení do volných prostor SDD. K porušení stability nezpevněného zásyrového materiálu vlivem vody může dále nastat, jestliže dojde k vytvoření vodního sloupce nad nepropustnou zátkou v jámě, případně dojde-li ke zvodnění zásyrového materiálu nad nepropustnou zátkou; v neposlední řadě pokud dojde k zatopení důlních prostor včetně zásyru v jámě (Petrušková, 2005).

Stará důlní díla jsou rozčleněna do 3 kategorií rizikovosti (1. kategorie – veškerá ostatní plocha – se nezobrazuje):

2. kategorie – patří sem ochranné perimetry **PODMÍNEČNĚ VHODNÉ** pro zasakování srážkových vod. V těchto územích lze na základě pozitivního výsledku realizovaného IG a HG průzkumu vsakovat srážkové vody. Jedná se o území reprezentující nejnižší riziko, z hlediska možnosti ovlivnění SDD (resp. vzniku negativních projevů – propady, apod.).

3. kategorie – vyčleňuje ochranné perimetry **PODMÍNEČNĚ NEVHODNÉ** pro zasakování srážkových vod. V těchto územích lze zasakovat srážkové vody, na základě doporučení vyplývajících z realizovaného IG a HG průzkumu. Kritéria povolení zásaku vod v těchto územích jsou přísnější než u 2. kategorie s ohledem na vyšší riziko možnosti ovlivnění SDD. Jedná se o území představující střední riziko, z hlediska možnosti ovlivnění SDD.

4. kategorie – patří sem území **NAPROSTO NEVHODNÁ** pro zasakování srážkových vod. Jedná se o území s nejvyšším rizikem ohrožení stability SDD a z toho vyplývajících negativních projevů. Stejně jako v případě kategorie 2. a 3. bude ochranný perimetr vymezen kružnicí dle ochranného pásma každého jednotlivého SDD. Na rozdíl od předchozích kategorií nelze v perimetru těchto děl vsakovat srážkové vody (bez výjimky).

### 2.5.3 Pracovní postup

V rámci územní studie MSK, v souladu se zadáním a na základě výše uvedeného budou v rámci kraje vymezeny 3 kategorie území (viz níže) zohledňující rizikové zasakování srážkových vod s ohledem na možný negativní vliv vsakování srážkových vod v blízkosti starých důlních děl.

Protože dostupné podklady o SDD neumožňují efektivně kategorizovat ve větším počtu SDD na základě popsaných parametrů, předpokládá se dopracování metodiky v této části na základě informací poskytnutých Diamo a OKD. Pokud ani v možnostech oslovených subjektů nebude efektivně kategorizovat SDD, bude přikročeno ke zjednodušení kategorizace a navržení jednotného ochranného pásma (OP) pro všechna SDD. OP by v takovém případě pravděpodobně bylo navrženo v řádu vyšších desítek metrů.

**Výstupem bude vektorová vrstva s atributovou tabulkou**

**rozšíření atributové tabulky o nová data** – atributová tabulka bude obsahovat převzaté záznamy (ID SDD budou na rozdíl od svahových deformací, kde není číslování jednotné, převzata z databáze ČGS) všech důlních děl a bude doplněna o nové atributy (sloupce) souvisejícími s vytvořenou kategorizací území:

- **kategorie SDD** – zde bude uvedeno pouze číslo kategorie „2“, „3“ nebo „4“ (1 je veškerá ostatní plocha MSK, nebude se v záznamech vyskytovat) do níž je perimetr starého důlního díla zařazen;
- **riziko kategorie SDD** – zde bude u každého záznamu uvedeno slovně zhodnocena rizikovost v případě zasakování srážkových vod do horninového prostředí: „žádné riziko“, „nejnižší riziko“, „střední riziko“, „nejvyšší riziko“;
- **ochranný perimetr SDD** – poloměr ochranného perimetru SDD v metrech dle ochranného pásma (dle územního plánu, či podkladů správců SDD, případně vyjádření OBÚ)
- **vsak** – zde bude u každého záznamu uvedeno slovní hodnocení vhodnosti území pro zasakování: „vhodné“, „podmínečně vhodné“, „podmínečně nevhodné“, „nevhodné“, které bude vycházet z podmínek přiřazené kategorie.

**Pro vymezení „karbonských oken“ bude s ohledem na jejich malou četnost a rozličný plošný rozsah bude nutný individuální přístup.**

- Stupněm 2 hodnotíme území reprezentující **nejnižší riziko**, z hlediska možnosti ovlivnění SDD (resp. vzniku negativních projevů – propady, apod.). Území této kategorie se vztahuje na všechna menší (rozsah, hloubka), známá a bezpečně zlikvidovaná důlní díla.
- Stupněm 3 hodnotíme území představující **střední riziko**, z hlediska možnosti ovlivnění SDD. Do této kategorie řadíme **velká důlní díla (včetně dobře likvidovaných)**. Dále sem řadíme všechna **menší SDD** u nichž **známe přesnou polohu, ale neznáme způsob likvidace**. Do této kategorie řadíme rovněž tzv. „karbonská okna“.
- Stupněm 4 hodnotíme **hluboká, rozměrná díla likvidovaná v období 50. – 80. let 20. století. Po likvidaci mohlo dojít v základkových tělesech k druhotným procesům**. Dále sem řadíme díla, u kterých **neznáme jejich přesnou polohu**.

#### 2.5.4 Nejistoty

S ohledem na dostupné údaje pro zpracování metodiky hodnotíme jako hlavní úskalí:

- v databázi ČGS nejsou registrována veškerá stará důlní díla ;
- u děl registrovaných nejsou vždy k dispozici veškeré popisné atributy – jmenovitě často chybí správce, rozměry díla, způsob likvidace apod.
- množství SDD, kde bude třeba doplnit informace, zejména ochranná pásma pro vymezení kružnic ochranných perimetrů – z toho vyplývající časová náročnost;
- hustota SDD v některých oblastech – př. k. ú. Slezská Ostrava.

## 2.6 Stará kontaminovaná místa

### 2.6.1 Podklady

V rámci informačního systému SEKM (Systém Evidence Kontaminovaných Míst), který systematicky eviduje informace o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech i ekologických újmách, byla vytvořena polygonová vrstva ve formátu SHP, která prostorově definuje historicky kontaminované plochy. Tyto plochy jsou rozděleny podle hodnocení rizikovosti popsané v kapitole 2.6.2 rozděleny v rámci atributů výše zmíněné polygonové vrstvy rozděleny do jednotlivých kategorií.

### 2.6.2 Popis rizikovosti

Vsakování dešťových vod v místě s výskytem historické kontaminace horninového prostředí je spjato rizikem sekundárního transportu kontaminace mimo plochy historicky kontaminované.

Systém hodnocení rizik v rámci informačního systému SEKM třídí všechny lokality kontaminovaných míst včetně starých ekologických zátěží s kontaminací horninového prostředí podle principů analýzy rizik do několika základních kategorií podle toho, jaký další postup vyžadují. Každá lokalita je charakterizována třímístným kódem priority (např. A2.3, N1.0 atp.).

Toto riziko je aktuální jak v místech, kde je informačním systémem SEKM lokalita vyhodnocena jako aktuální a potvrzený problém (lokality kategorie A1 – A3), tak i u lokalit které jsou podle informačního systému SEKM označeny jako problém potenciální, bez existence dostatečných informací pro definitivní vyhodnocení (lokality kategorie P1-P4).

V lokalitách kategorie N0-N2 není předpokládáno riziko sekundární kontaminace vlivem vsaku dešťové vody s ohledem na velmi nízké úrovně kontaminace bez omezení multifunkčního užívání lokality, vyloučení rizika kontaminace na základě historických informací o využívání lokality nebo průzkumem potvrzenou neexistencí historické kontaminace. Je však vhodné prověřit místní podmínky.

### 2.6.3 Pracovní postup

Existují tři základní skupiny kategorií. Lokality kategorie A1, nebo A2 či A3 jsou ty, u nichž kontaminace znamená aktuálně existující a potvrzený problém. U lokalit P1 až P4 znamená kontaminace problém potenciální a neexistuje dostatek informací pro definitivní závěry, přičemž skutečnou závažnost kontaminace musí ověřit průzkum a analýza rizik. Lokality kategorie N0, N1, N2 nevyžadují žádný zásah. Infiltrace je zde možná, pokud ji v daném území nevyklučuje jiné sledované téma.

Třetí pozici v třímístném kódu nazýváme řádem priority. Tato číslice (0 až 3) na třetí pozici vyjadřuje jemnější rozřazení priorit v rámci každé kategorie. Pomocí poměrně jednoduchého skórovacího systému se zde hodnotí: (a) charakter a závažnost potvrzené či možné kontaminace, (b) podmínky pro její migraci a (c) závažnost možných důsledků znečištění a ohrožených zájmů (například rozlišení ohrožení velkého a malého vodního zdroje, rozlišení přírodní rezervace a urbanizované oblastí či průmyslové zóny atp.).

V rámci řešené problematiky vsakování dešťových vod je relevantní základní členění informačního systému SEKM. Podrobnější členění kontaminovaných míst dle priorit není vzhledem k měřítku studie a řešenému problému relevantní.

U lokalit spadajících do kategorií P1–P4 je možnost provádět vsakování dešťových vod podmíněna prověřením odborně způsobilou osobou dle § 2 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o geologických pracích“) v oboru sanační geologie. V případě kategorií P2 až P4 je navíc pro stanovisko nezbytný průzkum a/nebo monitoring historické kontaminace kvůli nedostatečným vstupním informacím.

V rámci řešené metodiky je vhodné lokality spadající do kategorií A1–A3 zcela vyloučit z oblastí potenciálně vhodných pro vsakování srážkových vod z důvodu vysokého rizika sekundárního transportu kontaminace v rámci horninového prostředí. Toto vyloučení je případně možné eliminovat na základě kvalitně provedené sanace historické kontaminace, která bude vyhodnocena a potvrzena odborně způsobilou osobou dle § 2 zákona o geologických pracích v oboru sanační geologie.

Celkově lze plochy definované informačním systémem SEKM dle rizikovosti infiltrace dešťových vod uvedené v kapitole 1.3 zařadit do kategorií:

- oblasti, které jsou v rámci SEKM definované kódovým označením N0-N2 jsou GIS analýzou územní **hodnoceny stupněm 2;**
- oblasti, které jsou v rámci SEKM definované kódovým označením P1-P4 jsou GIS analýzou územní studie **hodnoceny stupněm 3;**

- oblasti, které jsou v rámci SEKM definované kódovým označením A1-A3; jsou GIS analýzou územní studie **hodnoceny stupněm 4**.

## 2.7 Bezodtoké kotliny

### 2.7.1 Podklady

#### Mapa poklesů povrchu

Mapa poklesů povrchu z družicové interferometrie<sup>5</sup>, znázorňuje rychlost nebo kumulovanou velikost pohybů z vybrané období měření. Pohyby v zájmovém území jsou detekovány metodou trvalých odrazečů družicové radarové interferometrie (InSAR) pomocí opakovaného měření fázových rozdílů radarového signálu odraženého od koherentních ploch zemského povrchu a objektů na něm. Hustota měření umožňuje vymežit prostorový rozsah a velikost (rychlost) deformací v území zasaženém poklesy nebo deformacemi z jiných příčin. Výsledky měření jsou dodány jako body, které odpovídají měření z plochy dané buňkou rozlišení, a které mají řadu asociovaných vlastností – přímo měřených, nebo odvozených z naměřených průběhů pohybu: rychlost pohybu  $vel^*$  (mm/rok) za celý interval měření nebo na kratších spolehlivých intervalech, celkovou (kumulativní) změnu polohy  $td$  (mm) z celého období nebo na vybraných intervalech, míry spolehlivosti a další charakteristiky. Pro každou z měřených bodů je vykreslen průběh měřeného posunu v čase v grafu trendu pohybu. Časová řada relativních poloh bodu definuje trend detekované deformace na analyzovaném časovém úseku.

Pro analýzy územní studie byl využit výstup projektu:

gisat\_cure\_ms\_insar\_compo\_up\_ew.shp;

sledovaný atribut  $vel\_up$  je odhadnutá průměrná roční rychlost posunu ve vertikálním směru [mm/rok].

### 2.7.2 Popis rizikovosti

Pokles území v řádu milimetrů za rok ani vznik takzvané bezodtoké kotliny nejsou samy o sobě důvodem k zařazení plochy mezi oblasti s rizikovým vsakováním. Lokalizované plochy s poklesem povrchu jsou v analýze uvažovány jako doplňkový ukazatel. Zejména je relevantní pro typy rizikových území oblasti s rizikem sesuvů, poddolovaná území a důlní díla, výsypky a navážka.

**Přítomnost měřeného poklesu území zvyšuje rizikovost některého ze základních hodnocených parametrů.**

### 2.7.3 Pracovní postup

Data z mapy poklesů povrchu byla předána ve formátu bodového shapfile. Tento bodový soubor byl interpolován na rastr. Z rastru byly v dalším kroku lokalizovány souvislé plochy se zaznamenaným poklesem. Plochy jsou využité k doplňkovému hodnocení základních parametrů.

- **Oblasti s rizikem sesuvů hodnocené v GIS analýze územní studie stupněm 3 jsou hodnoceny stupněm 4, pokud se nachází v oblasti měřeného poklesu.**

---

<sup>5</sup> UPOZORNĚNÍ: Produkt (verze: v1) doposud nebyla validována pomocí nezávislého měření. Proto nesmí být zveřejňován a šířen bez konzultace a souhlasu od společnosti GISATs.r.o. Kontakt na zodpovědného pracovníka: Mgr. Jan Kolomazník, jan.kolomaznik@gisat.cz

- Výsypky a navážky hodnocené v GIS analýze územní studie stupněm 3 jsou hodnoceny stupněm 4, pokud se nachází v oblasti měřeného poklesu.
- Poddolovaná území a důlní díla hodnocená v GIS analýze územní studie stupněm 3 jsou hodnoceny stupněm 4, pokud se nachází v oblasti měřeného poklesu.

## 2.8 Souhrn výstupů vymezených oblastí s rizikovým vsakováním

Výstupem každého z výše popsaných témat je vektorová vrstva formátu shapefile, která nabývá hodnot 1 až 4, přičemž není nutné, aby pro každé z témat byly zastoupeny všechny 4 stupně hodnocení. Tyto vrstvy jsou sloučeny ve dva hlavní výstupy, se kterými je možné pracovat primárně v ÚAP, sekundárně také v ÚPD.

### 2.8.1 Vrstva hodnot

Vrstva hodnot zobrazuje území s vysokým nebo velmi vysokým potenciálem k infiltraci, vznikla z podkladu mapy potenciálního vsaku, pro plochy s kódem infiltrace 1 a následným vyjmutím ploch vyloučených jiným tématem (svahové nestability, výsypky a navážky, poddolovaná území a důlní díla, SEKM). Do vrstvy hodnot také vstupují plochy zbylé části niv, tedy 1.25 m nad údolnicí, kde se předpokládá HPV minimálně 1 m pod povrchem.

### 2.8.2 Vrstva limitů

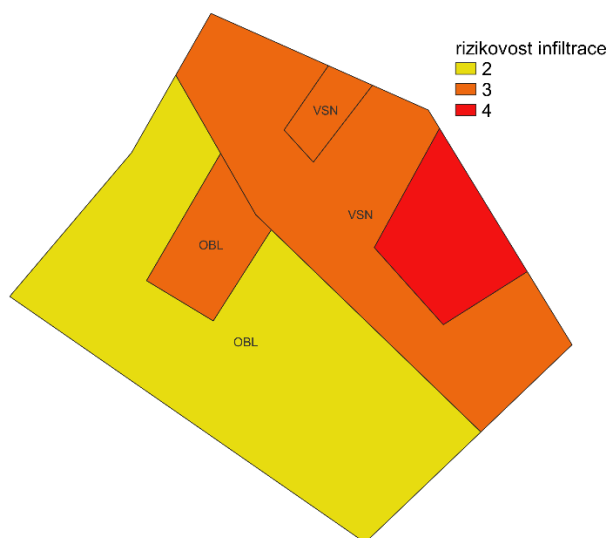
Vrstva limitů označuje území s nízkým až středním potenciálem, užší oblast nivy a další území ve kterém je vsakování rizikové z pohledu některého z dalších hodnocených témat.

Vrstva limitů obsahuje minimálně následující atributy:

<b>Kód atributu</b>	<b>Popis atributu</b>	<b>Datový typ</b>	<b>Popis hodnot</b>
RZK_INF	Rizikovost infiltrace	Celé číslo	Hodnoty 1 až podle klíče popsaného v kapitole 1.3
TYP_RZK	Typ rizikové plochy	text	OBL – oblasti se středním až nízkým potenciálem k infiltraci NIV – užší oblasti niv s rizikem HPV méně než 1 m pod povrchem SSV – oblasti s rizikem sesuvů VSN – výsypky a navážky DLN – poddolovaná území a důlní díla SKM – stará kontaminovaná místa BOK – bezodtoké kotliny více – lokalita s více riziky (popsáno v poznámce)
poznámka	poznámka	text	V případě lokalizace více typů rizik jsou uvedeny zkratkou pro typ rizika oddělené středníkem.



Pro rizikost infiltrace primárně sledujeme míru rizika, která nabývá 2, 3 nebo 4. Stupeň 1 je součástí vrstvy hodnot. Ve vrstvě lze sledovat také typ rizika, na obrázku zobrazený popiskem. Tuto informaci lze využít v podrobnějších dokumentech, které budou tuto územní studii využívat jako podklad.



Obrázek 2.8-1 příklad vizualizace rizikosti infiltrace

## 3 Práce s vymezenými rizikovými oblastmi

### 3.1 Práce s aktuální verzí ÚAP Moravskoslezského kraje

#### 3.1.1 Práce s textovou částí ÚAP

Vložení informací zjištěných v rámci zpracování „Územní studie lokalizace oblastí Moravskoslezského kraje s rizikovým vsakováním srážkových vod“ do příslušných kapitol, jejich částí a oddílů, v rozsahu a obsahu přizpůsobeném ostatním popisovaným územním aspektům.

- **I. Kapitola: Zjištění stavu a vývoje území, vyhodnocení pozitivních a negativních charakteristik území**
  - oddíl: Vodní režim a horninové prostředí,
    - doplnění části: Vsakování srážkových vod
- **II. Kapitola: Hodnoty a limity využití území**
  - oddíl: limity využití území
- **III. Kapitola: Vyhodnocení udržitelného rozvoje území, pozitiva a negativa pilířů:**
  - oddíl: příznivé životní prostředí,
  - oddíl: Žádoucí hospodářský vývoj
  - (eventuelně) oddíl: sociální soudržnost obyvatel území,
- **IV. Určení problémů k řešení v územně plánovací dokumentaci**
  - Komentář, tabulkový přehled a grafické schéma lokalizace zjištěných problémů v kontextu s ostatními sledovanými problémy.

#### 3.1.2 Práce s grafickou částí ÚAP

##### Výkres limitů

výkres měřítko 1 : 100 000

- a) Plošné a bodové vymezení oblastí a lokalit s vysokým rizikem, ve kterých se vsakování nedoporučuje, nutné jsou proto jiné způsoby hospodaření se srážkovou vodou.
- b) Plošné a bodové vymezení oblastí a lokalit s přijatelným rizikem vsakování, kde je vsakování možné na základě průzkumu území a při použití vhodného technického řešení.
- c) Plošné a bodové vymezení oblastí a lokalit s obtížným, podmíněčně však možným vsakováním dle znalosti místních podmínek.

### 3.2 Práce s ÚPD a ÚPP

Zpracování metodického návodu pro zpracovatele územních plánů pro zohledňování výstupů „Územní studie lokalizace oblastí Moravskoslezského kraje s rizikovým vsakováním srážkových vod“, s doložením modelového přístupu na příkladném řešení.

- a) Výběr vhodného anonymizovaného územního plánu, nebo jeho části pro modelové uplatnění výsledků územní studie.

- b) Zahrnutí poznatků o rizikovosti vsakování do Koordinačního výkresu územního plánu (podle konkrétního území v měřítku 1 : 10 000, eventuelně v detailech 1 : 5 000).
- c) Kritické posouzení střetů stabilizovaných ploch, navrhovaných zastavitelných ploch, ploch přestavby a koridorů v územním plánu se zjištěnými limity využití území, které se týkají vsakování.
- d) Zahrnutí výsledků doporučených úprav územního plánu do Hlavního výkresu; např. alternativní funkční využití území, stanovení doplňujících podmínek pro využití území apod. (podle konkrétního území v měřítku 1 : 10 000, eventuelně v detailech 1 : 5 000) a do textové části Výroku územního plánu.
- e) Zpracování Odůvodnění doporučených úprav územního plánu.

V modifikované podobě lze využít navržený postup také pro zpracování dalších druhů územně plánovacích dokumentací a územně plánovacích podkladů.

## **B. ANALYTICKÁ ČÁST**

## 4 Cíl analytické části

Cílem etapy II je na základě pracovního postupu a za použití dat uvedených v metodické části zmapovat vymezené území a vyhodnotit lokality s rizikem vsakování z hlediska horninové nestability a kontaminace vody a půdy. Dále je úkolem vyhodnotit lokalizovaná území s ohledem na potřebu dalšího podrobnějšího hydrogeologického průzkumu a kategorizovat území podle míry rizika vsaku pro následný návrh typových opatření.

### 4.1 Pracovní postup

Pracovní postup zahrnoval editaci jednotlivých podkladních vrstev popsaných v metodické části a následnou syntézu do výsledné vrstvy.

- Stará kontaminovaná místa

Kategorizace rizikovosti, sestavení atributu info\_SEKM, odstranění chyb v geometrii, zejména překrývajících se polygonů.

- Výsypky a navážky

Digitalizace z WMS mapy České geologické služby, kategorizace rizikovosti

- Oblasti s rizikem sesuvů

Kategorizace rizikovosti, vytvoření ochranných pásem podle morfologie terénu a orografických rozvodnic

- Poddolovaná území a důlní díla

Vytvoření ochranných pásem kolem důlních děl

- Nivy

Zcela nová vrstva zobrazuje šikmou rovinu protínající terén 1.2 m nad dnem údolí (hladiny vodního toku)

- Oblasti s nízkým až velmi nízkým infiltračním potenciálem

Vrstva převzatá z existujícího podkladu, doplnění kategorie rizikovosti

#### 4.1.1 Syntéza výsledné vrstvy

**Hlavním výstupem analytické části je vektorový soubor formátu esri shapefile *rizikovost\_infiltrace\_MSK*.** Tato vrstva vznikla syntézou vstupních podkladů jednotlivých typů oblastí s rizikovým vsakováním. Výsledná vrstva je bez překryvů. To znamená, že v místech, kde docházelo k překryvům jednotlivých podkladních vrstev, byly hranice jednotlivých polygonů rozčleněny a tím vznikly jednotlivé plochy s atributy všech dotčených vrstev. Dotazem do libovolného místa výsledné vrstvy tak získáme nejen informaci o celkové rizikovosti, ale také o dílčích kategoriích rizikovosti jednotlivých zkoumaných jevů nebo popisné informace o oblasti s rizikem sesuvu, případně starém kontaminovaném místě.

### 4.2 Struktura výstupů

Hlavním výstupem je výše popsaná vrstva *rizikovost\_infiltrace\_MSK*.

Vrstva byly využity pro tvorbu grafické části, všechny 3 mapy sloužící k prezentaci výstupů analytické části byly vytvořeny pouze z atributů obsažených ve vrstvě *rizikovost\_infiltrace\_MSK*.

Analytická část tedy obsahuje:

A – Textová část

B – Grafická část

B.1. Přehledný výkres vymezení lokalit s rizikem/nemožností vsakování srážkových vod

B.2. Dílčí výkresy lokalit s rizikem/nemožností vsakování

B.3. Dílčí výkresy lokality s doporučením na další hydrogeologický průzkum

C – Datová část

rizikovost\_infiltrace\_MSK.shp

staré\_ekologické\_zátěže\_MSK



## 5 Editace podkladových vrstev

### 5.1 Nízký potenciál k infiltraci

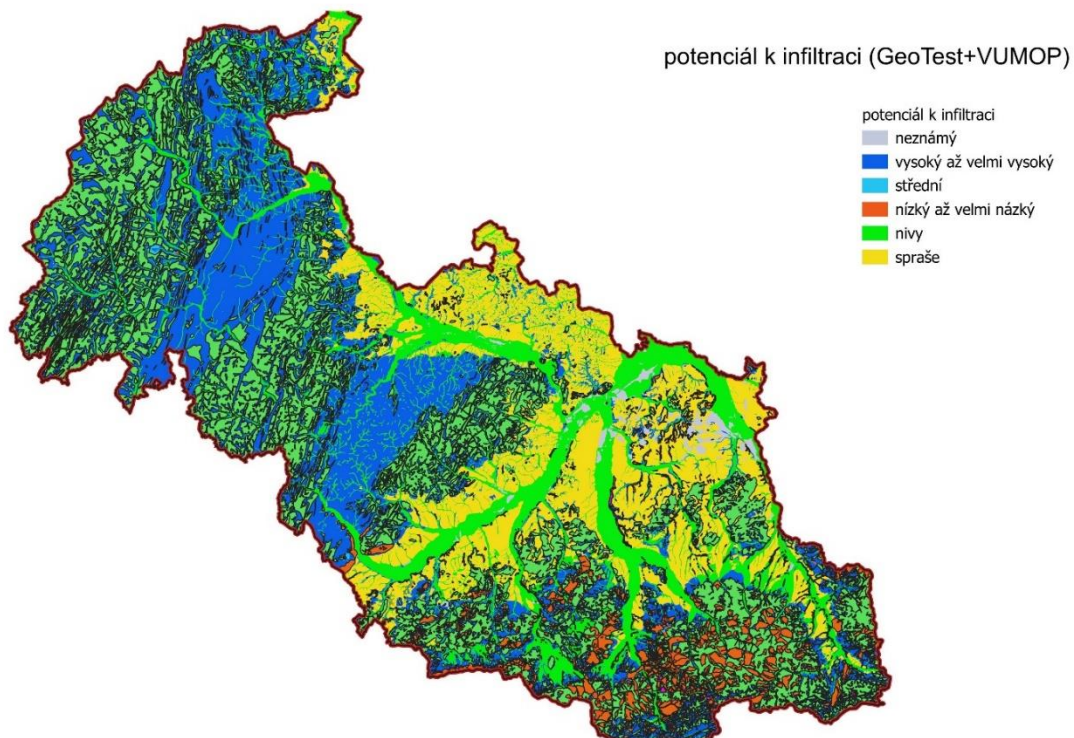
Mapa potenciálního vsaku představená v metodické části byla rozdělena po jednotlivých charakteristikách. Cílem je vybrat plochy se středním, nízkým až velmi nízkým potenciálem k infiltraci a spráše (kód infiltrace 2, 3 a 5). Všechny tyto plochy jsou hodnoceny kategorií rizikovosti 1. Tedy nejde vysloveně o rizikové plochy, ale pouze o plochy, ve kterých bude infiltrace pomalá. Je také možné, že bude vyžadovat odpovídající technické řešení, například modulární infiltrační systémy nebo výměnu části podloží za materiál s vyšší absorpční schopností.

Plochy s vysokým potenciálem k infiltraci nebyly převzaty, cílem této studie je hledat místa s rizikovou nebo obtížnou infiltrací, nikoliv plochy k infiltraci vhodné.

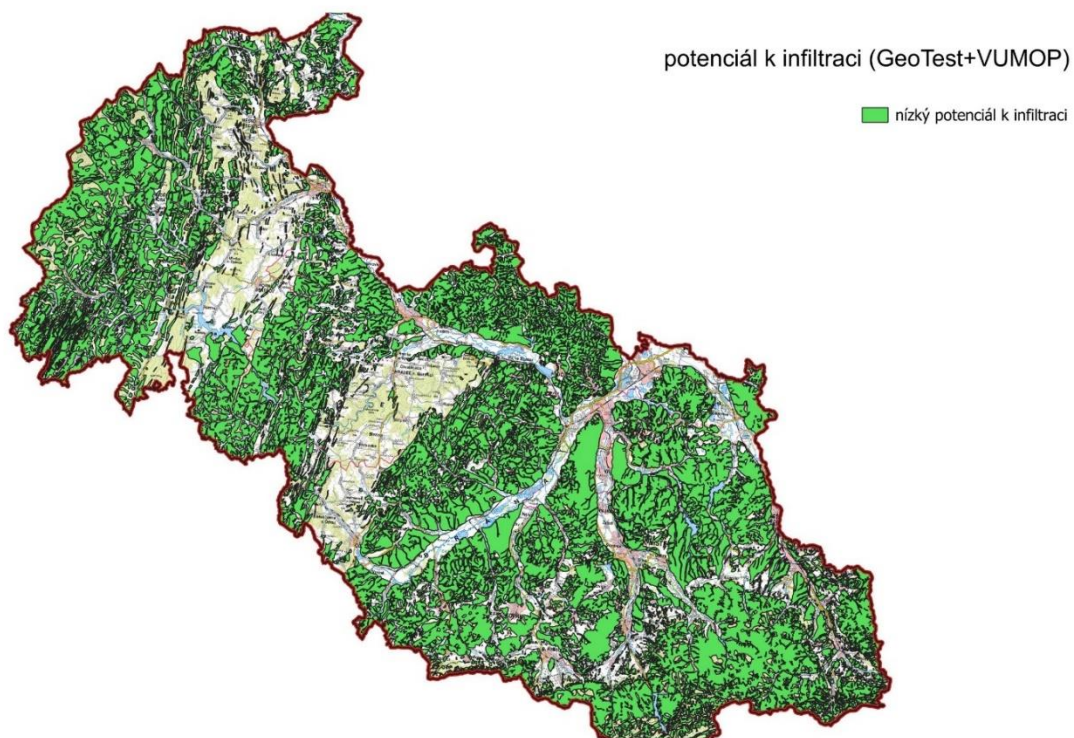
Z obrázku níže je patrné, že podstatná část území Moravskoslezského kraje má nízký infiltrační potenciál. Tato informace nevypovídá o rizicích spojených s infiltrací. Zároveň platí, že vrstva nízkého infiltračního potenciálu se nepřekrývá s hlavními plochami sídel.



Obrázek 5.1-1  
základní vrstva  
potenciálu  
k infiltraci



Obrázek 5.1-2  
separace  
vrstvy nízký  
potenciál  
k infiltraci



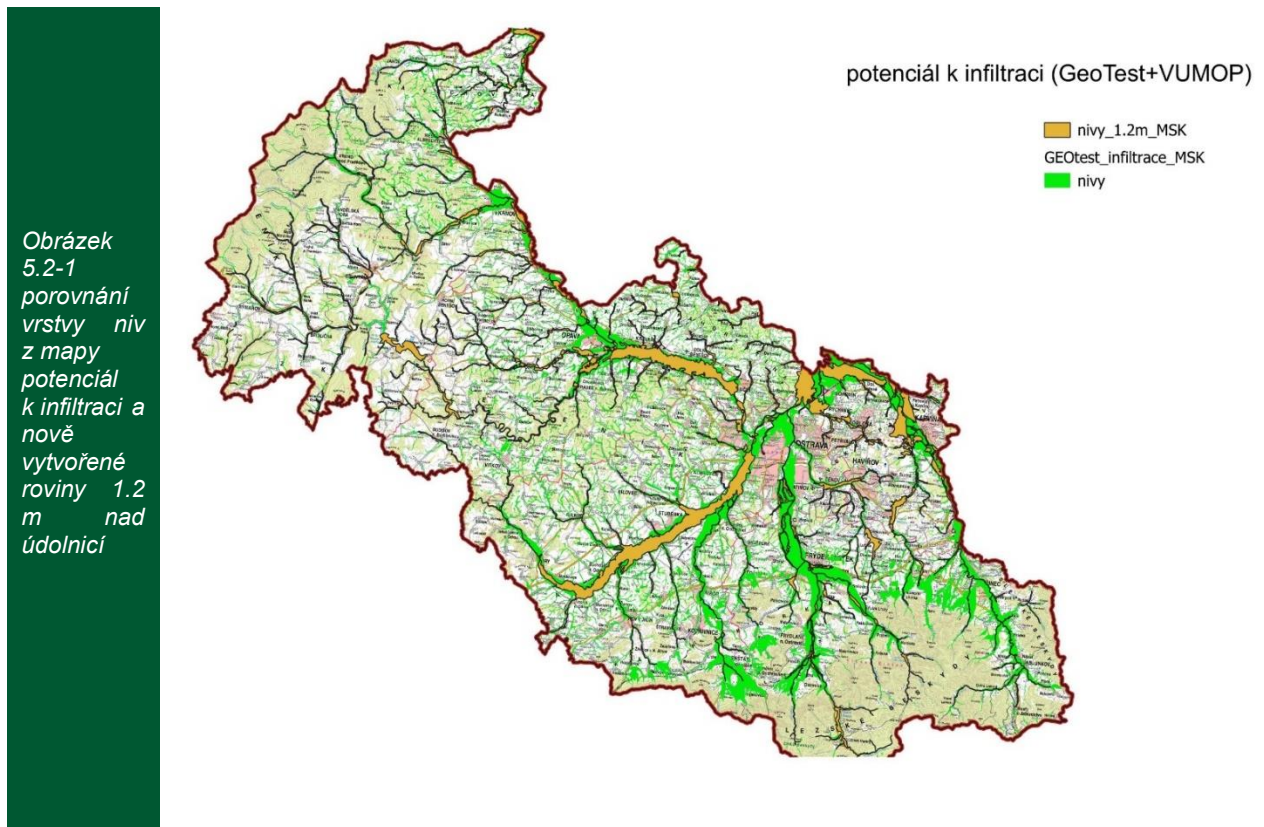


## 5.2 Nivy

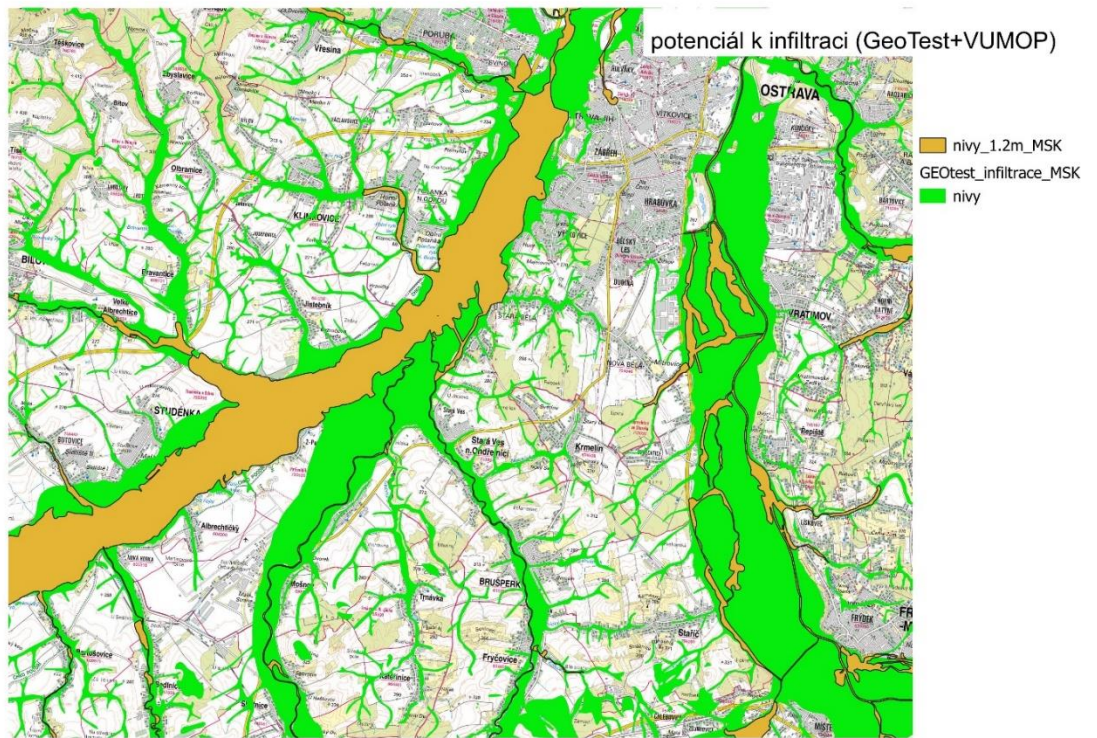
Tato vrstva byla vytvořena GIS analýzou nad digitálním modelem terénu. Nejde o nivu ve smyslu krajinářského, nýbrž o rovinu protínající terén 1.2 m nad údolnicí, tj. území kde lze předpokládat hladinu podzemní vody (HPV) méně než 1 m pod povrchem. Upravené vodní toky, které protékají zahloubeným korytem, mají tuto hladinu omezenou v podstatě jen na vlastní koryto. Tím se vzniklá vrstva liší od nivy jakožto krajinného prvku nebo vrstvy s infiltračním kódem 5 výše popsané mapy potenciálu k infiltraci. Tento jev je zobrazen na obrázku níže.

Také tato vrstva je hodnocena stupněm rizikovosti 1, nehrozí tedy riziko nestability ani kontaminace, nicméně prokáže-li se hladina podzemní vody méně než 1 m pod povrchem, je takové území vyloučeno z možnosti infiltrovat dešťovou vodu. Norma pro vsakovací zařízení srážkových vod předpokládá minimální vzdálenost mezi dnem vsakovacího objektu a HPV právě 1 m.

V hlavních zastavěných oblastech jsou vodní toky upravené, HPV lze předpokládat zaklesnutou, a tedy nelimitující pro případné vsakování.



Obrázek 5.2-2 bližší pohled na oblast s rozdílem obou vrstev



### 5.3 Oblasti s rizikem sesuvů

Polygonová vrstva svahových nestabilit byla rozdělena do kategorií rizikivosti 3 a 4 podle postupu popsaného v metodické části.

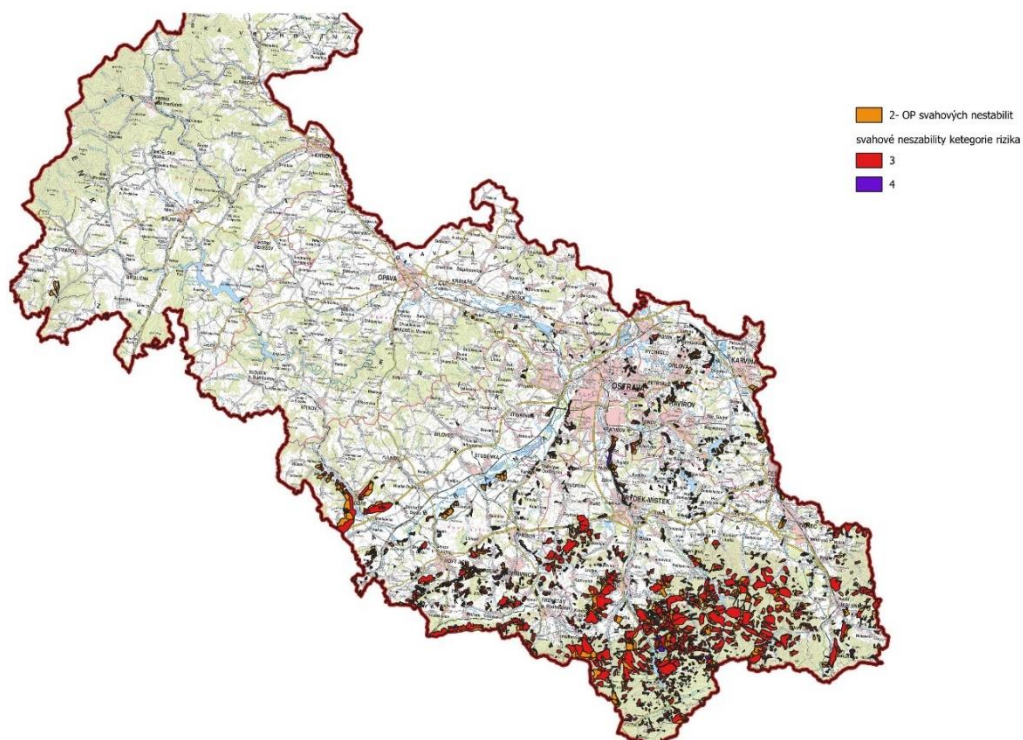
Koruna svahové nestability byla určena GIS analýzou. Dále bylo učiněno několik pokusů o vymezení ochranného pásma nad plochou s rizikem sesuvu. V zásadě se jedná o úlohu vytvořit povodí nad linií, tedy oblast mezi korunou sesuvného svahu a rozvodnicí. Žádný z provedených pokusů o vytvoření těchto ochranných pásem automatickou GIS analýzou nevedl k uspokojivým výsledkům, proto bylo přistoupeno k ruční editaci jednotlivých svahových nestabilit.

Hlavní koncentrace svahových nestabilit je v jižní části kraje (ORP Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí nebo Jablunkov). Svahové nestability se častěji vyskytují v nezastavěných, obvykle zalesněných oblastech, i když na výjimky lze narazit právě ve Frýdlantu, nebo na menší plochy na území Ostravy, Havířova, Karviné nebo Orlové.

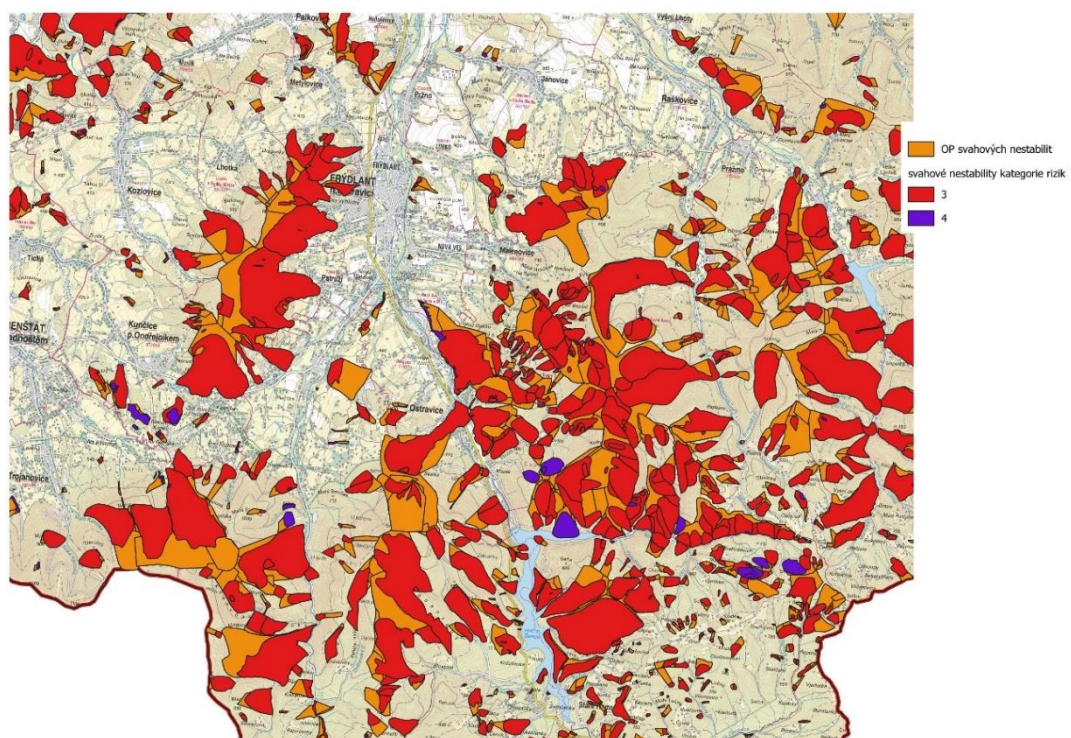
Mimo určení kategorie rizikivosti byla tato podkladní vrstva doplněna o atribut, info\_sesuv. Tento atribut datového typu text obsahuje základní informace z vrstvy svahových nestabilit v jednom poli, informace jsou oddělené čárkou (ID, název lokality, typ sesuvu, aktivita).



Obrázek 5.3-1  
oblastí svahových  
nestabilit  
v Moravskoslezském  
kraji



Obrázek 5.3-2 bližší  
pohled na oblast  
s větší koncentrací  
svahových  
nestabilit



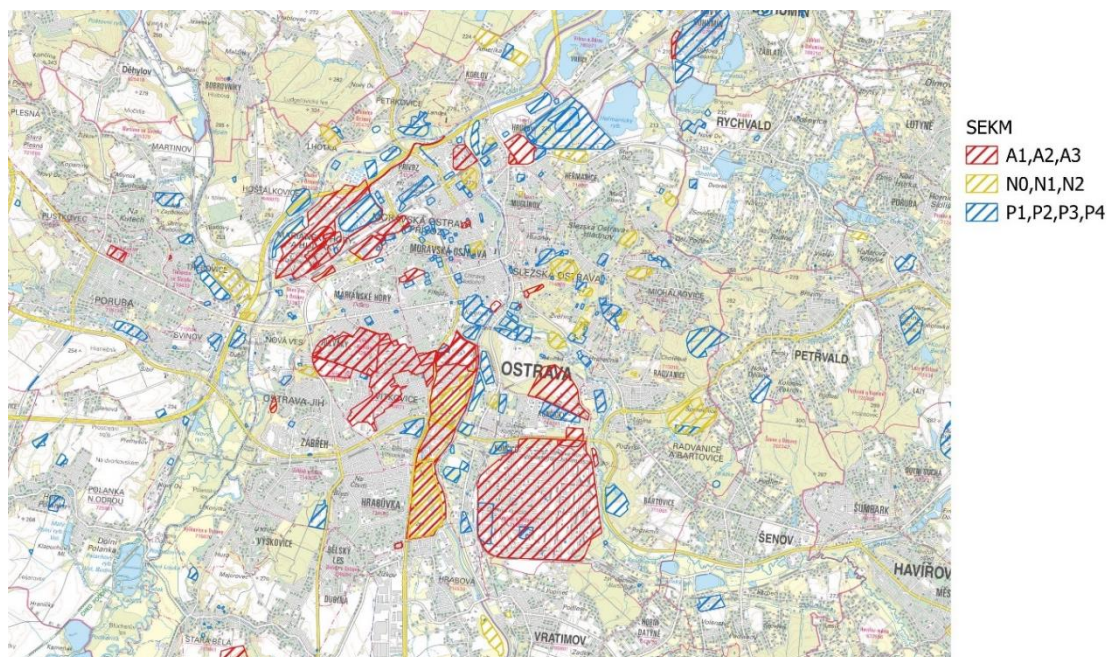
#### 5.4 Výsypky, navážky a SEKM

Databáze starých kontaminovaných míst je problematický podklad. Na vrstvě jsou patrné nepřesnosti ve vymezení jednotlivých kontaminovaných míst a obsahuje množství překryvů. Překryvy jsou někdy zavádějící. Širší území označené nejvyšší prioritou typu A zahrnuje menší plochy s nižší prioritou typu P nebo N. Z hlediska obsahového nemusí jít o chybu, ale spíše o projev dynamického průmyslového vývoje řešené oblasti. Úprava vrstvy SEKM zejména zahrnovala odstranění překrývajících se ploch. Výsledná priorita SEKM, od které se odvíjí určení kategorie rizikovosti, byla převzata z plochy s vyšší prioritou. V případech, kdy plochy s vyšší prioritou byly překryté širší oblastí s nižší prioritou, byla vrstva rozdělena; do většího polygonu byla vyříznuta okna pro menší plochy s vyšší prioritou.

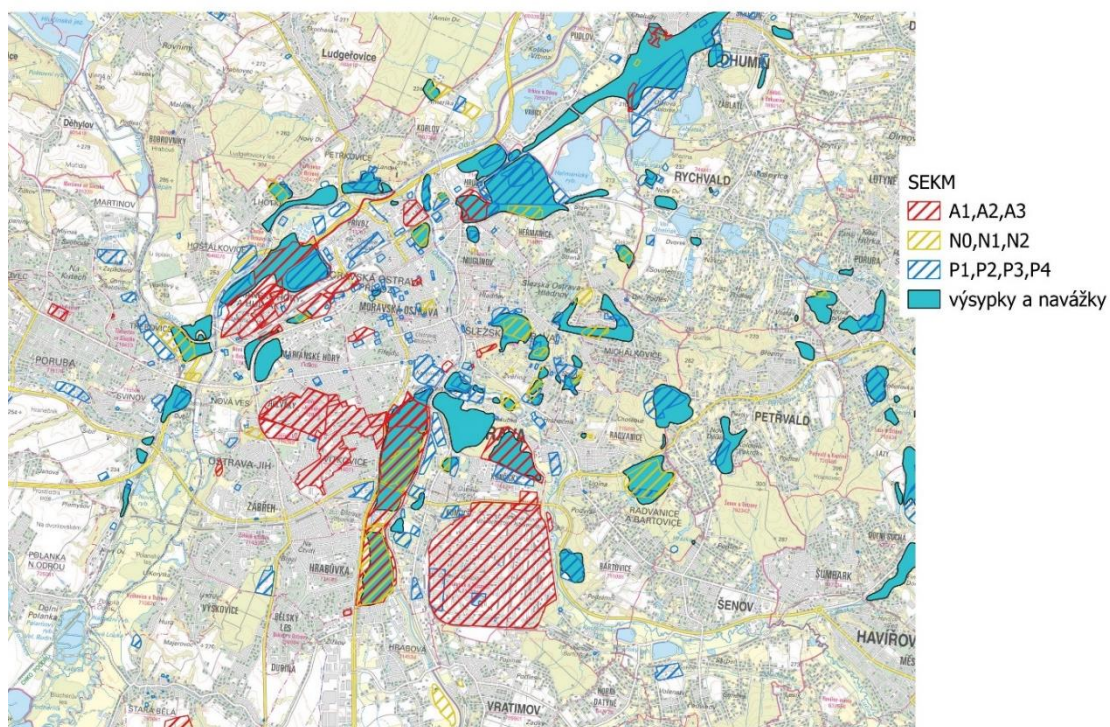
Také vrstva SEKM obsahuje atribut info\_SEKM, ten zahrnuje informace lokalita, priorita a úkol, oddělené čárkou. Některé plochy byly z důvodů popsaných v odstavci výše ztraceny. Atribut info\_SEKM je vhodné doplňkově konzultovat s neupravenou vrstvou SEKM.



Obrázek 5.4-1 stará kontaminovaná místa se zobrazením priority na území Ostravy

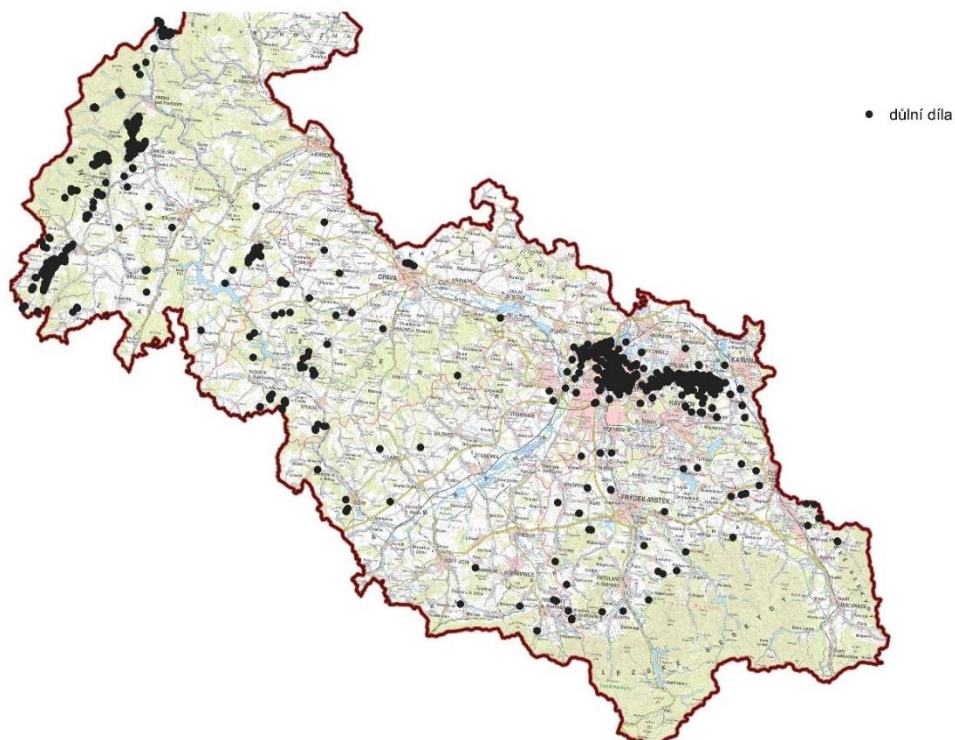
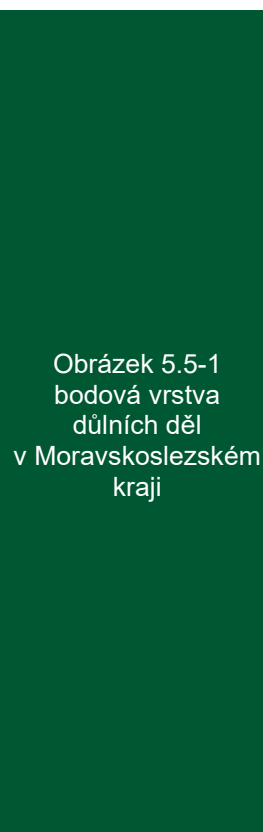


Obrázek 5.4-2 SEKM na území Ostravy doplněný o vrstvu výsypek a navážek

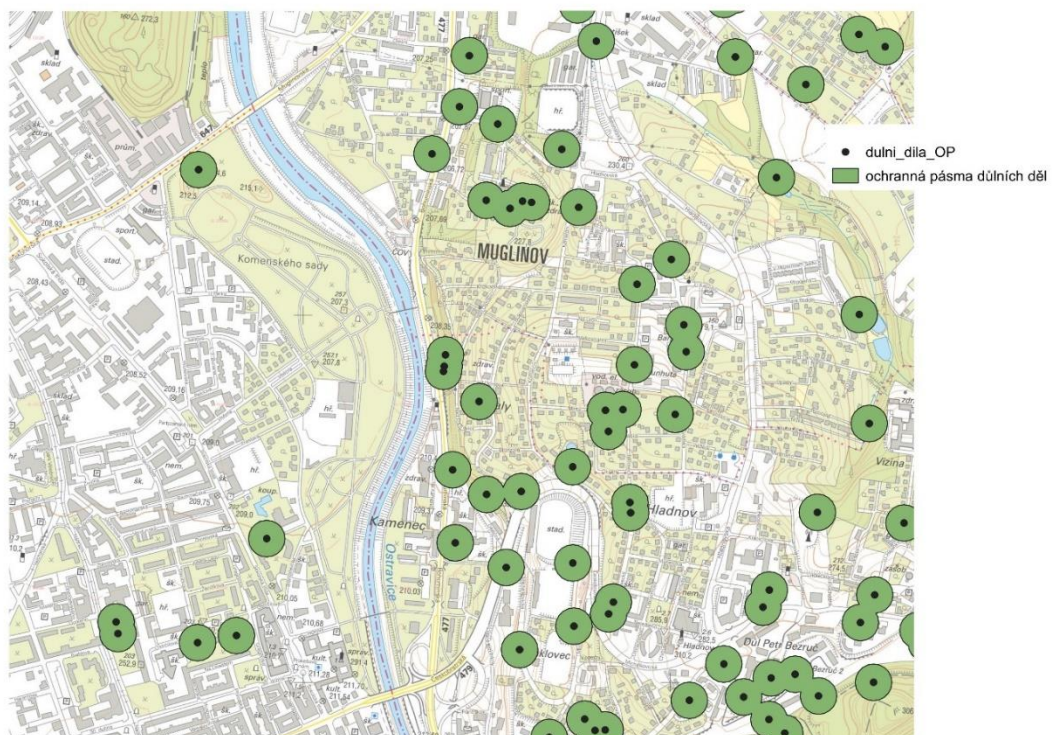


## 5.5 Poddolovaná území a důlní díla

Od České geologické služby byla zakoupena vrstva důlních děl, která obsahuje 1353 bodů důlních děl různých kategorií. Na základě postupu popsaného v metodice bylo kolem bodů vymezeno ochranné pásmo hodnocené stupněm rizikovosti 4. Takzvaná karbonská okna jsou hodnocena stupněm rizikovosti 2.



Obrázek 5.5-2 Bližší pohled na ochranná pásma důlních děl





## 5.6 Syntéza výsledné vrstvy

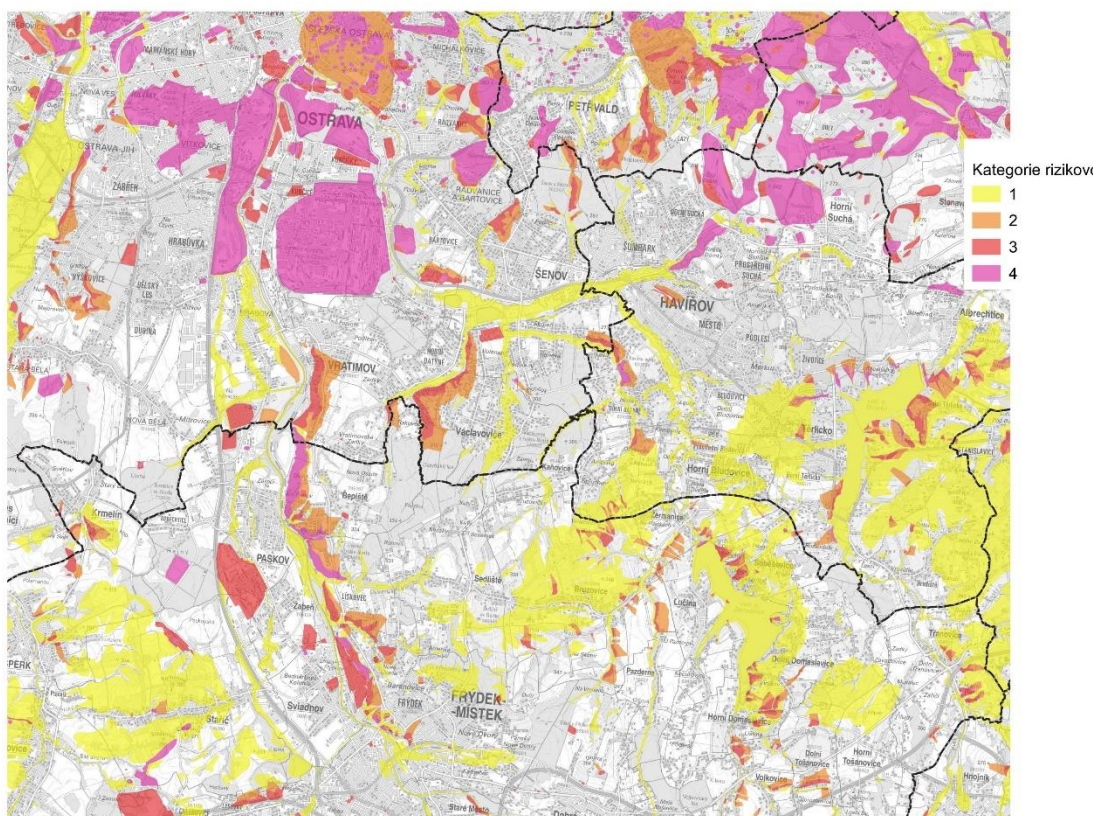
Jednotlivé podkladové vrstvy byly skládány v pořadí:

1. SEKM výsypky a navážky
2. Svahové nestability a ochranná pásma
3. Karbonská okna
4. Ochranná pásma důlních děl
5. Niva
6. Nízký infiltrační potenciál

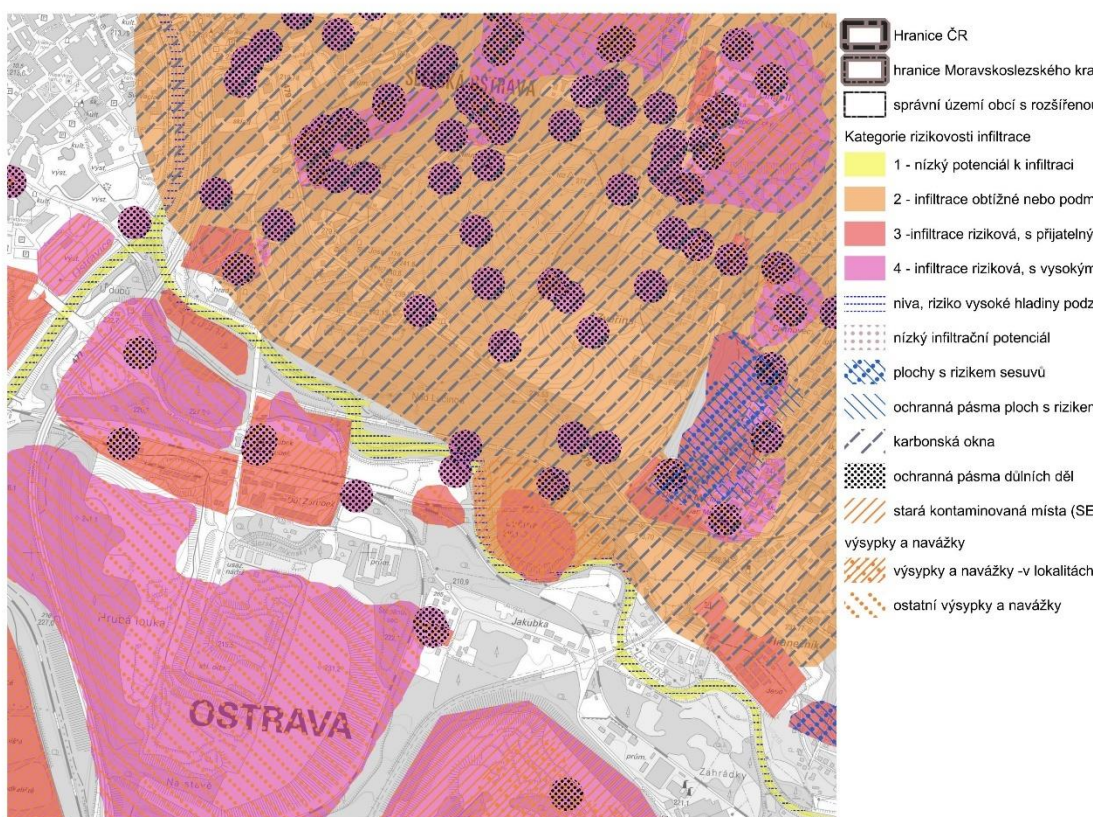
Tabulka 5.6.1 popis výsledné vrstvy rizikovitosti infiltrace MSK

označení atributového pole	popis atributu	datový typ
ID_PLOCHY	unikátní ID plochy	celé číslo
DVD_RZK_1	důvod rizikovitosti ve vrstvě SEKM, výsypky a navážka	text
STP_RZK_1	stupeň rizikovitosti vrstev SEKM, výsypky a navážky	celé číslo
INFO_SEKM	základní údaje o starém kontaminovaném místě	text
DVD_RZK_2	důvod rizikovitosti ve vrstvě svahové nestability	text
STP_RZK_2	stupeň rizikovitosti vrstvy svahové nestability	celé číslo
INF_SESUV	základní údaje o ploše se svahovou nestabilitou	text
DVD_RZK_3	důvod rizikovitosti karbonských oken	text
STP_RZK_3	stupeň rizikovitosti vrstvy karbonská okna	celé číslo
DVD_RZK_4	důvod rizikovitosti důlních děl	text
STP_RZK_4	stupeň rizikovitosti důlních děl	celé číslo
DVD_RZK_5	důvod rizikovitosti niv	text
STP_RZK_5	stupeň rizikovitosti vrstvy nivy	celé číslo
DVD_RZK_6	důvod rizikovitosti ploch s nízkým infiltračním potenciálem	text
STP_RZK_6	stupeň rizikovitosti ploch s nízkým infiltračním potenciálem	celé číslo
STP_RZK_F	výsledný stupeň rizikovitosti jako nejvyšší stupeň obsažené podkladové vrstvy	celé číslo
VSPK	plocha obsahuje vrstvu výsypky a navážky	text
SEKM	plocha obsahuje vrstvu SEKM	text
SSV	plocha obsahuje vrstvu svahové nestability	text
SSV_OP	plocha obsahuje vrstvu OP svahových nestabilit	text
KO	plocha obsahuje vrstvu Karbonská okna	text
DDOP	plocha obsahuje vrstvu OP důlních děl	text
NIVA	plocha obsahuje vrstvu niva	text
INF_POT	plocha obsahuje vrstvu nízký infiltrační potenciál	text
pruzkum	doporučený typ průzkumu podle důvodu rizikovitosti	text

Obrázek 5.6-1  
výsledná vrstva se  
zobrazením kategorií  
rizikivosti



Obrázek 5.6-2  
Kategorie rizikivosti  
a doplňková  
informace o důvodu  
rizika v bližším  
pohledu



### 5.6.1 Průzkumné práce

V lokalitách s kategorií rizikovosti 1 není zasakování srážkových vod podmíněno realizací HG či IG průzkumu s ohledem na rizikovost zásaku (plochy stanoveny dle aktuální prozkoumanosti 8/2023). Nicméně, s ohledem na posouzení nakládání se srážkovými vodami je nutno (v souladu s platnou legislativou) provést HG průzkum a vsakovací zkoušku, tzn. nutno provést **základní průzkum**.

V lokalitách s kategorií rizikovosti 2 a 3 se řešení konkrétních staveb neobejde bez realizace inženýrskogeologického, hydrogeologického, popřípadě kontaminačního průzkumu.

V lokalitách s kategorií rizikovosti 4 je zasakování srážkových vod (infiltrace) téměř až zcela vyloučena (např. naprosto vyloučena u svahových nestabilit). **Ve výjimečných případech, je nutno provést důkladný podrobný geologický průzkum zahrnující komplex geologických prací navržený geologem s ohledem na problematiku daného místa či lokality.**

POZN.1: Dochází-li k průsečíku dvou kategorií rizikovosti (např. kategorie 2 a 3), budou se obě lokality posuzovat podle podmínek vyšší rizikovosti (dle kategorie 3).

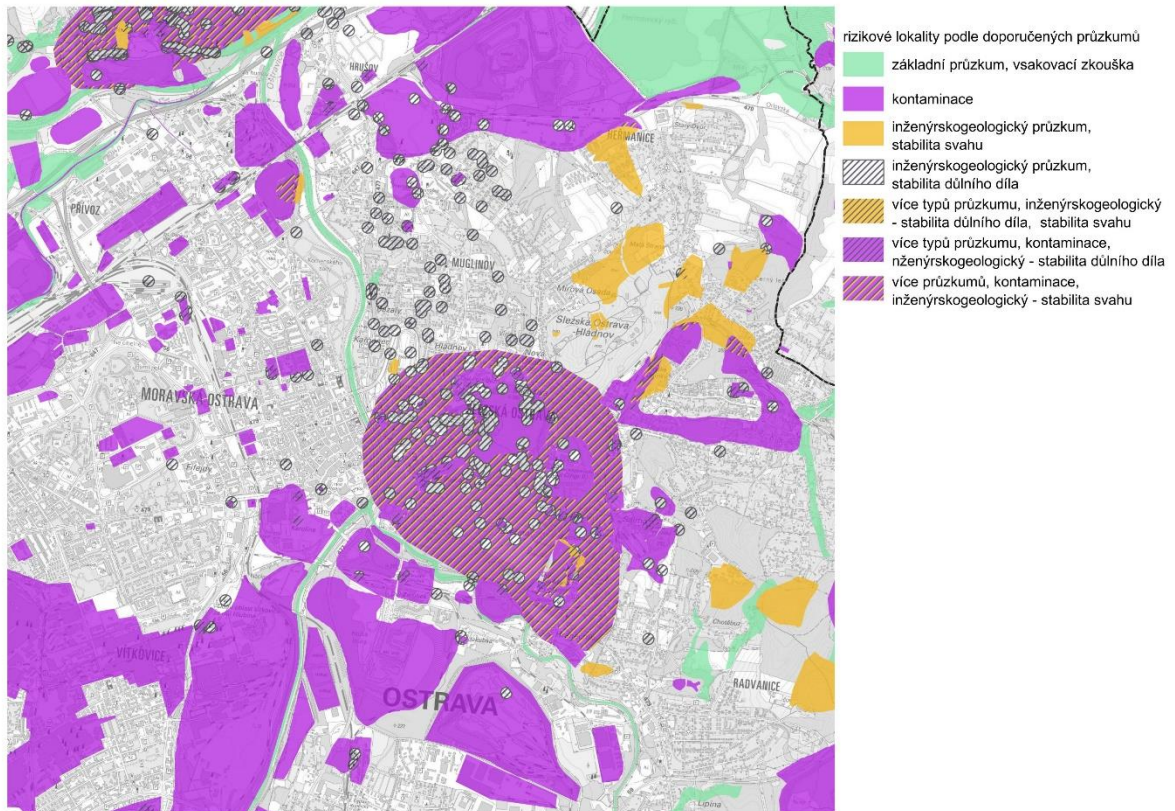
POZN.2: Na základě realizovaných průzkumů mohou být lokality z hlediska rizikovosti překlasifikovány.

**Základní průzkum:** Bude realizován v lokalitách s kategorií rizikovosti 1 pro ověření základních hydrogeologických parametrů (ověření výskytu a vymezení kolektoru, úrovně jeho stropu a báze, ověření aktuální úrovně ustálené hladiny podzemní vody, stanovení předpokládaných oscilací) a posouzení možnosti zasakování srážkových vod do horninového prostředí na základě realizované vsakovací zkoušky (stanovení koeficientu vsaku) v souladu s ČSN 75 9010.

**Inženýrskogeologický průzkum:** Tento průzkum se zaměřuje na strukturu a složení horninového prostředí ve vertikálním a horizontálním směru. Sleduje výskyt heterogenit v horninovém prostředí, porušenost skalního masivu, zkoumá stabilitu svahů a místa potenciálních sesuvů. Realizací tohoto průzkumu bude ověřena např. mocnost a charakter navážkového tělesa, aktuální stabilita posuzovaného svahu, stanovení případných opatření k prevenci sesuvů a v kombinaci s hydrogeologickým průzkumem bude posouzena možnost zasakování srážkových vod na dané lokalitě.

**Hydrogeologický průzkum:** Tento průzkum se zaměřuje na posouzení hydrogeologických poměrů na lokalitě v rozsahu základního průzkumu a navíc posuzuje vliv zasakování srážkových vod na blízké rizikové prvky (důlní díla, sesuvy, navážky, kontaminaci, apod.). Realizací tohoto průzkumu budou stanoveny podmínky pro zasakování srážkových vod do horninového prostředí, bude-li však doporučeno.

**Kontaminační průzkum:** Bude realizován v lokalitách s evidovanou starou ekologickou zátěží evidovanou v databázi SEKM. Cílem průzkumu bude důkladně posoudit existující informace o znečištění a aktualizovat je, tzn. na základě průzkumu může dojít k překlasifikování kategorie rizikovosti dané lokality. **Kategorie rizikovosti určená podle priority starého kontaminovaného místa ještě nutně nevypovídá o rizikovosti pro infiltraci srážkových vod, ani riziku šíření kontaminace vlivem infiltrace srážkových vod. Přestože tuto činnost lze provést takzvaně od stolu bez průzkumných prací v terénu, vyžaduje odbornost v oboru hydrogeologie. Pokud dostupné informace neumožňují spolehlivě vyhodnotit podmínky infiltrace v řešené lokalitě je potřeba je doplnit o hydrogeologický průzkum, který upřesní parametry a rozsah kontaminovaného materiálu.**



Obrázek 5.6-3 doporučené typy průzkumných prací podle typu rizika



# C. NÁVRHOVÁ ČÁST

## 6 Cíl a obsah návrhové části

Účelem územní studie Lokalizace oblastí Moravskoslezského kraje s rizikovým vsakováním srážkových vod (dále také jen „ÚS“) je zpracování územně plánovacího podkladu kraje, územní studie, která má za úkol lokalizovat oblasti, které jsou potenciálně rizikové z hlediska vsakování srážkových vod, tato území kategorizovat podle zjištěné míry rizika a navrhnout pro ně alternativní opatření pro hospodaření se srážkovými vodami namísto vsakování. Opatření budou rozdělena na ta, která mohou být implementována nástroji územního plánování a na ostatní opatření.

Studie by měla předcházet případným kolizím v území tím, že vytvoří podmínky pro koordinaci výstavby s ohledem na možné riziko vsaku srážkových vod tak, aby jednotliví stavebníci nemuseli řešit problém širšího území individuálně. Řešením problematiky rizikového vsaku v ploše plánované výstavby může být například navržení veřejného prostranství.

Navrhnout vhodná opatření pro hospodaření se srážkovými vodami jako alternativu k jejich vsakování na stanoveném rizikovém území. Formulovat pravidla pro postup v těchto lokalitách. Součástí řešení bude vymezení lokalit, kde bude doporučeno neumísťovat budovy, případně bude stanoveno, za jakých podmínek je jejich umístění akceptovatelné.

### 6.1 Přehled nástrojů územního plánování

Jako nástroje územního plánování jsou dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů (aplikovaném ve spojení s § 334a odst. 2 zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů), stanoveny:

- **Územně plánovací podklady**
  - Politika územního rozvoje (v rozsahu ČR)
  - Územně analytické podklady (v rozsahu území krajů a obcí s rozšířenou působností)
  - Územní studie (v rozsahu jakéhokoliv území)
- **Územně plánovací dokumentace**
  - Územní rozvojový plán (bude zpracován v budoucnu pro celé území ČR)
  - Zásady územního rozvoje (v rozsahu krajů)
  - Územní plán (v rozsahu území obce)
  - Regulační plán (v rozsahu území obce nebo části obce)
- **Vymezení zastavěného území**
- **Územní opatření**
  - Územní opatření o stavební uzávěře
  - Územní opatření o asanaci území

Územní studie *Lokalizace oblastí Moravskoslezského kraje s rizikovým vsakováním srážkových vod* se s ohledem na zadaný obsah a rozsah řešeného území zabývá prověřením možností řešení těch jevů, jež mohou být uchopeny těmi druhy územně plánovací dokumentace, které jsou v působnosti kraje nebo obce.

#### 6.1.1 Krajská úroveň

##### 6.1.1.1 Zásady územního rozvoje - ZÚR

Zásady územního rozvoje (dále také „ZÚR“) jsou základním koncepčním dokumentem kraje k usměrňování jeho územního rozvoje a ochrany hodnot jeho území, vč. koncepce sídelní struktury kraje. ZÚR zejména upřesňují nebo vymezují rozvojové oblasti, rozvojové osy, specifické oblasti, zpřesňují nebo stanovují zastavitelné plochy, transformační plochy, koridory nadmístního významu. Dále také zpřesňují nebo vymezují veřejně prospěšné stavby a opatření nadmístního významu. Úkolem ZÚR je koordinovat územně plánovací činnost obcí.

Zásady územního rozvoje jsou povinně pořizovány pro celé území všech krajů. Jsou závazné pro pořizování a vydávání územních plánů, regulačních plánů a pro rozhodování v území.

#### **6.1.1.2 Územně analytické podklady kraje – ÚAP K**

Územně analytické podklady (dále také „ÚAP“) slouží zejm. jako odborný podklad pro pořizování územně plánovacích dokumentací, územních studií i dalších nástrojů územního plánování. ÚAP K obsahují zejm. zjištění a vyhodnocení stavu a vývoje území, jeho hodnot a limitů, záměrů na provedení změn v území, vyhodnocení podmínek udržitelného rozvoje území a určení problémů k řešení v územně plánovací dokumentaci

Územně analytické podklady jsou povinně pořizovány pro všechny kraje. Jsou průběžně aktualizovány a jedenkrát za čtyři roky je vydáno jejich úplné aktuální znění.

### **6.1.2 Úroveň obcí**

#### **6.1.2.1 Územně analytické podklady – ÚAP ORP**

Územně analytické podklady obcí s rozšířenou působností (dále také „ÚAP ORP“) jsou strukturou a obsahem prakticky obdobné jako ÚAP kraje. Také tento druh územně analytických podkladů je povinně a pravidelně pořizován pro všechny obce s rozšířenou působností. ÚAP ORP jsou průběžně aktualizovány a jedenkrát za čtyři roky je vydáno jejich úplné aktuální znění.

#### **6.1.2.2 Územní plán - ÚP**

Územní plán (dále také „ÚP“) stanovuje základní koncepci rozvoje území obce, ochrany jeho hodnot. ÚP stanovuje a usměrňuje funkční a prostorové uspořádání obce a koncepci uspořádání krajiny. Vymezuje mimo jiné zastavěné území, zastavitelné plochy i plochy přestavby (transformační plochy) a stanovuje podmínky využití těchto ploch. ÚP také vymezuje veřejně prospěšné stavby, veřejně prospěšná opatření, plochy pro asanaci, pro která lze práva k pozemkům a stavbám vyvlastnit.

Pořízení územního plánu není povinné. Pokud je územní plán pořízen, řeší vždy celé území obce a je závazný pro případné pořízení a vydání regulačního plánu a pro rozhodování v území.

#### **6.1.2.3 Regulační plán - RP**

Regulační plán (dále také „RP“) navazuje na územní plán, v řešeném území stanoví podrobné podmínky pro vymezení a využití pozemků, pro umístění a prostorové uspořádání staveb, veřejné infrastruktury. Regulační plán též zajišťuje ochranu hodnot, charakteru území a krajinného rázu. Nástroji RP je zejm. stanovení uličních a stavebních čar, odstupů staveb, velikosti, výšky a objemu staveb, koeficienty zastavitelnosti a jiné parametry.

Pořízení regulačního plánu není povinné. Pokud je pořízen, řeší vybranou část území obce a je závazný pro rozhodování v území.

## **6.2 Legislativní požadavky na nakládání se srážkovou vodou**

### **6.2.1 Vodní zákon jako základní rámec**

Nakládání se srážkovou vodou upravuje vodní zákon (č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů).

§ 5a-odst. 3

„...Dále je stavebník povinen zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážková voda“) akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby.“

Z § 5 odst. 3 vodního zákona tedy vyplývá, že nakládání se srážkovou vodou je v principu možné těmito způsoby:

- Akumulace a následné využití
- Vsakování na pozemku
- Výparem
- Zadržování a řízené odvádění
- Kombinace výše popsaných způsobů

### 6.2.2 Obecné požadavky na využívání území

Podrobněji požadavky na vsakování dešťových vod upravuje vyhláška č. 501/2006 Sb. v § 20 odst. 5: Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno c) hospodaření se srážkovými vodami jejich

1. akumulací s následným využitím, vsakováním nebo výparem, pokud to hydrogeologické poměry, velikost pozemku a jeho výhledové využití umožňují a pokud nejsou vsakováním ohroženy okolní stavby nebo pozemky,
2. odváděním do vod povrchových prostřednictvím dešťové kanalizace, pokud jejich akumulace s následným využitím, vsakováním nebo výparem není možná, nebo
3. regulovaným odváděním do jednotné kanalizace, není-li možné odvádění do vod povrchových.





# 7 Návrhy opatření

## 7.1 Cíle a způsoby k dosažení cílů při hospodaření se srážkovou vodou

### 7.1.1 Cíle

Srážková voda dopadá na stavby a zpevněné povrchy má v míře dovolené lokálními podmínkami být zachytávána na pozemku a dále využívána, případně vsakována na pozemku. Přitom nesmí docházet ke zhoršení geologických ani jiných přírodních nebo antropogenních rizik, která jsou na pozemku identifikována ve vrstvě Rizikovitost vsakování MSK.

Alternativní opatření mimo vsakování na pozemku jsou navrhována po pečlivém zvážení s cílem nevyvolat problémy v navazující infrastruktuře kanalizací nebo zhoršit odtokové poměry ve vodních tocích, nebo zhoršit jakost vody ve vodních tocích a nádržích, nebo zhoršit podmínky pro život ve vodním prostředí.

### 7.1.2 Nástroje k dosažení k cílů:

Rizikovitost infiltrace není sama o sobě důvodem k vyloučení lokality z rozvojových ploch, nebo vyhlášení stavební uzávěry, protože vodní zákon umožňuje další alternativní způsoby nakládání se srážkovou vodou na pozemku, pro které není rizikovitost vsakování limitující. Výše popsaných cílů lze dosáhnout systematickou činností ve spolupráci stavebníků a orgánů státní správy. Některé kroky jsou na straně stavebníka, jiné má v kompetenci stavební úřad, vodoprávní úřad nebo úřad územního plánování.

#### ● Významnost výskytu rizikových ploch vsakování srážkové vody v obcích je neopomenutelným podkladem při aktualizacích územně plánovacích dokumentací

Odůvodnění

Problém rizikovitosti vsakování srážkových vod není rovnoměrně rozdělen na území kraje, v některých obcích je problém vážnější než v jiných. V případě plošně významného rozšíření lze předpokládat, že i přes maximální snahu o decentralizaci hospodaření se srážkovou vodou a její řešení v místě stavby, bude nutné připravit veřejnou vodohospodářskou infrastrukturu v sídlech na zrychlený odtok ze zastavěných ploch.

#### ● Opatření pro akumulaci, retenci a řízené vypouštění mají být navrhována, pokud možno v blízkosti dopadu srážek, odvádění srážkové vody do centrálních retenčních zařízení může být méně efektivní a přenáší náklady na vlastníka nebo provozovatele vodohospodářské infrastruktury.

Odůvodnění:

S rostoucí přispívající plochou (povodím), roste jak celkový objem, který odeče v reakci na srážku, tak i kulminální průtok, na který je potřeba navrhovat průtočné prvky vodohospodářské infrastruktury. Umísťování takových zařízení naráží na prostorové, estetické i další limity veřejného prostoru. Naproti tomu menší zařízení v blízkosti stavby lze ve většině případů technicky zrealizovat. Zejména to platí pro novostavby, u kterých je možné s návrhem opatření pro hospodaření s dešťovou vodou počítat již ve fázi projektové přípravy.

#### ● V obcích, kde je identifikován plošně významný výskyt ploch s rizikovým vsakováním srážkových vod, je potřeba vytvářet podmínky pro jejich bezpečné odvádění. Tím se rozumí zejména:

- Hledat možnosti retence a vsakování, a to i mimo vlastní zastavitelnou plochu.
- Eliminovat umístění staveb s vysokým podílem zpevněných ploch v plošně rozsáhlých oblastech s rizikovou infiltrací.
- Budovat oddílnou kanalizaci.

- **Podporovat kompenzační opatření v okolí zaústění dešťové kanalizace do vodních toků.**

Odůvodnění:

I přes snahu decentralizovat hospodaření s dešťovou vodou nelze předpokládat úplnou eliminaci efektu zrychleného odtoku ze zastavěných ploch. To platí hlavně v kombinaci plošně významného rozšíření ploch s rizikovým vsakováním v zastavěných a zastavitelných oblastech, a požadavku na umístění staveb s vysokým podílem zpevněných ploch (průmyslové haly, parkoviště, logistická centra a podobně). Pokud trvá požadavek na využití oblasti s rizikovým vsakováním srážkových vod coby ploch pro výstavbu objektů s vysokým podílem zpevněných ploch, pak by tyto plochy měly být opatřeny dešťovou kanalizací, která buď ústí v recipientu, nebo se připojuje do jiné, veřejné části dešťové kanalizace. Dešťová kanalizace by měla ústít do vodního toku skrze přírodě blízký prvek, který ve vodním prostředí zmírní šok z prudkého nárůstu průtoku. Souhrn doporučení pro udržitelný rozvoj v obcích s významným plošným zastoupením ploch s rizikovou infiltrací viz bod 7.4.



## 7.2 Technická řešení pro hospodaření se srážkovými vodami podle vodního zákona

V úvodu byly popsány základní legislativní požadavky. Z nich vyplývá, že vsakování je jednou, nikoliv jedinou možností nakládání se srážkovou vodou. Z formulace vodního zákona dokonce vyplývá prioritizace různých způsobů nakládání se srážkovou vodou, ve které je vsakování až na druhém místě po akumulaci a následném využití srážkové vody. Níže je uveden rozbor dovolených způsobů nakládání se srážkovou vodou a posouzení jejich použitelnosti s ohledem na rizikovost vsakování. Konkrétní technická řešení jsou v kompetencích projektantů, přitom mohou vycházet z technických norem, nebo jiných materiálů dostupných a schválených v dané lokalitě. V reakci na probíhající klimatickou změnu vznikají katalogy opatření právě pro adaptaci na klimatickou změnu, v nich hrají významnou roli opatření ze skupiny modrozelené infrastruktury<sup>6</sup>.

### 7.2.1 Akumulace a následné využití

Technické aspekty, limity použití a další praktické informace pro projektové řešení konkrétních situací najdeme v normách ČSN EN 16941-1<sup>7</sup>, nebo TNV 75 9011<sup>8</sup>. Podle normy TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami, lze akumulaci popsat takto:

- Hlavním důvodem využívání srážkové vody v nemovitostech a na přilehlých pozemcích je náhrada a úspora pitné vody, především pro zavlažování, splachování WC, praní prádla, úklid a mytí aut.
- Způsob využívání srážkové vody ovlivňuje systém akumulace a úpravy vody. Dělí se na:
  - systémy pro využívání srážkové vody pouze pro zavlažování, se sníženými nároky na jakost srážkové vody;
  - systémy pro využívání srážkové vody pro další činnosti, se zvýšenými nároky na jakost srážkové vody a technologické vybavení systému.
- Systémy akumulace a využívání srážkové vody umožňují snížit objem povrchového srážkového odtoku a kulminační průtoky.
- Systémy akumulace a využívání srážkové vody se zapojují mezi odvodňovanou plochu a další prvek hospodaření s dešťovou vodou (HDV), např. vsakovací zařízení, retenční nádrž, nebo se mohou přímo kombinovat v jednom objektu s retenční nádrží (zejména při venkovním využívání srážkové vody).
- Pro minimalizaci vnosu znečištění je nevhodnější používat srážkové vody odtékající ze střech nemovitosti.

Využití srážkové vody jako užitkové nebo závlahové je environmentálně šetrné řešení, které šetří vodní zdroje a brání přetížení kanalizace. Akumulace nevnáší vodu do podlaží stavby. Voda se spotřebuje v objektu nebo na přilehlých pozemcích a po jejím použití se odvádí nejčastěji veřejnou kanalizací. Akumulace a následné využití je přípustným způsobem nakládání se srážkovou vodou i v lokalitách rizikových z hlediska vsakování srážkových vod. Její využití závisí na dalších podmínkách, zejména prostorových, technickém řešení objektu a nákladech.

<sup>6</sup> Např. Magistrát města Ostravy ve spolupráci s regionální rozvojovou agenturou připravuje katalog opatření k adaptaci na změnu klimatu, viz MiSE Klíma

<sup>7</sup> ČSN EN 16941-1 (756781) Zařízení pro využití nepitné vody na místě - Část 1: Zařízení pro využití srážkových vod

<sup>8</sup> TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami

### 7.2.2 Vsakování na pozemku

Vsakování je technicky nejméně náročné řešení, pokud ho místní podmínky umožňují. Nejčastější limit pro vsakování srážkových vod je nedostatečná vsakovací schopnost půdního a horninového prostředí prokázaná geologickým průzkumem. V takovém případě se vsakování kombinuje s regulovaným odtokem do povrchových vod či jednotné kanalizace. Podrobné pokyny pro navrhování vsakovacích zařízení najdeme v normě ČSN 75 9010.

Vsakovací zařízení jsou v principu plošná nebo liniově orientovaná zařízení. Podle hloubky zařízení se orientační plocha potřebná pro vsak pohybuje mezi 1/5 až 1/15 připojené zpevněné plochy. V závislosti na lokálních infiltračních podmínkách.

Jako nedostatečné vsakovací schopnosti, při kterých je již vsakování obvykle potřeba doplnit regulovaným odtokem do jednotné kanalizace nebo do povrchových vod, uvádí norma hodnotu  $K < 1 \cdot 10^{-4}$ .

Snížená vsakovací schopnost půdního a horninového prostředí není překážkou vsakování na pozemku, pouze vede k použití některých technicky a investičně náročnějších řešení. U všech identifikovaných rizikových ploch je vsakování podmíněno dalším průzkumem. O typech průzkumu pojednává kapitola Průzkumné práce v analytické části studie. Výsledkem průzkumu může být doporučení pro technické řešení vsakování, které bude riziko eliminovat. Nebo vyloučení vsakování z možných řešení nakládání se srážkovou vodou.

### 7.2.3 Výpar

Výpar (evaporace) je fyzikální jev, který urychluje ztrátu vody z retenčního nebo vsakovacího zařízení. Výpar může probíhat z volné hladiny, nasycené půdní vrstvy, nebo vegetace (transpirace). Výpar z volné hladiny je intenzivnější než výpar z vegetace nebo nasycené půdní vrstvy. Nicméně výpar z vegetace zlepšuje lokální mikroklima, zejména v horkém počasí má dobře zavlažovaná vegetace účinnou klimatizační funkci.

Přestože je výpar jednou z možností nakládání se srážkovou vodou podle vodního zákona, výpar nevnímáme jako samostatné technické řešení, spíše doplňkovou funkci vsakovacích nebo retenčních zařízení. Výpar tedy z hlediska rizikových ploch má stejné limity jako vsakování na pozemku.

### 7.2.4 Zadržování a řízené odvádění

V souvislosti s požadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb. se řízeným odváděním rozumí v první řadě odvádění do povrchových vod, teprve když není možné odvádění do povrchových vod, hledá se řešení řízeného odvádění do jednotné kanalizace. Cílem tohoto typu nakládání se srážkovou vodou je snížit hydraulické zatížení povrchových vod, nebo jednotné kanalizace a objektů na kanalizaci. Díky tomu dochází méně často a v menší intenzitě k odlehčování v odlehčovacích komorách a tím výrazně menšímu zatížení vodního prostředí. Technicky jde o kombinaci akumulace a regulovaného odtoku. Výhodou tohoto řešení jsou menší nároky na akumulaci, protože ta nemusí pojímat celou návrhovou srážku.

- Dostupnost jednotné kanalizace závisí na vzdálenosti odvodňované stavby od vhodného místa napojení na stávající jednotnou kanalizaci, na výškových poměrech území a majetkoprávních vztazích. V případě jednoduchých staveb pro bydlení a rekreaci se za proveditelné zpravidla považuje napojení do vzdálenosti nepřesahující 100 m, v případě větších stavebních projektů až 500 m, a odvodnění lze provést gravitačně.
- Pro výpočet přípustného odtoku srážkových vod se doporučuje hodnota specifického odtoku 3 l/(s·ha), Hodnoty maximálního odtoku ale zaleží také na lokálních podmínkách, zejména volné kapacitě jednotné kanalizace a technickém stavu odlehčovacích komor a dalších objektů na kanalizaci.

Zadržování a řízené odvádění není limitováno rizikovostí vsakování, žádný z typů rizika nevylučuje aplikaci zadržování a řízeného odvádění srážkových vod z pozemků.

## 7.3 Doporučená opatření, která lze promítnout do územně plánovací dokumentace

Doporučená opatření vyplývající z územní studie lze promítat do těchto nástrojů územního plánování:

- A. ÚAP MSK
- B. ZÚR MSK
- C. ÚAP ORP
- D. ÚP

ÚAP MSK a ZÚR MSK byly prozkoumány z hlediska výstupů územní studie. Pokud se v textové, grafické nebo datové části těchto nástrojů územního plánování zjistí důvod k doplnění nebo úpravě, je toto územní studii doporučeno.

### 7.3.1 Doporučení na úrovni územně analytických podkladů Moravskoslezského kraje

Podkladem pro aktualizace ZÚR MSK jsou ÚAP MSK 2021 (5. úplná aktualizace).

Doporučená opatření vyplývající z územní studie:

#### **Opatření přijatelná v grafické části ÚAP MSK**

**Mapová vrstva oblasti s rizikovým vsakováním reprezentuje jev z kategorie dalších dostupných informací v území. Vymezuje oblasti, kde je vsakování srážkových vod rizikové z důvodu přírodních nebo civilizačních podmínek.**

Jde o generalizovanou vrstvu vytvořenou z výstupu analytické části územní studie. Generalizovaná vrstva obsahuje jen oblasti se stupněm rizikovitosti 3, nebo 4. Vrstva neobsahuje další atributy.

Příklad vizualizace vrstvy v měřítku 1:100 000 je součástí grafických příloh,

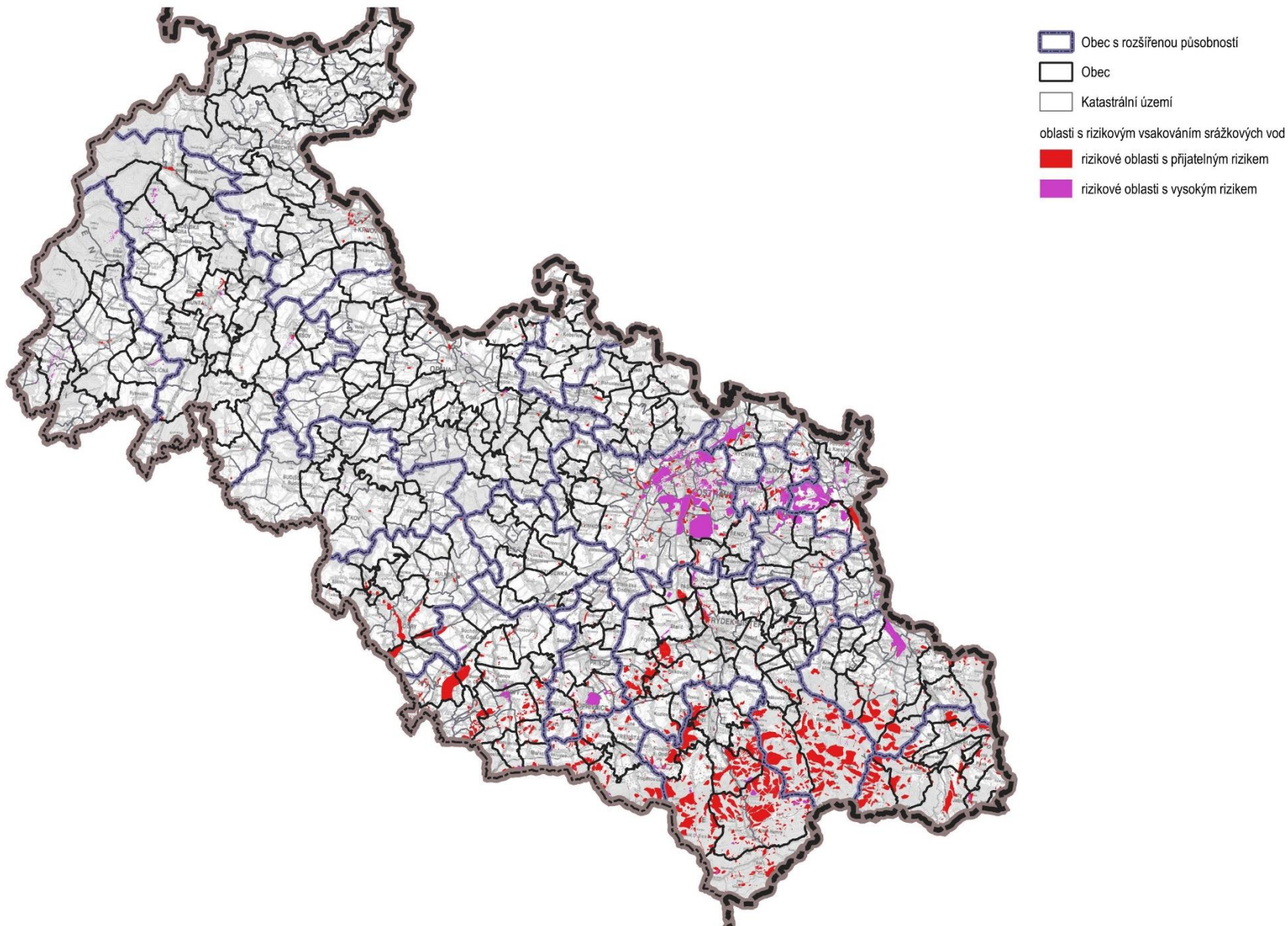
#### **C.1 Oblasti s rizikovým vsakováním MSK**

schéma zobrazení tohoto jevu viz: **Obrázek 7.3-1 Ilustrační schéma vizualizace vrstvy oblastí s rizikovým vsakováním**

Podkladem pro vytvoření vrstvy oblasti s rizikovým vsakováním srážkových vod byla vrstva SN mapované (svahové nestability mapované) a sesuv registrační, obě vrstvy jsou součástí ÚAP MSK vedené jako jev 62 sesuvná území a území jiných geologických rizik.

Vrstva stará kontaminovaná místa byla pro účel studie získána od Ministerstva životního prostředí, jde o polygonovou vrstvu. V ÚAP MSK je jev 64 staré zátěže v území a kontaminované plochy, obsažen ve vrstvě Stará zátěž v území, kontaminované místo – bod. Polygonová vrstva použitá v územní studii rozšiřuje informace dostupné k jevu číslo 64.

Obrázek 7.3-1  
Ilustrační schéma  
vizualizace vrstvy  
oblastí s rizikovým  
vsakováním



#### Opatření přijatelná v textové části ÚAP:

Oblasti s rizikovým vsakováním srážkových vod, z důvodu svahových nestabilit, starých kontaminovaných míst, výsypek a navážek, nebo starých důlních děl představují negativa pro rozvoj udržitelného rozvoje území. Jejich výskyt je zejména ve východní a jihovýchodní části Moravskoslezského kraje.

Podkladem pro takový závěr je rozbor vodního režimu a horninového prostředí z hlediska rizikového vsakování srážkových vod

Vsakování srážkových vod naráží v Moravskoslezském kraji na několik přírodních nebo civilizačních limitů. Mezi přírodní limity můžeme řadit oblasti s obecně nízkým potenciálem k infiltraci. V těchto oblastech jsou podmínky půdy a podloží nepříznivé ve smyslu nízké schopnosti infiltrace, vsakování srážkových vod je sice obtížné ale nepředstavuje riziko. Podobně, vysoká hladina podzemní vody, kterou najdeme zejména v nivách vodních toků, představuje komplikaci pro navrhování opatření ke vsakování srážkových vod, o riziko se ale nejedná.

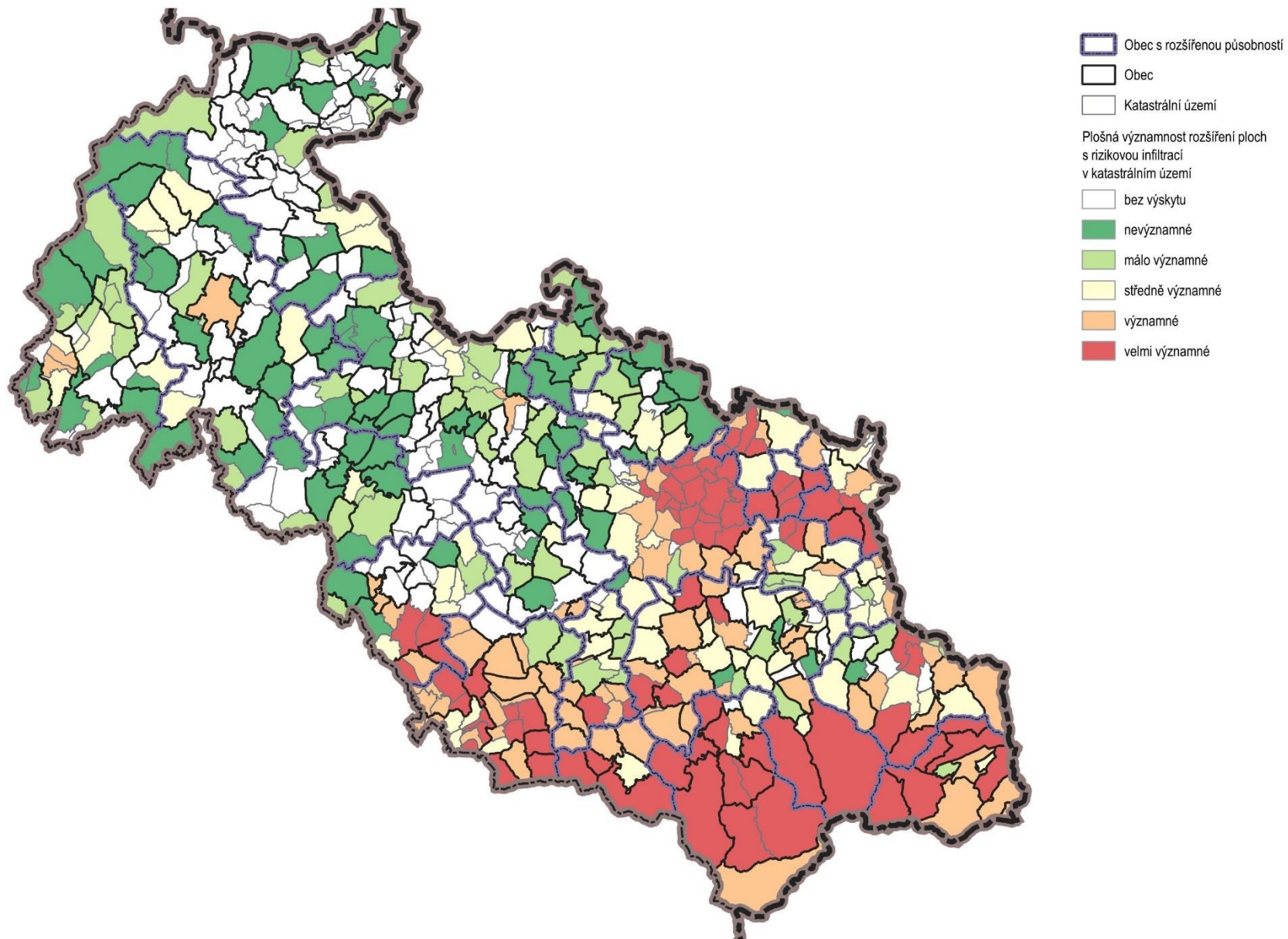
Za riziko naopak lze považovat výskyt svahových nestabilit. V oblastech se svahovou nestabilitou představuje vsakování srážkových vod riziko z důvodu snížení únosnosti svahu po nasycení vodou, které vede k sesuvu půdy včetně staveb zde postavených. Svahové nestability dlouhodobě monitoruje Česká geologická služba a jsou součástí ÚAP jako jev 62. Za rizikové lze vnímat také území jakéhosi ochranného pásma mezi horní hranou definované svahové nestability a rozvodnicí (hřebenem, nebo vrcholem kopce). Výskyt svahových nestabilit je nejvíce spojen s flyšovým pásmem vnějších a západních Karpat, v jižní až jihovýchodní části kraje.

Další jev, který je příčinou rizikosti vsakování srážkových vod je výskyt starých kontaminovaných míst, výsypek a navážek. Stará kontaminovaná místa jsou jako jev s číslem 64 vedena v ÚAP, rizikost spočívá především v možnosti šíření kontaminace z vymezené lokality do podzemních nebo povrchových vod. V případě výsypek a navážek může být rizikem šíření kontaminace z materiálu výsypky, ale také snížení únosnosti podloží při nasycení podloží vodou. Výsypky a navážky jsou fenomén spojený převážně s regionem Ostravy, Karviné, Orlové, Havířova a Bohumína. Rozsáhlá důlní činnost probíhající v tomto regionu po dlouhou dobu po sobě zanechala velké množství starých důlních děl, v okolí důlního díla je vsakování srážkových vod také rizikové.

Plošný výskyt oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod je patrný z kartogramu: Plošná významnost rozšíření ploch s rizikovým vsakováním v katastrálních územích viz: Obrázek 7.3-2



Obrázek  
7.3-2  
významnost  
rozšíření  
ploch  
s rizikovou  
infiltrací  
v katastrálních  
územích





### 7.3.2 Doporučení na úrovni ZÚR MSK

V podrobnosti ZÚR MSK je možné výstupy studie promítnout do oblastí a ploch s významným plošným výskytem oblastí s rizikovým vsakováním.

**Jako akceptovatelné opatření je možné zohlednit potřebu vytváření podmínek pro další způsoby nakládání se srážkovou vodou v lokalitách s plošně významným výskytem oblastí s rizikovým vsakováním. To se týká zejména těchto rozvojových a specifických os a rozvojových a specifických oblastí a ploch pro ekonomické aktivity vymezených v ZÚR MSK:**

#### 7.3.2.1 Rozvojové oblasti a osy republikového významu

19. OB2 Metropolitní rozvojová oblast Ostrava

20. OS10 (Katowice –) hranice ČR/Polsko – Ostrava – Lipník nad Bečvou – Olomouc – Brno –Břeclav – hranice ČR/Slovensko (– Bratislava)

21. OS13 Ostrava – Třinec – hranice ČR/SR (– Čadca)

#### 7.3.2.2 Rozvojové oblasti nadmístního významu

22. OB N1 Podbeskydí

#### 7.3.2.3 Specifické oblasti republikového významu

26. SOB2 Beskydy

#### 7.3.2.4 Specifické oblasti nadmístního významu

29. SOB N2 Budišovsko – Vítkovsko

#### *Plochy pro ekonomické aktivity nadmístního významu*

71b. RPZ1 nad Barborou

71c. RPZ3 Barbora

### 7.3.3 Doporučení na úrovni ÚAP ORP

V podrobnosti ORP je možné výstupy územní studie promítnout do textové a grafické části ÚAP.

#### **Opatření přijatelná v textové části ÚAP ORP**

Výstupy územní studie se týkají rozboru udržitelného rozvoje a vztahují se ke kapitole Zjištění a vyhodnocení pozitiv a negativ území; části Vodní režim a horninové prostředí. Oblasti s rizikovým vsakováním jsou negativem, protože zvyšují náklady a náročnost technického řešení staveb a mohou vést k zatížení vodohospodářské infrastruktury. Míra významnosti těchto negativ je závislá také na způsobu užívání území.

Na úrovni ORP je možné v podrobnosti správních obvodů obcí popsat významný výskyt oblastí s komplikovaným vsakováním, kde lze očekávat, že vsakování srážkových vod bude limitováno rychlostí infiltrace nebo vysokou hladinou podzemní vody. Vyšší úroveň rizika představují oblasti identifikované z důvodu svahových nestabilit, starých kontaminovaných míst, výsypek nebo navážek. K takovému popisu lze použít podrobnou vrstvu rizikového vsakování srážkových vod.

Přehled významnosti výskytu oblastí s rizikem vsakování v podrobnosti členěné na ORP, obec a katastrální území je uveden v tabulkové příloze. Tabulka obsahuje informaci o celkové významnosti zastoupení oblastí s rizikovým vsakováním na ploše katastrálního území, procentuální zastoupení jednotlivých typů rizika a také informaci o překryvu těchto oblastí se zastavěným územím. Níže v textu

je vytažena část tabulky, pro ilustraci na příkladu jedné ORP.: Tabulka 7.3-1 Plošná významnost a typy rizika vsakování srážkových vod v obcích a katastrech správního území ORP Bílovec

#### **Opatření přijatelná v textové části ÚAP ORP**

Součástí textové části ÚAP ORP je také hodnocení pozitiv a negativ, jakožto podklad pro rozbor udržitelného rozvoje území. Výstupy územní studie je možné promítnout do části Vodní režim a horninové prostředí.

Za pozitiva území lze považovat připravenost na alternativní způsoby hospodaření s dešťovou vodou, například přítomnost dešťové kanalizace, ploch nebo nádrží, které mohou sloužit k retenci, charakter zástavby roztroušená, nebo soustředěná, ale s dostatkem nezpevněných ploch.

Za negativa naopak lze považovat nepřipravenost na alternativní způsoby hospodaření s dešťovou vodou, nepřítomnost dešťové kanalizace, známky hydraulického přetížení jednotné kanalizace, charakter zástavby s minimem nezpevněných ploch.

#### **Opatření přijatelná v grafické a datové části ÚAP ORP**

Mapová vrstva oblasti s rizikovým vsakováním reprezentuje problémový jev z kategorie dalších dostupných informací v území. Vymezuje oblasti, kde je vsakování srážkových vod rizikové z důvodu přírodních nebo civilizačních podmínek.

Územním limitem může být úplná vrstva se všemi kategoriemi (1, 2, 3 a 4) a rozlišením typu rizika

Jde o plnou vrstvu vytvořenou z výstupu analytické části územní studie. Se všemi atributy tak jak jsou uvedené v kapitole 2.6. Syntéza výsledné vrstvy analytické části územní studie.

Příklad vizualizace vrstvy v měřítku 1:50 000 na uvedeném příkladu ORP je součástí grafických příloh,

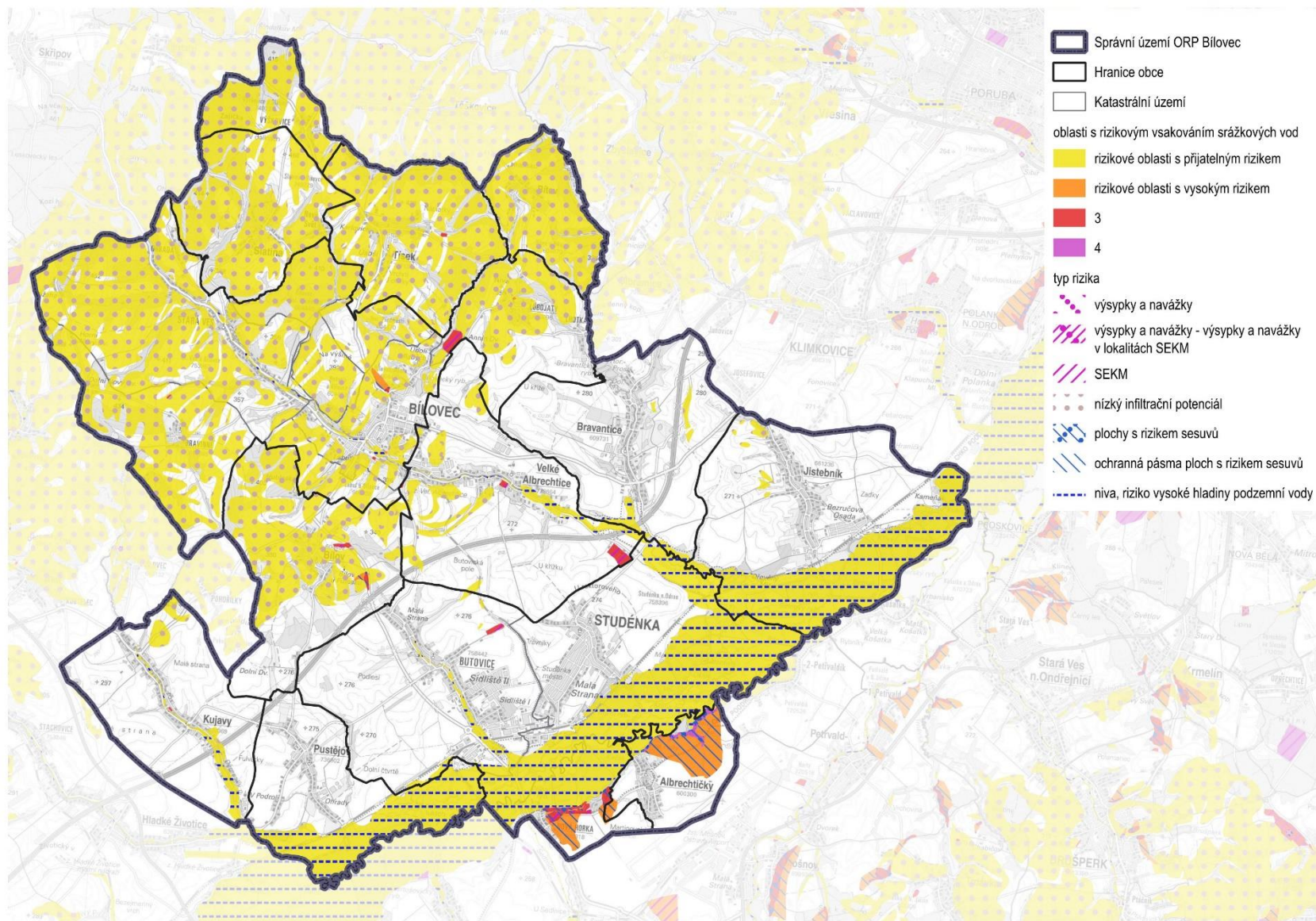
### **C.3 Oblasti nevhodné k vsakování a druh rizika pro vsakování**

schéma zobrazení tohoto jevu viz: Obrázek 7.3-3 vizualizace vrstvy rizikového vsakování, na příkladu ORP

Podkladem pro vytvoření vrstvy oblasti s rizikovým vsakováním srážkových vod byla vrstva SN mapované (svahové nestability mapované) a sesuv registrační, obě vrstvy jsou součástí ÚAP ORP vedené jako jev 62 sesuvná území a území jiných geologických rizik.

Vrstva stará kontaminovaná místa byla pro účel studie získána od Ministerstva životního prostředí, jde o polygonovou vrstvu. V ÚAP ORP je jev 64 staré zátěže v území a kontaminované plochy, obsažen ve vrstvě Stará zátěž v území, kontaminované místo – bod. Polygonová vrstva použitá v územní studii rozšiřuje informace dostupné k jevu číslo 64.

Obrázek 7.3-3  
vizualizace  
vrstvy  
rizikového  
vsakování, na  
příkladu ORP  
Bílovec



Tabulka 7.3-1 Plošná významnost a typy rizika vsakování srážkových vod v obcích a katastrech správního území ORP Bílovec

ORP	Obec	kód KÚ	název KÚ	významnost výskytu rizikových ploch v KÚ	zastavěné oblasti v plochách s rizikovým vsakováním jako podíl z celkové plochy KÚ [%]	plochy s jedním typem rizika			plochy s kombinovaným rizikem			
						lokalita SEKM, výsypky a navážky	svahové nestability	ochranná pásma důlních děl	ochranná pásma důlních děl, výsypky a navážky	svahové nestability, lokalita SEKM, výsypky a navážky	ochranná pásma důlních děl, svahové nestability	výskyt všech typů rizik
Bílovec	Albrechtičky	600300	Albrechtičky	3.6 % významný	nejsou	0	100	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílov	604402	Bílov	0.4 % málo významný	nejsou	51.4	48.6	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	604470	Bílovec-Horní Předměstí	nevyskytují se	nejsou	0	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	604453	Radotín u Bílovce	nevyskytují se	nejsou	0	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	753963	Stará Ves u Bílovce	nevyskytují se	nejsou	0	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	604445	Bílovec-Dolní Předměstí	nevyskytují se	nejsou	0	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	688096	Lubojaty	1.6 % středně významný	nejsou	100	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	749737	Výškovice u Slatiny	nevyskytují se	nejsou	0	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	905038	Labuť u Bílovce	nevyskytují se	nejsou	0	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	604429	Bílovec-město	0.2 % nevýznamný	nejsou	31.2	68.8	0	0	0	0	0
Bílovec	Bílovec	609749	Bravinné	nevyskytují se	nejsou	100	0	0	0	0	0	0
Bílovec	Bitov	604879	Bitov u Bílovce	nevyskytují se	nejsou	100	0	0	0	0	0	0

Celkový výčet plošné významnosti a typů rizika vsakování srážkových vod v obcích a katastrech MSK je v tabulkové příloze:

**Tabulka: Významnost plošného zastoupení oblastí s rizikovým vsakováním**

Informace uvedené v tabulce jsou zobrazené také v grafické příloze:

**C.2 Plošná významnost výskytu oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod**

### 7.3.4 Doporučení na úrovni územního plánu (ÚP)

7.3.4.1 Uplatnění výsledků územní studie Lokalizace oblastí MSK s rizikovým vsakováním srážkových vod v územních plánech, či ve změnách územních plánů (dále také „ÚP“), se bude opírat o doplněné informace o území vložené do ÚAP ORP - v textových i grafických částech těchto podkladů a rozboru udržitelného rozvoje území a zejména, budou-li k dispozici, o informace zahrnuté do katalogu jednotlivých obcí.

Význam zjištění provedených v ÚS se jeví pro ÚP jako podstatný. Při provedení překryvu výsledků analytické části ÚS s vrstvou shrnující zastavitelné a přestavbové plochy a koridory (dle ÚAP jednotlivých ORP MSK) je zřejmé, že dochází k mnohačetným střetům těchto rozvojových ploch se zjištěnými komplikovanými či rizikovými podmínkami pro vsakování srážkové vody.

7.3.4.2 Poznatky poskytnuté ÚS se stanou pro ÚP součástí dalších sledovaných aspektů území ekologického a územně technického charakteru. Konkrétně se jedná o zpřesnění či doplnění informací vodohospodářských – zaměřených na problematiku vsakování dešťových vod. K mnoha sledovaným hlediskům se tak oprávněně připojí i rizikové oblasti pro vsakování srážkových vod. (Předmětná ÚS se týká území MSK, avšak s podobnými územními problémy se setkávají ÚP i v dalších, zejm. průmyslových oblastech ČR, např. v Ústeckém kraji).

7.3.4.3 Nové informace z ÚS jsou relevantní prakticky pro celý obsah ÚP (změn ÚP). Nové informace o území mohou zasahovat již do základní urbanistické koncepce řešení ÚP, do koncepce veřejné infrastruktury (zejm. úsek Technická infrastruktura – Vodní hospodářství), a to tak, že od prvopočátku územně plánovací činnosti se budou zohledňovat ve volbě co nejoptimálnější způsoby využití území, které pokud je to možné, nebudou v konfliktu s rizikovými oblastmi vsakování srážkové vody.

7.3.4.4 Následně se poznatky ÚS uplatní při stanovení specifických podmínek, kterými se koriguje vztah mezi optimálním – tj. bezpodmínečným a reálně možným, vhodným či žádoucím způsobem využití zastavitelných ploch, ploch přestavby (ploch transformačních), vymezení koridorů. Celou škálou těchto podmínek a opatření se ÚS zabývá na jiném místě. Může se jednat například o podmínku přesného prozkoumání vsakovacích vlastností daného území samostatnou studií, o vhodný způsob akumulace, retence srážkových vod, o určení vhodného recipientu, o podmínky zřízení dešťové kanalizace apod. Mezní úvahou pro ÚP je zjištění ÚS, že ani kriticky nepříznivé podmínky pro vsakování dešťových vod v určité lokalitě nejsou samy o sobě důvodem pro absolutní vyloučení zástavby, ovšem za cenu zvýšených nároků na řešení této problematiky.

7.3.4.5 V odvozené formě se dále poznatky ÚS uplatní při stanovení veřejně prospěšných staveb, veřejně prospěšných opatření a ploch pro asanace. Nové informace o území mohou též ovlivnit vymezení ploch a koridorů územních rezerv, podmíněnost využití ploch zpracování územní studie či regulačního plánu, stanovení etapizace využití území apod.

Uplatnění poznatků ÚS se konkrétně vztahuje k textovým částem ÚP (výrok, odůvodnění). V grafických částech ÚP se informace přímo mohou zobrazit v koordinačním výkrese, ale zprostředkovaně mohou zasáhnout téměř do všech ostatních výkresů (Výkres základního členění území, Hlavní výkres, Výkres koncepce veřejné infrastruktury, Výkres veřejně prospěšných staveb, opatření a asanací, Výkres etapizace).

Podmínky přípravy a realizace konkrétního záměru investora – stavebníka a jeho důsledků pro obec na úseku veřejné infrastruktury (v našem případě technické infrastruktury) se mohou stanovit v plánovací smlouvě – určené v ÚP.

### 7.3.5 Doporučení na úrovni regulačního plánu (RP)

Způsob uplatnění výsledků územní studie Lokalizace oblastí MSK s rizikovým vsakováním srážkových vod v regulačních plánech (dále také „RP“) je obdobný jejich uplatnění v ÚP, avšak se zohledněním specifík regulačního plánu. RP musí respektovat a nesmí měnit rozhodnutí učiněná ve vydaném územním plánu, jeho úkolem je stanovit podrobnější řešení týkající se využití vybraného území. Jedná se zejm. o vymezení a využití pozemků, umístění a prostorové uspořádání staveb, veřejné infrastruktury. K tomu určenými nástroji RP jsou mj. stanovení uličních a stavebních čar, odstupů staveb, velikosti, výšky a objemu staveb, koeficientů zastavitelnosti.

Také RP pracuje s postupem, kdy v základní koncepci se hledá řešení, které využívá území optimálně, respektuje územní limity, tj. snaží se vyhnout konfliktům mezi záměry a negativními vlastnostmi území. V případě ÚS se to týká rizik vyplývajících z podmínek zhoršených vlastností území při vsakování srážkové vody. Také RP však přitom může vycházet z poznatku ÚS, že ani zjištěné kriticky nepříznivé podmínky pro vsakování srážkových vod v určité lokalitě nejsou samy o sobě důvodem pro absolutní vyloučení zástavby, ovšem za cenu zvláštních opatření a zvýšených nároků na řešení této problematiky. Podrobně jsou možná opatření navrhovatelná v tomto smyslu v RP, týkající se řešení akumulace, retence, řešení splaškové a dešťové kanalizace aj., popsána na jiném místě této ÚS.

Výsledky ÚS se mohou v RP konkrétně uplatnit ve znění Podmínek pro umístění a prostorové uspořádání staveb veřejné infrastruktury (zvláště na úseku technická infrastruktura – vodní hospodářství); Podmínek pro napojení staveb na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu; Podmínek pro vytváření příznivého životního prostředí; dále ve Vymezení veřejně prospěšných staveb, veřejně prospěšných opatření a vymezení pozemků pro asanaci (RP může na tomto úseku nahradit pro určené stavby i územní rozhodnutí) aj.

Uplatnění poznatků ÚS se konkrétně vztahuje k textovým částem RP (výrok; odůvodnění). V grafické části RP se výsledky ÚS mohou přímo zobrazit v Koordinačním výkresu, nepřímo potom prakticky ve všech ostatních výkresech - Hlavní výkres; Výkres veřejně prospěšných staveb, opatření a asanací; Výkres navržené regulace; Výkres dopravní a technické infrastruktury a případně i v dalších výkresech a schématech.

Také v rámci RP může být příprava a realizace určitých záměrů podmíněna uzavřením plánovací smlouvy, pokud je taková povinnost stanovena v RP. Podobně jako v ÚP, se ve smlouvě jedná o zajištění spoluúčasti investora – developera, na vyřešení důsledků jeho konkrétního záměru pro obec na úseku veřejné infrastruktury (v našem případě technické infrastruktury – vodního hospodářství).

#### 7.3.5.1 Příklad aplikace poznatků ÚS na RP

Pro příklad aplikace poznatků ÚS do RP nebyl na území MSK vytipován žádný RP. Pro názornost uplatnění problematiky řešení vsakování srážkové vody byl proto zvolen anonymní RP z jiného území. Tento RP je dokladován Výkresem dopravní a technické infrastruktury, který nejvíce vyjadřuje souvislosti s výsledky ÚS. Výkres dopravní a technické infrastruktury obsahuje celou škálu opatření týkajících se hospodaření se srážkovými vodami – zejm. umístění retenčních nádrží s uvedením jejich technických parametrů, návrh na dostavbu úseků dešťové a splaškové kanalizace aj.

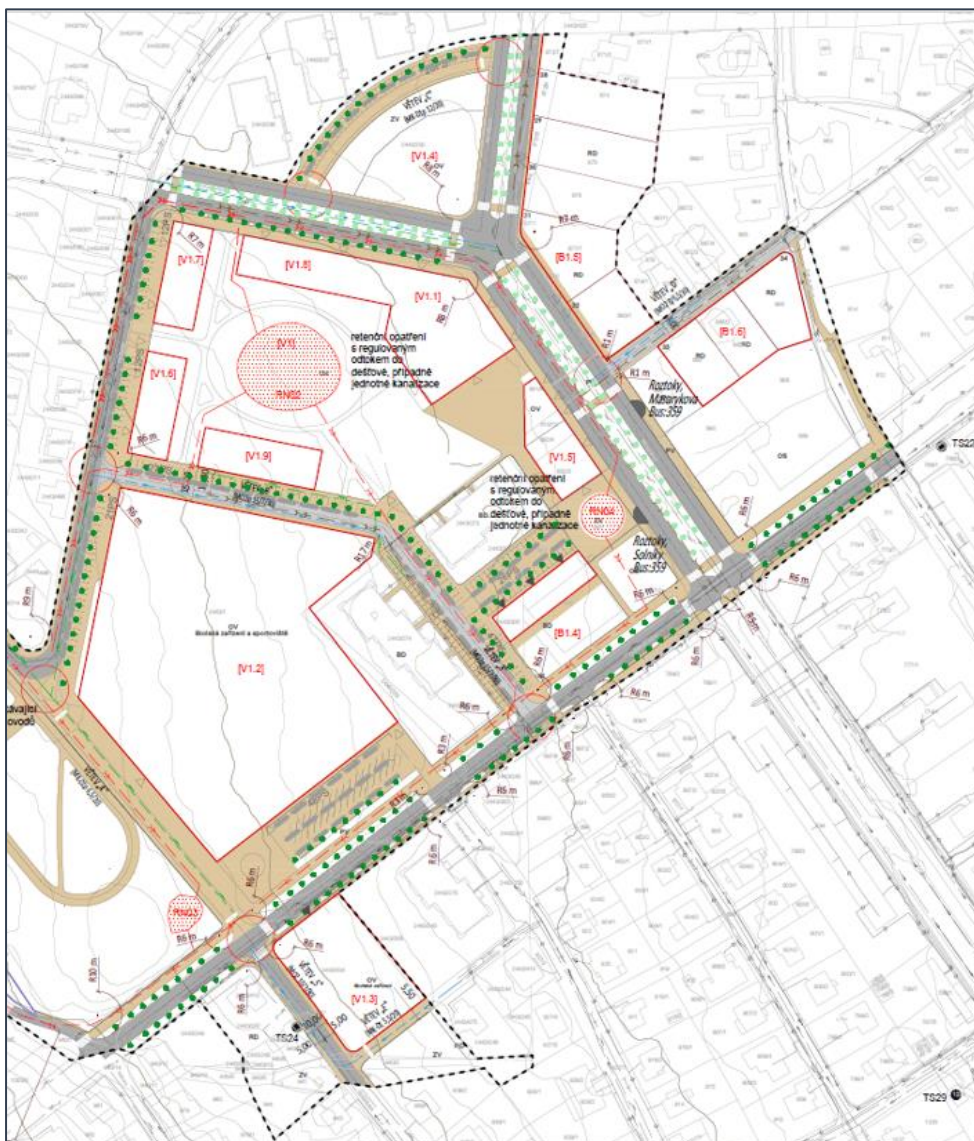
Přínosy poznatků ÚS Lokalizace oblastí MSK s rizikovým vsakováním srážkových vod pro RP na území MSK se však jeví spíše jako teoretické, vzhledem k tomu, že RP při jejich podrobnosti řešení pracují s daleko podrobnější znalostí územních limitů a podmínek a problematika vsakování srážkových vod je již v odpovídající formě do návrhů v RP zahrnuta.

---	hranice řešené plochy	stav	návrh	rušeno	<b>Technická infrastruktura</b>
---	hranice parcel				dešťová kanalizace
---	vstevnice				retenční nádrž
<b>Dopravní infrastruktura</b>					
---	obslužné komunikace				splašková kanalizace
---	obslužné zklidňené komunikace				vodovod
---	obytné zóny/ pěší zóny				vedení vysokého napětí
---	označení typu komunikace				trafostanice
▽	vjezd na pozemek pevný/plovoucí				STL plynovod
○	nápojení na stávající komunikaci				čerpací stanice
■	přechod pro chodce				
---	osa komunikace III. třídy				
---	hranice komunikace				
---	autobusová zastávka				
---	parkovací stání				
---	zpomalovací práh				

stav	návrh	<b>Podmínky pro vymezení a využití pozemků</b>
		uliční čára
		parcelní čára
01		číslo parcely

Obrázek 7.3-4 legenda výkresu dopravní a technické infrastruktury – příkládaného regulačního plánu



Obrázek 7.3-5 Výřez z výkresu RP – Výkres dopravní a technické infrastruktury, originál 1 : 1000

### **7.3.5.2 Poznámka o plánovací smlouvě**

Pro řešení územně plánovací problematiky srážkových vod je typické, že v rámci ÚP i RP může být příprava a realizace určitých záměrů podmíněna uzavřením plánovací smlouvy, je-li taková povinnost stanovena v ÚP či RP (podrobně popsáno na jiném místě ÚS). V obou případech se ve smlouvě jedná o logické (avšak ne vždy využívané) zajištění spoluúčasti investora – developera, na vyřešení důsledků jeho konkrétního záměru pro obec na úseku veřejné infrastruktury, v našem případě technické infrastruktury – vodního hospodářství.





## 7.4 Opatření, která nelze promítnout do územně plánovací dokumentace

Oblasti s rizikovým vsakováním srážkových vod mohou představovat komplikaci pro rozvoj obcí. Vodní zákon nabízí dostatek možností, jak se srážkovou vodou nakládat. Proto není nutné plochy s rizikovým vsakováním vylučovat ze zástavby. Problém představuje fakt, že mimo vsakování sice existují možnosti hospodaření se srážkovou vodou environmentálně příznivé, jako je akumulace a řízené vypouštění, ale zároveň drahé a stavebníky málo preferované. Většina stavebníků tedy celkem přirozeně volí možnost odvádění srážkových vod kanalizací. Neregulované připojování zpevněných ploch k jednotné kanalizaci může být příčinou pozdějších problémů v jiné části urbanizovaného povodí. Ty se projeví zejména ve veřejné kanalizaci, které hrozí přetížení, odlehčovacím komorám hrozí neoptimální provoz, tedy odlehčování i v reakci na srážku s nízkou intenzitou. Zrychlený odtok z urbanizovaného povodí může přispívat i k povodňovému ohrožení.

Je proto v zájmu každé obce, aby rozvoj probíhal udržitelně a nevyvolával navazující problémy ve vodohospodářské nebo jiné infrastruktuře. Přitom je na obci, aby vyhodnotila (viz 7.4.1), jak závažný je problém potenciálně vyvolaný výskytem oblastí s rizikovým vsakováním. Aby se obec nebo vodoprávní úřad mohly kvalifikovaně rozhodovat a stát si za svým rozhodnutím, je nezbytné znát území, o kterém rozhodují. Z hlediska nakládání se srážkovou vodou velmi pomůže mít zpracovanou komplexní studii odtokových poměrů urbanizovaného povodí, která kombinuje vliv povrchového odtoku a odvádění vody kanalizací (viz 7.4.2).

Pokud se potvrdí, že obec má ve svém správním území oblasti s rizikovým vsakováním srážkových vod, které spolu s využitím území (stávajícím nebo výhledovým) vedou k přetěžování stokové sítě, je potřeba se na vzniklé situace systematicky připravovat. Především je nutné, aby vodoprávní úřad trval na plnění podmínek daných vodním zákonem a odvádění srážkových vod (neregulované) jednotnou kanalizací povoloval skutečně jen ve velmi dobře odůvodněných případech. Přitom je možné vycházet například z metodického doporučení pro stavební a vodoprávní úřady<sup>9</sup>. Velmi užitečné je mít pro tento účel schválené zásady pro výstavbu v obci (viz 7.4.3). Nakonec je možné doporučit, aby se obce o náklady vyvolané posilováním kapacit vodohospodářské infrastruktury, návrhem retenčních zařízení, dešťové kanalizace a dalších prvků se stavebníky a developery dělily. K tomu slouží nástroje smluv s investory (viz 7.4.4). Aplikace výše popsaných opatření představuje systematickou činnost, vytvářející podmínky pro koordinaci výstavby s ohledem na možné riziko vsaku srážkových vod. Taková systematická a dlouhodobá činnost vede k předcházení případných kolizí, snižuje podíl individuálního řešení problému ze strany stavebníků nebo obcí, místo toho dělí řešení problému mezi všechny zúčastněné strany.

### 7.4.1 Vyhodnocení míry rizika

Je na obci posoudit míru rizikovosti, která vyplývá z realizace záměrů v oblastech s rizikovým vsakováním. Ty lze vyjádřit takzvaným specifickým odtokem. Norma TNV 75 9011 uvádí hodnotu 3 l/s jako přípustnou. Norma není závazný dokument, lze ji brát jako doporučení. Udávaná přípustná hodnota je ale poměrně přehledné vodítko, které může upozornit na potenciálně problémové záměry. Pokud tedy obec stojí před rozhodnutím, jak využít plochu v oblasti, ve které bude vsakování obtížné nebo nemožné, může si provést jednoduchý orientační výpočet specifického odtoku z předmětné lokality. Pokud záměr vyvolá nižší specifický odtok než 3 l/s, pravděpodobně nevyvolá navazující problémy v systému kanalizací nebo vodních toků. Pokud orientačním výpočtem vyjde specifický odtok vyšší, měla by obec přijmout patřičná opatření, zvážit využití plochy, řešit se stavebníkem možnosti zpomalení odtoku z řešených pozemků, posílit kapacitu vodohospodářské infrastruktury na zrychlený odtok vyvolaný záměrem. Z následujících kapitol přitom vyplývá, že obec na tyto problémy nemusí být nutně sama.

<sup>9</sup> Metodické doporučení společného postupu stavebních úřadů a vodoprávních úřadů k posouzení stavebního záměru v otázkách hospodaření se srážkovými vodami; březen, 2021; dostupné na: <https://mmr.gov.cz/getattachment/31086a42-d846-468b-ada2-a156cfd1ab85/Metodicke-doporuceni.pdf.aspx?lang=cs-CZ&ext=.pdf>

### 7.4.1.1 Návod pro orientační výpočet specifického odtoku

Níže popsany postup vychází z racionální metody. Jde o jednoduchou metodu pro dimenzování jednotlivých stok při průtoku dešťových vod. Pro jednodušší záměry lze orientační hodnotu specifického odtoku stanovit jednoduchým výpočtem v ruce nebo s pomocí excelu, složitější záměry (s větším počtem různých typů ploch) je vhodné si připravit v prostředí GIS.

$$Q_r = A * \Psi * q_s$$

Kde:

$q_s$	intenzita směrodatného deště [l/s/ha]
A	plocha [m <sup>2</sup> ]
$Q_r$	specifický odtok [l/s]
$\Psi$	součinitel odtoku [-]

Specifický odtok se spočítá pro každý typ plochy zastoupené v posuzovaném záměru, nakonec se provede suma specifických odtoků, tím získáme celkový specifický odtok z posuzovaného záměru.

Návrhová intenzita směrodatného deště záleží na lokalitě záměru a periodicitě, tedy pravděpodobnosti, s jakou se daná intenzita srážky může opakovat. Norma ČSN 75 9010 pracuje s dobou opakování 5 nebo 10 let. Pro orientační výpočet můžeme zůstat u doby opakování 5 let. Norma udává hodnoty úhrnu. Pro srážkoměrnou stanici Ostrava-Vítkovice odpovídá návrhový úhrn 15minutové srážky s dobou opakování 5 let 17,8 mm. Tuto hodnotu vydělíme 900 (počet sekund za 15 minut) a vynásobíme 10 000 (m<sup>2</sup> v hektaru). Zjištěné číslo **197 je návrhová intenzita (l/s/ha)**. Tabulka s návrhovým úhrnem srážek pro další stanice s dobou opakování 5 min až 120 min je uvedena v normě ČSN 75 9010.

Součinitel odtoku, slouží k přepočtu skutečné plochy záměru na plochu redukovanou, vyjadřuje, jaká část srážky dopadne na zem odečte po povrchu pryč. Níže jsou uvedeny některé základní hodnoty, které jsou převzaty z normy ČSN 75 9010.

Povrch	Spád		
	<1 %	1 až 5 %	> 5%
Střechy	0,9	0,9	0,9
Asfaltové a betonové plochy	0,7	0,8	0,9
Obyčejné dlažby	0,5	0,6	0,7
Štěrkové plochy	0,3	0,4	0,5
Propustné plochy	0,2	0,25	0,3

#### Doporučení

Orientačně vyhodnocovat specifický odtok vyvolaný záměry. Záměry, které vyvolávají specifický odtok více než 3 l/s lze pokládat za potenciálně rizikové z hlediska zatížení stokové sítě. K takovým záměrům je potřeba přistupovat komplexně a řešit dopady na infrastrukturu kanalizací a vodní toky.

Přesné posouzení je potřeba nechat odborně zpracovat, těmto případům se věnuje následující krok.

### 7.4.2 Dostatečná znalost území

Aby mohla obec kvalifikovaně rozhodovat o hospodaření se srážkovou vodou na svém území, potřebuje své správné území dostatečně podrobně znát. Potřebuje znát stav odtokových poměrů a stav veřejné vodohospodářské infrastruktury. Informace o jednotné kanalizaci provozované jako veřejná v souladu

se zákonem o vodovodech a kanalizacích bývají různě podrobné a spolehlivé obvykle v závislosti na odborné úrovni provozovatele. Teprve detailní znalost celého systému odvádění odpadních vod v obci umožní zodpovědět otázku volné kapacity stokové sítě.

Spolehlivou informaci poskytne komplexní studie odtokových poměrů, vyhodnocená matematickým modelem, který kombinuje výpočet odtoku z ploch v řešeném území s odtokem ve stokové síti.

#### **7.4.2.1 Studie odtokových poměrů (SOP)**

Cílem studie odtokových poměrů urbanizovaného povodí je pospat odtokové poměry v řešeném území jak z hlediska kanalizační sítě, tak sítě vodních toků. Zjistit přípustnou míru odtoku z jednotlivých ploch, aniž by došlo k vyčerpání kapacity stokové sítě nebo zatížení vodních toků problematickou funkcí odlehčovacích komor, nebo povodňovému ohrožení zastavěných oblastí, lidských životů nebo majetku. Precizně a komplexně zpracovaná studie odtokových poměrů obsahuje také návrhovou část, která specifikuje konkrétní opatření na stokové síti, vodních tocích, objektech a v ploše povodí s cílem udržitelně provozovat celé urbanizované povodí v současném i výhledovém stavu.

Podrobně a spolehlivě zpracovaná studie odtokových poměrů může sloužit:

- vodoprávnímu úřadu jako opora pro rozhodování při vydávání závazných stanovisek a dalších správních aktů,
- může stanovit maximální přípustný odtok daný stavem a kapacitou stávající kanalizace a tím stanovit návrhové parametry zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou u posuzovaných záměrů,
- může být použita jako podklad pro zpracování podrobnějších stupňů projektové dokumentace,
- k přijetí souvisejících organizačních a provozních opatření,
- zpřesnění podmínek pro napojení rozvojových a přestavbových ploch,
- obec jí může využívat při uzavírání plánovacích smluv s investory, protože umožní kvantifikovat dopad posuzovaného záměru na veřejnou vodohospodářskou infrastrukturu.

Podkladem pro SOP je „generel kanalizace“, nebo jiný soubor detailních dat o stokové síti. Stoky jednotné, dešťové i oddílné kanalizace je potřeba popsat z hlediska polohopisného, je potřeba znát materiál a DN jednotlivých stok a úseků kanalizace. Objekty na stokové síti jako jsou šachty a dešťové vpusti musí mít známé výšky povrchu i dna. Dále je potřeba znát polohu a technické parametry odlehčovacích komor a výústí kanalizace.

Druhou stranou podkladů jsou plochy, stávajícího i rozvojového využití území, ke kterým jsou přiřazeny součinitele odtoku. Na jejich základě je stanoven odtok z jednotlivých kanalizačních okrsků (povodí stok nebo částí kanalizace).

Komplexní posouzení odtokových poměrů urbanizovaného povodí je velmi vhodné projednat se správcem povodí a provozovatelem kanalizace v řešeném sídle. Příkladem kvalitně zpracovaného komplexního posouzení odtokových poměrů je například Studie odtokových poměrů Ivanovického a Tuřanského potoka v Brně<sup>10</sup>, které vzniklo v úzké spolupráci s Povodím Moravy, s.p., a Brněnskými vodárnami, a.s.

#### **Doporučení:**

Pořizovat precizně a komplexně zpracované studie odtokových poměrů urbanizovaných povodí a využívat je při vyjadřovací činnosti vodoprávního úřadu, případně při uzavírání plánovacích smluv a jiných smluv s investory.

<sup>10</sup> Studie odtokových poměrů povodí Ivanovického a Tuřanského potoka; objednatel: Kancelář architekta města Brna, příspěvková organizace; zpracoval Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.; prosinec 2022

### 7.4.3 Program rozvoje obce a zásady pro výstavbu v obci

Možnost přijímání samosprávných dokumentů shrnujících v zákonných mezích zásady pro rozvoj obce, výstavbu v obci, pro jednání s investory a pro jiné obdobné situace vyplývá z § 2 odst. 2 zákona o obcích (zákon č. 128/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů), podle kterého jsou obce povinny pečovat o všestranný rozvoj svého území a potřeby svých občanů. Zákon o obcích používá pojem „program rozvoje obce“. Ministerstvo pro místní rozvoj provozuje aplikaci, s jejíž pomocí mohou obce a svazky obcí snáze zpracovávat své programy rozvoje<sup>11</sup>. V praxi se setkáváme i s jiným typem dokumentu, který je obcemi využíván. Jde o tzv. „zásady pro výstavbu v obci“.

Zásady pro výstavbu v obci, přestože nejsou výslovně legislativně podchyceny, již dlouhodobě existují a uplatňují se a představují fakultativní dokument obce v samostatné působnosti, v souladu se zákonem o obcích. Obce se pomocí zásad pro výstavbu snaží usměrnit developerské projekty zejména na výstavbu nových rodinných domů, bytových domů či průmyslových objektů a požadují opodstatněné podílení se zejména na vybudování adekvátní veřejné infrastruktury.

Cílem zásad má být nastavit pravidla jednání s investory nediskriminačně a transparentně a stanovit podmínky, při nichž bude obec podporovat výstavbu na svém území. Pravidla jednání zohledňují stav a potřeby obce a veřejný zájem. Na rozdíl od navazujících individuálně uzavíraných smluv se stavebníky jsou zásady více transparentní a přispívají k předvídatelnosti celého procesu. Jednotná metodika pro zpracování zásad neexistuje<sup>12</sup>. Další smysl použití zásad pro výstavbu je připravenost na dotazy o předběžné informace ve smyslu § 139 správního řádu (zákon č. 500/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů). V novém stavebním zákoně (zákon č. 283/2021 Sb., ve znění pozdějších předpisů) je pak nástroj předběžných informací implementován a podrobněji rozpracován pro účely státní správy na úseku stavebního řádu, pročež význam jednotného a transparentního přístupu k poskytování předběžných informací s novým stavebním zákonem zjevně poroste.

Zásady pro výstavbu nalezneme již v desítkách měst a obcí, setkat se s nimi můžeme v Praze, dále např. v Brandýse nad Labem, Úvalech, Říčanech, Stránčicích, Hořovicích, Jihlavě, Roudnici nad Labem, Milovicích či Mnichově Hradišti. Dále se zásady pro výstavbu uplatňují v Brně a okolních obcích jako jsou Rosice, Újezd u Brna, Šlapanice a jedním z posledních je i městys Drásov. Obcí s přijatými zásadami pro výstavbu tak stále přibývá.

#### 7.4.3.1 Závaznost zásad pro výstavbu

Zásady pro výstavbu jsou dobrovolným a pro stavebníka nezávazným dokumentem obce. Jejich účel je především přispět k transparentnosti a tím plynulosti schvalovacích procesů ve výstavbě a rozvoji obce.<sup>13</sup>

#### Doporučení:

Navrhovat a usnesením přijímat programy rozvoje obce, nebo jiné fakultativní dokumenty tohoto druhu jako jsou zásady pro výstavbu v obci. V obcích s významným výskytem oblastí s rizikovým vsakováním srážkových vod implementovat do navrhovaných zásad požadavky na řešení alternativních způsobů hospodaření s dešťovou vodou, přitom odkazovat například na TNV 75 9011, nebo ČSN EN 16941-1.

<sup>11</sup> Aplikace MMR, obce PRO, dostupné na: <https://www.obcepro.cz/>

<sup>12</sup> Zásady pro výstavbu – podstata, forma a účel; článek v časopise epravo.cz; zveřejněno 7.8.2023; dostupné na: <https://www.epravo.cz/top/clanky/zasady-pro-vystavbu-podstata-forma-a-ucel-116718.html>

<sup>13</sup> (Ne)závaznost zásad pro výstavbu a jejich obsahové náležitosti; článek v časopise epravo.cz; zveřejněno 15.8.2023; dostupné na: <https://www.epravo.cz/top/clanky/nezavaznost-zasad-pro-vystavbu-a-jejich-obsahove-nalezitosti-116719.html>

#### 7.4.4 Plánovací smlouvy

Na rozdíl od zásad pro výstavbu, které jsou dobrovolné, uzavřená plánovací smlouva pro stavebníka již závazná je. Plánovací smlouvy, jejich obsah, uzavírání a přezkum upravují ustanovení § 43a až 43c stavebního zákona, jež se aplikují vždy, když jiné ustanovení stavebního zákona předpokládá využití institutu plánovací smlouvy.

Využitelný podpůrný podrobný materiál pro sestavování „smluv o rozvoji území“ (právní předchůdce plánovacích smluv dle současné úpravy), jejich projednávání a schvalování, je obsažen v publikaci Smlouvy o územním rozvoji Analýza problematiky<sup>14</sup>. Publikace obsahuje také praktické rady k obsahu smlouvy, nebo naopak příklady ustanovení, která smlouvy obsahovat nemají.

Účelem těchto smluv je závazek stavebníka budovat veřejnou infrastrukturu nebo na její vybudování či provoz finančně přispívat. Infrastruktura zajistí bezpečné fungování obce i po realizaci záměru stavebníka. Rozsah závazků, které smlouva specifikuje, je široký, u velkých projektů může jít o vybudování obchvatu obce, placení ročního příspěvku na veřejně prospěšné účely, vybudování protihlukové bariéry, rozšíření ČOV<sup>15</sup>, dostavba kanalizace nebo třeba vybudování dešťové kanalizace, případně retenční nádrže pro srážkové vody. Přitom požadavky na developery nesmí být přehnané, musí být nezbytné k nápravě/kompenzaci způsobené zátěže a musí být skutečně navázané na konkrétní dopady konkrétního projektu. Obec na druhé straně se smlouvou zavazuje k akceptaci výstavby a poskytnutí veškeré potřebné součinnosti obce v rámci svého postavení účastníka územního řízení, popřípadě účastníka jiného správního řízení týkajícího se daného záměru. Obec tedy může stavebníkovi nabídnout například: zahájení přípravy pozemků k zasíťování, jasnou formulaci požadavků na infrastrukturu, jasný algoritmus přezkumu záměru, funkci prostředníka, zřízení kontaktního centra nebo informování veřejnosti.

Stavebník tak dostává vyšší míru právní jistoty hladkého schvalovacího procesu za dodržení předem sjednaných podmínek.

Mezi časté chyby při uzavírání smluv podle zákona 183/2006 Sb. patří<sup>16</sup>:

- 1) nedostatečná specifikace účelu a výchozího stavu
- 2) rozpor s ustanoveními zákona, nedovolené plnění obce
- 3) chybí časové ohraničení závazků investora
- 4) chybí technická specifikace
- 5) chybí sankce za porušení
- 6) chybí zajištění závazků
- 7) není řešena odpovědnost za škodu, nástupnictví na straně investora apod.
- 8) obec nemá schváleny zásady (obchodní podmínky)
- 9) nedostatečná komunikace s občany

#### Doporučení:

Uzavírat plánovací smlouvy, které stavebníka zavážou k účasti na výstavbě veřejné infrastruktury, převzetí nákladů na její výstavbu, účasti na asanaci území dotčeného záměrem a další.

<sup>14</sup> Záhumenská V. et al.; Smlouvy o územním rozvoji Analýza problematiky; Arnika; 2017; dostupné na: <https://arnika.org/smlouvy-o-uzemnim-rozvoji-analyza-problematiky/download/smlouvy-o-uzemnim-rozvoji-analyza-1-pdf-11>

<sup>15</sup> Obce a smlouvy s investory v praxi; článek v časopise právní prostor; zveřejněno 7.1.2020; dostupné na: <https://www.pravniprostor.cz/clanky/spravni-pravo/obce-a-smlouvy-s-investory-v-praxi>

<sup>16</sup> Územní rozvoj obcí a smlouvy s investory; článek uvedený na stránkách ministerstva pro místní rozvoj, zveřejněno 2021; dostupné na: [https://mmr.gov.cz/getmedia/7d48c761-c76c-44da-a0e5-5b27f09709c8/2\\_Prezentace\\_11-5-2021\\_publikace-v-oblasti-developerske-vystavby-a-uzavirani-smluv\\_Zahumenska.pdf.aspx?ext=.pdf](https://mmr.gov.cz/getmedia/7d48c761-c76c-44da-a0e5-5b27f09709c8/2_Prezentace_11-5-2021_publikace-v-oblasti-developerske-vystavby-a-uzavirani-smluv_Zahumenska.pdf.aspx?ext=.pdf)

Při uzavírání smluv a formulaci konkrétních závazků aktivně zapojovat představitele obce, zástupce stavebníka, využívat odborné právní poradenství (advokáty), oslovovat odborníky z různých oblastí (urbanismus, životní prostředí a jiné).



## 8 Obsah příloh

### Grafické přílohy:

- B.1 Přehledný výkres vymezených lokalit s rizikem /nemožností vsakování srážkových vod, M=1: 100 000
- B.2 Dílčí výkresy lokalit s rizikem/nemožností vsakování, M= 1: 50 000
- B.3 Dílčí výkresy lokalit s doporučením na další hydrogeologický průzkum, M= 1: 50 000
- C.1 Oblasti s rizikovým vsakováním MSK, M= 1: 100 000
- C.2 Plošná významnost výskytu ploch s rizikovým vsakováním srážkových vod, M 1: 100 000
- C.3 Oblasti nevhodné k vsakování a druh rizika pro vsakování, M 1:50 000

### Tabulkové přílohy

- C.5 Významnost plošného zastoupení oblastí s rizikovým vsakováním



**LIFE  
COALA**