


# Protipovodňová opatření v obci Bílovice

Veronika Pospíšilová

---

Bakalářská práce  
2020

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**  
**Fakulta logistiky a krizového řízení**  
**Ústav ochrany obyvatelstva**

Akademický rok: 2019/2020

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Veronika Pospíšilová**  
Osobní číslo: **L17212**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Protipovodňové opatření v obci Bílovice**

**Zásady pro vypracování**

1. Vyhledejte a prostudujte odbornou literaturu.
2. Zpracujte teoretickou část práce.
3. Zpracujte praktickou část práce, analyzujte daný problém a proveďte analýzu protipovodňových opatření v obci.
4. Navrhněte opatření na zlepšení daného stavu.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. ADAMEC, Vilém. Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-118-7.
  2. JURÁŇ, Marek a Jiří MATĚJKA. Mobilní protipovodňové systémy. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-62-4.
  3. LAMOND, Jessica. Flood hazards: impacts and responses for the built environment. Boca Raton: CRC Press, c2012. ISBN 9781439826256.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jan Strohmandl, Ph.D.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: 1. listopadu 2019  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2020

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2020

Jméno a příjmení studenta: Veronika Pospíšilová

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Abstrakt česky

Tato bakalářská práce je zaměřená na povodně a protipovodňová opatření v obci Bílovice na Uherskohradištsku. Vychází zejména ze zákona o vodách a z povodňového plánu obce. Pojednává o problematice vztahující se k povodním, zaměřuje se na riziko povodní v dané obci a navrhuje konkrétní protipovodňová opatření. Analyzuje rizika povodní v obci, využívá analýzu WHAT-IF ke stanovení strategie a navrhuje opatření.

Klíčová slova: Povodeň, riziko, zaplavené území, povodňové plány, protipovodňové opatření, obec Bílovice

## **ABSTRACT**

Abstrakt ve světovém jazyce

This bachelor thesis deals with antiflood measures in the village Bílovice in Uherské Hradiště region. It is based in particular on the Water Act and Its flood plan. It deals with issues related to floods and focuses on flood risk in Bílovice and proposes specific antiflood protection measures. Analyzes flood risks in the village, uses WHAT-IF analysis to specify the strategy and proposes measures.

Keywords: flood, risk, flooded areas, flood authorities and plans, antiflood measures, the village Bílovice

## Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Janu Strohmandlovi, Ph.D., za trpělivost a za cenné rady, dále obecnímu úřadu Bílovice a Ing. Adamu Skovajsovi za pomoc a poskytnuté materiály.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 POVODNĚ</b> .....	<b>13</b>
1.1 LEGISLATIVA.....	13
1.2 PŘIROZENÉ POVODNĚ .....	13
1.3 ZVLÁŠTNÍ POVODNĚ .....	14
1.4 PRŮTOK.....	15
1.5 VELIKOST PRŮTOKU S DOBOU OPAKOVÁNÍ N-LET ( $Q_N$ ).....	15
1.6 ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ.....	15
1.7 AKTIVNÍ ZÓNA ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ .....	15
1.8 STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY .....	16
<b>2 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ</b> .....	<b>19</b>
2.1 PŘÍPRAVNÁ OPATŘENÍ .....	19
2.2 OPATŘENÍ PŘI NEBEZPEČÍ POVODNĚ .....	19
2.3 POVODNĚ A S NÍ SPOJENÉ OBLASTI .....	20
PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÁ SLUŽBA .....	20
MOŽNOSTI PŘEDPOVĚDI POVODNÍ .....	21
HLÁSNÁ POVODŇOVÁ SLUŽBA .....	21
HLÁSNÝ PROFIL.....	21
<b>3 POVODŇOVÉ ORGÁNY A PLÁNY</b> .....	<b>22</b>
3.1 POVODŇOVÉ ORGÁNY .....	22
3.1.1 Povodňové orgány obce plní v územním obvodu obce tyto úkoly:.....	22
3.1.2 Povodňové zabezpečovací práce jsou zejména:.....	23
3.1.3 Činnost IZS a dalších NNO.....	24
3.2 POVODŇOVÉ PLÁNY .....	25
3.3 POVODŇOVÝ PLÁN OBCE BÍLOVICE .....	26
3.4 OCHRANA OBYVATEL V OBCI .....	26
Varování občanů.....	27
Evakuace občanů .....	27
Evakuační zavazadlo .....	28
Obsah evakuačního zavazadla .....	28
Evakuační středisko.....	29
<b>4 MOBILNÍ PROTIPOVODŇOVÉ SYSTÉMY</b> .....	<b>30</b>
4.1 PYTLE S PÍSKEM .....	30
4.1.1 Klasické pytle.....	31
4.1.2 Tandemové pytle.....	32
<b>1 PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>36</b>
<b>5 CHARAKTERISTIKA OBCE BÍLOVICE</b> .....	<b>37</b>

5.1	MÍSTNÍ VODNÍ TOKY A VODNÍ DÍLA.....	38
5.2	PŘIPRAVENOST JSDHO A TECHNICKÉ SKUPINY OBECNÍHO ÚŘADU NA POVODNĚ.....	39
<b>6</b>	<b>RIZIKOVÉ OBLASTI POVODNÍ V OBCI.....</b>	<b>42</b>
6.1	MOSTY V BÍLOVICÍCH .....	43
6.2	REKONSTRUKCE LÁVKY U ŠROMOVY LOUKY .....	48
<b>7</b>	<b>METODA WHAT-IF ANALYSIS.....</b>	<b>50</b>
	SOUČASNÝ STAV/NÁVRHY OPATŘENÍ .....	51
<b>8</b>	<b>SHRNUTÍ.....</b>	<b>53</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>61</b>



## ÚVOD

Voda je základní existenční potřebou člověka. Je to potravina i surovina. Hospodářské využívání vody, resp. nakládání s vodami v území, představuje řadu aktivit. Patří k nim vzdouvání vody pomocí vodních děl a využívání jejich energetického potenciálu, využívání vodních ploch k plavbě nebo k plavení dřeva, k chovu ryb nebo vodní drůbeže. Významnou aktivitou je odběr vody pro různé účely a zpětné vypouštění odpadních vod atd.

To představuje nejen regulaci podmínek pro hospodárné využívání vodních zdrojů, zachování jakosti vod, zajištění bezpečnosti vodních děl, ale i vytvoření podmínek pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha.

Problematika povodní a ochrana před nimi se v posledních dvou desetiletí stala fenoménem doby.

Povodně představují jev, který vždy byl, je a bude spojen s výskytem vody v území, zejména s množstvím vody, které do území přiteče a odteče. Je zřejmé, že na odtokové poměry v území má vliv zejména měnící se charakter využití území. Jiný průběh měly povodně v dobách, kdy zásah člověka do krajiny byl minimální. Rozliv vody byl omezen jen minimálně a majetek člověka byl ohrožován jen velmi málo.

Jiný průběh mají povodně v současné době, kdy krajina je silně urbanizována, což významně ovlivňuje odtokové poměry a samozřejmě zvyšuje škody, které povodně napáchají.

Nutno rovněž říci, že se v čase mění i pohled na protipovodňová opatření. Není tomu tak dávno, kdy převládala tendence vodu z krajiny co nejrychleji odvést. To vedlo k narovnání vodních toků, betonování jejich dna i zpevňování břehů. Ve svém důsledku se jednalo o zvýšení spádu a zrychlení odtoku vody se všemi z toho plynoucími následky pro níže po toku umístěná sídla. [1]

Po velkých povodních, které ČR postihly v roce 1997 a zejména v roce 2002, se začíná pohled na ochranu před povodněmi měnit. Převládá snaha o zvýšení přirozené akumulace a retardace vody v území a ovlivnění povodňových průtoků technickými opatřeními. Do popředí se dostává rovněž potřeba dostupnosti včasných a aktuálních informací a meteorologické a hydrologické situací a předpovídaném rozsahu povodňového ohrožení. To vše ve vazbě na včasné varování území, pro které se postižení povodní predikuje.

V posledních letech jsme svědky rovněž značných aktivit v oblasti připravenosti záchranného systému na případnou reakci a zejména pak připravenosti obyvatelstva v územích, která mohou být povodní postižena.

Povodním nelze zabránit. Jejich výskyt je nepravidelný, rozsah značně variabilní. To samozřejmě nepříznivě ovlivňuje vnímání rizik, která povodně přinášejí, a komplikuje systematickou realizaci preventivních opatření.

Ochrana před povodněmi není a nikdy nebude absolutní. Nezbyvá nic jiného než hledat cesty, jak omezit povodňové kulminační průtoky a ovlivnit časový průběh povodní.

Tyto požadavky nutno vnímat o to citlivěji, že pro nedalekou budoucnost odborníci předpokládají výskyt extrémních povětrnostních změn jako důsledků očekávaného globálního oteplování. [1]

Ve své práci jsem se zaměřila na obec Bílovice, která se nachází 8 km od města Uherské Hradiště. Katastrálním územím obce protéká říčka Březnice, která má přítok Zlámanecký potok. Správcem říčky Březnice je Povodí Moravy, s. p., ale správcem vodního toku Zlámanecký potok, jsou Lesy ČR, s. p. Na tomto území byly v roce 1997, 2002, 2006 a 2010 povodně.

Cílem práce je na základě analýzy navrhnout protipovodňová opatření v obci Bílovice.

Použité vědecké metody bakalářské práce jsou:

- rešerše odborné literatury pro vypracování teoretické části,
- popis, zhodnocení a charakteristika obce a jejího současného stavu,
- analýza – pomocí analýzy zjistit stávající a navrhnout další protipovodňová opatření,
- dle metody WHAT-IF vyhodnotit a stanovit opatření.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 POVODNĚ

Povodně jako přírodní katastrofa jsou způsobeny vlivem nahodilých změn meteorologických situací. Nejčastěji je způsobují prudké přivalové deště, které mají velkou a značně proměnlivou intenzitu a dále tak dlouhotrvající vydatné dešťové srážky. K povodním také nejčastěji dochází v zimním období nebo začátkem jara, při náhlém tání sněhu, kdy půda je ještě promrzlá a nebo povrchový odtok je tak velký, že půda vodu nevstřebá. [2]

### Definice povodně

Povodní se podle zákona 254/2001 Sb., O vodách rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody.

Povodně můžeme rozdělit na:

- přirozené,
- zvláštní.

### 1.1 Legislativa

Pro potřebu bakalářské práce jsem se řídila podle těchto norem:

- *Zákon č. 254/2001 Sb., O vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.*
- *Zákon č. 239/2000 Sb., O integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Zákon č. 240/2000 Sb., O krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).*
- *Zákon č. 133/1985 Sb., O požární ochraně.*
- *Vyhláška č. 393/2010 Sb., O oblastech povodí.*
- *Vyhláška č. 247/2001 Sb., O organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.*

### 1.2 Přirozené povodně

Přirozené povodně představují přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, které je způsobené přírodními vlivy, zejména v souvislosti s:

- táním sněhu, resp. v kombinaci s dešťovými srážkami,
- dlouhotrvajícími regionálními dešťovými srážkami,

- krátkodobými dešťovými srážkami velké intenzity,
- chodem ledů.

V závislosti na roční době pak lze přirozené povodně členit na povodně zimní, jarní a letní.

Zimní povodňové situace jsou způsobeny ledovými jevy (naplavené ledové kry). Tyto situace mohou vzniknout i při relativně menším průtoku. Objevují se v úsecích, kde je tok náchylný ke vzniku ledových nápěchů a ledových zácp.

Jarní povodně jsou způsobeny táním sněhové pokrývky, někdy i v kombinaci s dešťovými srážkami. Tyto povodně se nejvíce objevují na podhorských tocích a nížinných úsecích velkých toků, do kterých se podhorské toky vlévají.

Letní povodně jsou způsobené vytrvalými dešťovými srážkami. Zpravidla se vyskytují na všech tocích v zasaženém regionu, většinou s výraznými důsledky na středních a větších tocích. Letní povodně jsou způsobené i krátkodobými dešti velké intenzity zasahující poměrně malá území. Obvykle v regionu spadne i 100 mm srážek za několik hodin.

### 1.3 Zvláštní povodně

Za zvláštní povodně se považují povodně způsobené:

- poruchou vodního díla,
- havárií vodního díla (protržení),
- nouzovým řešením kritické situace na vodním díle.

V zásadě se jedná o povodně silně ovlivněné činností člověka. Toto ovlivnění může být úmyslné (např. úmyslné poškození zařízení, teroristický útok apod.) nebo neúmyslné (selhání technologie, únava materiálu apod.)

Výskyty zvláštních povodní bývají často spojeny s výskytem přirozené povodně v daném území, která způsobí havárie zemních hrází malých nádrží a rybníků, jejichž výpustné a přelivné objekty nemají dostatečnou kapacitu pro bezpečné převedení přítoku do nádrže.

Vlastníci a správci vodních děl jsou povinni zajišťovat na nich odborný technickobezpečnostní dohled a následné kontroly, průběžně zjišťovat technický stav vodního díla, jeho stabilitu, bezpečnost a možné poruchy i navrhování vhodných opatření k nápravě. [3]

## 1.4 Průtok

Je objem vody, který proteče daným místem vodního toku za určitý čas. Většinou se udává v metrech krychlových za sekundu ( $\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ). Průtok je vždy vztažen k jednomu konkrétnímu místu (vodoměrnému profilu) a jeho velikost se zpravidla zvětšuje směrem dolů po toku.

## 1.5 Velikost průtoku s dobou opakování N-let ( $Q_N$ )

Je způsob, jak vyjádřit pravděpodobnost výskytu jevu (maximálního průtoku povodně) průměrnou dobou jeho opakování v N rocích. Tato veličina je statistická a je odvozená od dlouhodobého pozorování průtoků. Bývá mylně chápána v tom smyslu, že padesátiletá voda přijde znovu až za padesát let, což přispívá ke špatnému vnímání nebezpečí povodní.

Padesátiletá voda může přijít ve třech po sobě následujících letech a následujících sto padesát let ne. N-leté průtoky nejsou neměnné. Prodloužení pozorované řady povodní vede dále ke zpřesňování a přepočítávání N-letosti, takže např. padesátiletý průtok se při častějším výskytu může stát dvacetiletým.

## 1.6 Záplavové území

Je administrativně stanovené území, které může být za přirozené povodně zaplaveno vodou. Toto území je dle vodního zákona stanovené vodoprávním úřadem na základě návrhu správce vodního toku, a je vždy vztaženo k určité době opakování (N-letosti) povodně.

## 1.7 Aktivní zóna záplavového území

Je část záplavového území vymezená podle nebezpečnosti povodňových průtoků. V aktivní zóně záplavových území není možná žádná výstavba mimo vodohospodářských a jiných staveb, které jsou definovány vodním zákonem (254/2001 Sb.), a jsou zde zakázány činnosti vedoucí ke zhoršení odtokových poměrů (skladování materiálu, oplocení apod.) [5]

## 1.8 Stupně povodňové aktivity

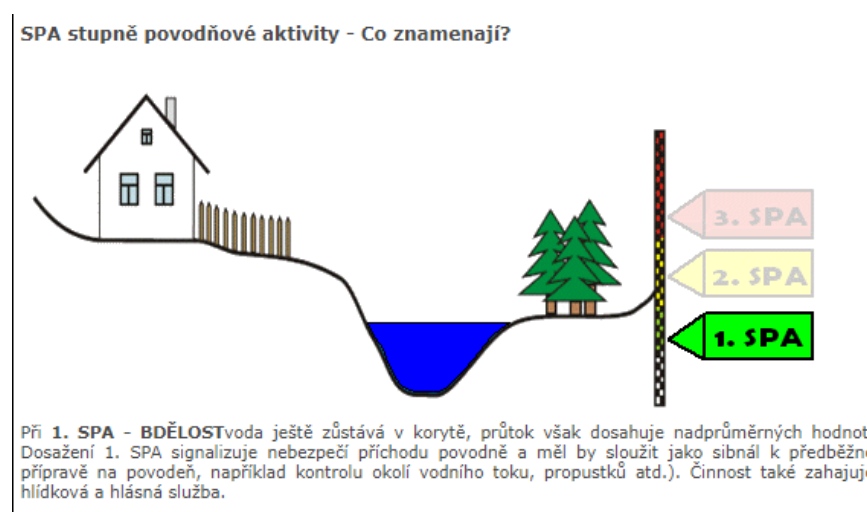
Rozsah prováděných opatření na ochranu před povodněmi se řídí podle stupně povodňové aktivity. Ta je rozdělena podle obsahu na 3 stupně:

- první stupeň-bdělost,
- druhý stupeň-pohotovost,
- třetí stupeň-ohrožení.

### První stupeň

#### Bdělost

Tento stupeň nastává při nebezpečí povodně a zaniká, když pominou příčiny tohoto nebezpečí. Vyžaduje, aby se zvýšená pozornost věnovala vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňovému nebezpečí. Svou činnost také zahajuje hlídková a hlásná služba. Do stavu bdělosti se také považuje stanice, kterou označila předpovědní povodňová služba ČHMÚ. Na vodních dílech 1. stupeň nastává i při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů, protože při zjištění zvláštních okolností by dále mohli vést ke vzniku nebezpečí další povodně.



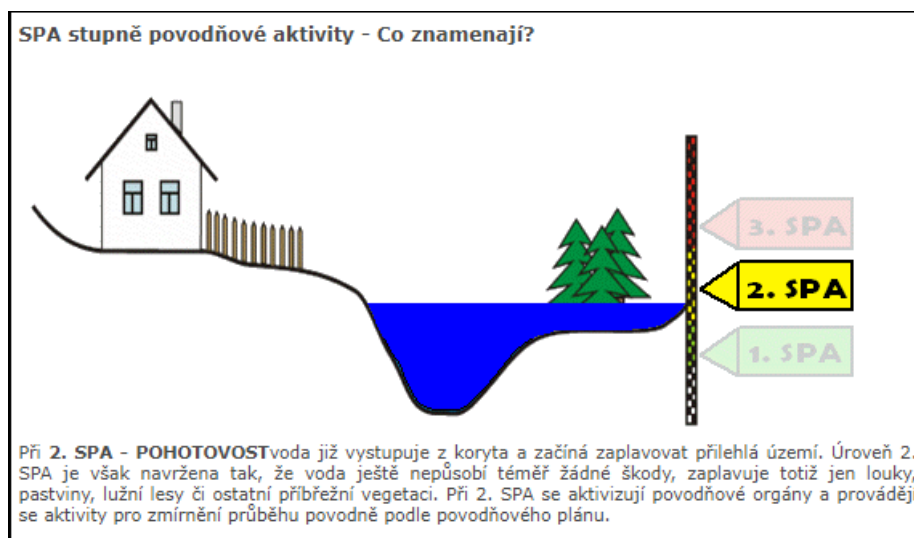
Obrázek 1: první stupeň povodňové aktivity [zdroj: 4]

## Druhý stupeň

### Pohotovost

Pohotovost vyhláší příslušný povodňový orgán, a to v případě že nebezpečí povodně přeroste přes skutečný povodňový jev, ale stále ještě nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto vodního toku. Vývoj situace se nadále pečlivě sleduje, aktivují se povodňové orgány a další složky povodňové služby. Do pohotovosti se uvádějí prostředky na zabezpečovací práce a podle možností se provádějí veškerá opatření vedoucí ke zmírnění průběhu povodně.

Dále se také pohotovost vyhláší při překročení mezních hodnot sledovaných jevů na vodním díle, hlavně z hlediska jeho bezpečnosti. Aktivuje se povodňový orgán a další účastníci ochrany před povodněmi.



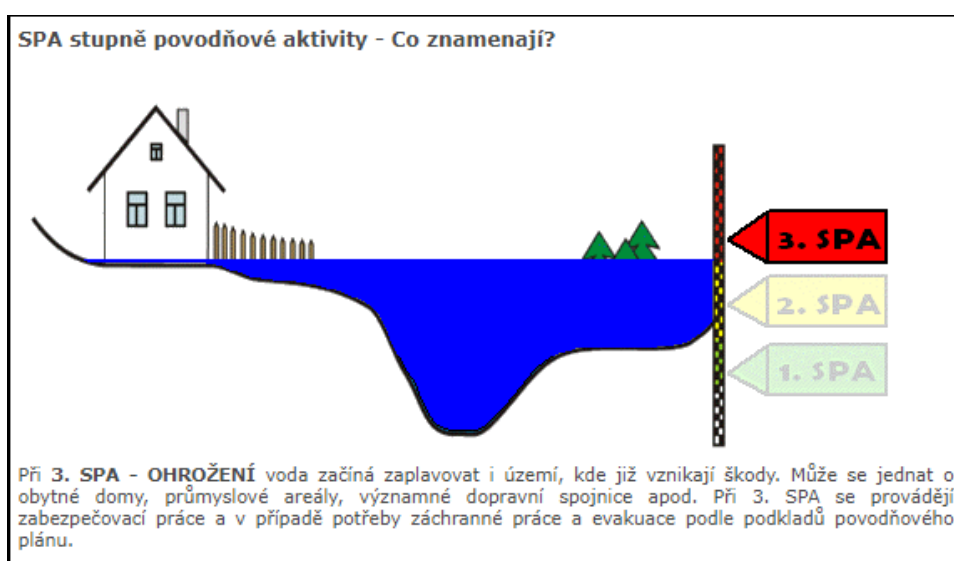
Obrázek 2: druhý stupeň povodňové aktivity [zdroj: 4]



## Třetí stupeň

### Ohrožení

Je vyhlášen příslušným povodňovým orgánem a to při bezprostředním nebezpečí nebo při ohrožení životů a majetku a při vzniku větších škod v záplavovém území. Vyhláší se také na vodním díle při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů z hlediska jeho bezpečnosti. Současně se s ním zahajují nouzová opatření. Podle potřeby se zahajují zabezpečovací a záchranné práce, nebo evakuace. [4]



Obrázek 3: třetí stupeň povodňové aktivity [zdroj: 4]

## 2 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

Podle zákona č. 254/2001 Sb., se ochranou před povodněmi rozumí činnost a opatření k předcházení, a zvládnutí povodňového rizika v ohroženém území a zamezuje tak ohrožení zdraví, životů a majetku občanů, společnosti a životního prostředí. Je zabezpečována podle povodňových plánů a dále při samotném vyhlášení krizové situace krizovými plány.

### 2.1 Přípravná opatření

Přípravná opatření jsou následující:

- stanovení záplavových území,
- vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity,
- povodňové plány,
- povodňové prohlídky,
- příprava hlásné a předpovědní služby,
- organizační a technická příprava,
- vytváření hmotných povodňových rezerv,
- příprava účastníků povodňové ochrany.

### 2.2 Opatření při nebezpečí povodně

Opatření při nebezpečí povodně jsou:

- činnost předpovědní povodňové hlásné služby,
- činnost hlásné povodňové služby,
- varování při nebezpečí povodně,
- zřízení a činnost hlídkové služby,
- vyklizení záplavových území,
- řízené ovlivňování odtokových poměrů,
- povodňové zabezpečovací práce,
- povodňové záchranné práce,
- zabezpečení náhradních funkcí a služeb v území zasaženém povodní.

### 2.3 Povodně a s ní spojené oblasti

Včasná a přesná předpověď příchodu povodně a včasné informace o jejím průběhu jsou základem pro její úspěšné zvládnutí. V českém prostředí jsou proto zavedeny vodním zákonem dva instituty a to “Předpovědní povodňová služba” a “Hlásná povodňová služba”.

#### Předpovědní povodňová služba

Předpověď možného výskytu povodní má na starosti Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) ve spolupráci se státními podniky Povodí. V České republice je pět podniků povodí a to Vltavy, Labe, Ohře, Moravy a Odry. Na základě předpovědi počasí, měření spadlých srážek a monitorování průtoků v řekách zpracovává ČHMÚ hydrologickou předpověď a vydává výstražné informace na nebezpečné hydrologické jevy, jako jsou např. povodně.

Meteorologické a hydrologické modely zaznamenaly v poslední době velký rozvoj, přesto jsou stále zatíženy značnými nejistotami.

Povodně jsou přírodním jevem závislým na mnoha faktorech, které nelze všechny matematickým modelem podchytit. Vznik, průběh i velikost každé povodně jsou jiné, proto má předpověď povodní své meze a přesnosti a je potřeba s nimi počítat. Předpověď množství spadlých srážek v konkrétním místě a čase je nejobtížnější ze všech meteorologických předpovědí. Přitom však kvalifikovaná předpověď srážek je vstupní veličinou hydrologického modelu, která nejvíce ovlivňuje úspěšnost hydrologické předpovědi. Obecně platí, že čím dlouhodobější předpověď, tím méně přesná. [5]

## Možnosti předpovědi povodní

- Předpověď výskytu srážek je možná maximálně na 8-10 dní dopředu, množství srážek na dva dny dopředu.
- Předpověď možnosti vzniku povodně je možná maximálně 1-2 dny dopředu a na menších tocích je značně závislá na předpovědi srážek.
- Povodně z přivalových srážek předpovídat nejde. Lze pouze varovat před nebezpečím jejich vzniku v určité oblasti. Nástup povodní tohoto typu je ale velmi rychlý, jen v řádu desítek minut.
- Velké povodně z regionálních srážek probíhají na dolních úsecích velkých řek řádově desítky hodin, až několik dní, což dává mnohdy dostatečně dlouhou dobu na přípravu a na aktivní ochranu před důsledky. Předpověď průběhu povodně a její kulminace, na základě postupu povodňové vlny z horní části povodí, je s předstihem 6 až 24 hodin poměrně spolehlivá.

## Hlásná povodňová služba

Tato služba zajišťuje informování povodňových orgánů a obyvatelstva v případě hrozícího nebezpečí povodně. Je zahajována v případě zvýšených stavů nebo průtoků v hlásných profilech řek nebo na základě výstrahy vydané Českým hydrometeorologickým ústavem. Hlásnou povodňovou službu zajišťují povodňové orgány obcí a obcí s rozšířenou působností. V případě potřeby zajišťují obecní povodňové orgány hlídkovou službu.

## Hlásný profil

Hlásný profil povodňové služby je místo na vodním toku sloužící ke sledování vodních stavů a tím průběhu povodně. Hlásné profily se podle významu rozdělují do tří kategorií A až C. Hlásné profily kategorie A, a většina profilů kategorie B jsou v místech vodoměrných stanic ČHMÚ nebo podniků Povodí. [5]

### 3 POVODŇOVÉ ORGÁNY A PLÁNY

Obec musí mít svou povodňovou komisi a měla by mít sestaven povodňový plán, který určuje povinnosti povodňové komise, preventivní opatření, materiální zabezpečení a další údaje.

#### 3.1 Povodňové orgány

Povodňová komise obce je po dobu povodně povodňovým orgánem obce a může v době povodně činit opatření a vydávat příkazy k zabezpečení řízení ochrany před povodněmi. Předsedou povodňové komise je starosta obce, který jmenuje další členy komise ze členů zastupitelstva obce

a z fyzických a právnických osob, které jsou způsobilé při ochraně před povodněmi. Povodňové orgány obce jsou podřízeny povodňovému orgánu obce s rozšířenou působností. Obecní úřad informuje občany o charakteru možných povodňových opatření a ohrožení, o připravených záchranných a likvidačních pracích a ochraně obyvatelstva pro případ vzniku přirozené a zvláštní povodně.

V případě vyhlášení stavu nebezpečí a nouzového stavu přecházejí oprávnění a povinnosti povodňových orgánů na příslušné orgány krizového řízení podle zákona o krizovém řízení a povodňová komise se stává součástí krizových štábů.

##### 3.1.1 Povodňové orgány obce plní v územním obvodu obce tyto úkoly:

- zpracovávají povodňové plány pro území obce,
- provádějí povodňové prohlídky,
- zajišťují pracovní síly a věcné prostředky na provádění záchranných prací a zabezpečení náhradních funkcí v území,
- organizují a zabezpečují hláskou povodňovou službu a hlídkovou službu, zabezpečují varování obyvatelstva
- vyhláší a odvolávají SPA,
- organizují, řídí a koordinují opatření na ochranu před povodněmi, činí opatření podle povodňových plánů a v případě potřeby vyžadují od orgánů, právnických osob a občanů osobní a věcnou pomoc,

- zabezpečují evakuaci a návrat, dočasné ubytování a stravování evakuovaného obyvatelstva, zajišťují přemístění ohroženého majetku občanů a další záchranné práce ve veřejném zájmu,
- zajišťují nutnou hygienickou a zdravotnickou péči, organizují náhradní zásobování, dopravu a další povodňové narušené funkce v území,
- provádějí prohlídky po povodni, zjišťují rozsah a výši povodňových škod, účelnost provedených opatření a podávají hodnotící zprávu vyššímu povodňovému orgánu.

Povodňovými zabezpečovacími pracemi jsou technická opatření, která jsou prováděna při nebezpečí povodně a za povodně, ke zmírnění průběhu povodně a jejich škodlivých následků.

### **3.1.2 Povodňové zabezpečovací práce jsou zejména:**

- odstraňování překážek ve vodním toku a v profilu objektů (propustky, mosty) zneumožňující plynulý odtok vody,
- rozrušování ledových celin a zácp na vodním toku,
- ochrana koryta a břehů proti narušování povodňovým průtokem a zajišťování břehových nátrží,
- opatření proti přelití nebo protržení ochranných hrází,
- opatření proti přelití nebo protržení hrází vodních děl zadržujících vodu,
- provizorní uzavírání protržených hrází,
- instalace protipovodňových stěn,
- opatření proti zpětnému vzduť vody, zejména do kanalizace,
- opatření k omezení znečištění vody,
- opatření k stabilizaci území přes sesuvy. [18]

Povodňové zabezpečovací práce zajišťují správci vodních toků na vodních tocích a vlastníci dotčených objektů, případně další subjekty podle povodňových plánů nebo na příkaz povodňových a krizových orgánů. Zabezpečovací práce, které mohou ovlivnit odtokové podmínky a průběh povodně, musí být koordinovány ve spolupráci s příslušným správcem povodí. Jsou-li tyto práce prováděny na vodních dílech zařazených do I. nebo II. Kategorie, projednávají se osobou pověřenou prováděním technicko – bezpečnostního dohledu, pokud nehrozí nebezpečí z prodlení.

### 3.1.3 Činnost IZS a dalších NNO

Koordinování činnosti integrovaného záchranného systému (IZS), svěřené HZS ČR na úrovni kraje a republiky, se uskutečňuje v souladu se zákonem číslo 239/2000 Sb., o IZS a o změně některých zákonů. Na realizaci záchranných a likvidačních prací se podílejí všechny základní a ostatní složky IZS a některé další nevládní neziskové organizace, a to zejména:

- HZS krajů spolu s JPO,
- Policie ČR,
- Poskytovatelé ZZS,
- Armáda ČR-na žádost ze strany povodňových komisí,
- Český červený kříž,
- ADRA,
- Člověk v tísni. [16]

#### Úkoly HZS ČR a jednotek PO při povodních:

Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany plní při povodních následující úkoly;

##### a) záchranné práce

- evakuace obyvatel z ohrožených oblastí, zejména ve spolupráci s Policií ČR a obecní policií,
- záchrana osob různými způsoby (s využitím lodí, automobilů, vrtulníků apod.),
- poskytování předlékařské pomoci,
- vyhledávání osob v budovách, které se následkem povodně zřítily,
- záchrana zvířat,
- záchrana a ochrana majetku (evakuace, odčerpávání vody z elektrických rozvodů, telefonních ústředí apod.)
- čerpání vody ze zatopených objektů a oblastí,
- práce na vodě, ve vodě a pod vodou (např. vyhledávání utonulých),
- technická pomoc zdravotnické záchranné službě při zdravotnické pomoci,
- likvidace havárií s únikem nebezpečných chemických látek a přípravků v důsledku povodní (havárie v chemických výrobních objektech a skladech, olejové havárie),

**b) zabezpečovací práce**

- průzkum povodňové situace, stavu toků a vodních děl,
- zabezpečení součinnosti s dalšími složkami IZS,
- vyrozumění příslušných orgánů,
- varování obyvatelstva,
- spolupráce při zřizování a provozování evakuačních středisek,
- nouzové spojení se zatopenými oblastmi,
- nouzová zásobování potravinami, vodou a léky,
- zabezpečení činnosti a účast v krizových štábech,
- odstraňování překážek z komunikace a vodních toků,
- označování nebezpečných oblastí, odběr vzorků a identifikace neznámých nebezpečných látek, včetně jejich analýzy,
- pomoc při výstavbě mobilních protipovodňových stěn a jejich likvidaci,
- rozebírání konstrukcí,
- uzavírání přívodů vody, plynu a elektrické energie,
- provizorní opravy důležitých zařízení,
- pomoc při přednostním uvádění do provozu prioritních zařízení infrastruktury (např. čistírny odpadních vod),

**c) organizační činnosti**

- řízení a koordinace záchranných prací,
- organizování humanitární pomoci a asistence při její distribuci, včetně humanitární pomoci ze zahraničí,
- distribuce vysoušečů budov a čerpadel,
- rozvoz desinfekčních prostředků. [6]

**3.2 Povodňové plány**

V povodňových plánech jsou uvedeny potřebné informace pro ochranu před povodněmi určitého objektu, území, obce nebo povodí. Orgány veřejné správy a právnické a fyzické osoby zpracovávají povodňové plány v rozsahu, který odpovídá jejich potřebám nebo v rozsahu, který udává zákon.



**Základní strukturou povodňových plánů jsou:**

- povodňové plány obcí,
- povodňové plány správních obvodů a ORP,
- povodňové plány správních obvodů krajů,
- povodňový plán ČR, objektové plány.

### **3.3 Povodňový plán obce Bílovice**

Povodňový plán obce Bílovice je základním dokumentem pro řízení povodňové ochrany obce, je zároveň také podkladem pro rozhodování povodňové komise. Obsahuje podrobné rozvedení úkolů a činností při provádění ochranných opatření před povodněmi mezi povodňovými orgány v rámci obce Bílovice, organizacemi na území obce, povodňovými orgány sousedních obcí a nadřízeným povodňovým orgánem (ORP Uherské Hradiště).

**Povodňový plán obsahuje:**

- textovou část (sestavající z věcné a organizační části),
- grafickou část (mapy záplavových území, základní vodohospodářskou mapu).

### **3.4 Ochrana obyvatel v obci**

Všeobecná ochrana obyvatelstva, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatel a další opatření k zabezpečení jejich ochrany životů, zdraví a majetku při mimořádných událostech je zakotvena v zákoně č. 239/2000 sb., o integrovaném záchranném systému. [7]

Rozhodujícími prvky ochrany obyvatelstva na území České republiky jsou:

- varování obyvatel v daných obcích,
- informování příslušných orgánů a složek integrovaného záchranného systému,
- efektivní a včasný zásah složek integrovaného záchranného systému a dalších spolupracujících subjektů,
- improvizované ukrytí,
- individuální ochrana,
- provedení evakuačního opatření,
- duchovní a psychická pomoc.

### Varování občanů

Varování obyvatel je jedním ze základních opatření ochrany při vzniku mimořádné události nebo krizové situace, jakož jsou například povodně. To všechno zabezpečuje obecní úřad podle zákona č. 239/2000 sb., o integrovaném záchranném systému.

Signál “Všeobecná výstraha” je vyhlášen kolísavým tónem po dobu 140 sekund. Signál může být vyhlášen třikrát za sebou v třiminutových intervalech. Takový signál je vyhlášen v případech, že může dojít k ohrožení životů a zdraví obyvatelstva v důsledku živelné pohromy.



Obrázek 4: všeobecná výstraha [zdroj: 10]

### Evakuace občanů

Pod pojmem evakuace rozumíme souhrn opatření zabezpečující přesun osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků podle priority z prostoru, který je ohrožen mimořádnou událostí na jiné místo. Vztahuje se na veškeré obyvatelstvo v místech ohrožených mimořádnou událostí. Evakuace se provádí do míst, která zajišťují pro obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování, dále pak ustájení pro zvířata a úschovu věcí.

Přednostně se může v některých případech plánovat a provádět evakuace pro některé nebo pro všechny vybrané skupiny obyvatelstva. Těmito skupinami rozumíme:

- děti do 15 let,
- pacienti ve zdravotnických zařízeních,
- osoby umístěné v sociálních zařízeních,
- osoby zdravotně postižené,
- doprovod výše uvedených osob.

### Evakuační zavazadlo

Evakuační zavazadlo si občan připravuje pro případ opuštění bytu. Byt opouští v důsledku ohrožení přirozenou povodní, která má značný rozsah nebo v důsledku ohrožení života vznikem zvláštní povodně. Jako evakuační zavazadlo můžeme použít například kufr, batoh nebo cestovní tašku. Zavazadlo musí být označeno jménem a adresou občana. [8]

#### *Obsah evakuačního zavazadla*

Doporučený obsah evakuačního zavazadla:

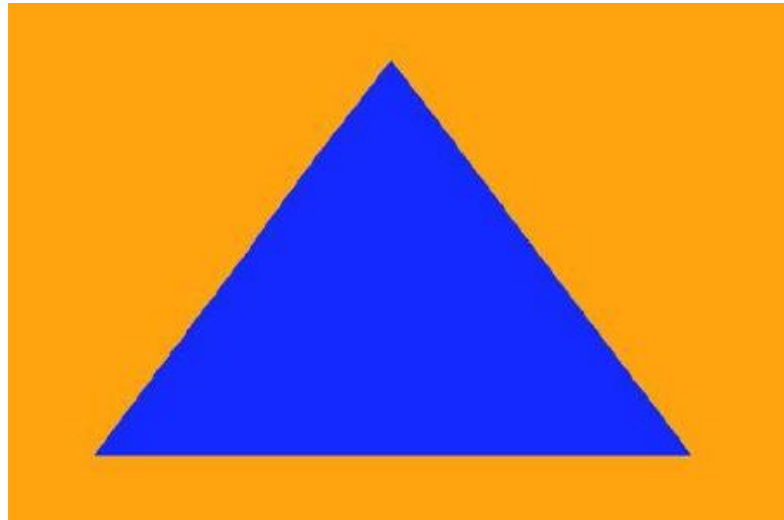
- základní trvanlivé potraviny, pokud možno v konzervách, dobře zabalený chléb a pitná voda,
- předměty pro denní potřebu, jídelní miska a příbor,
- léky, které občan užívá a toaletní a hygienické potřeby,
- osobní doklady, peníze, cennosti a pojistné smlouvy,
- náhradní oděv a obuv, pláštěnku, přikrývku nebo spací pytel,
- přenosné rádio s náhradními bateriemi, mobilní telefon, přenosnou svítilnu nebo baterku, zápalky, nůž apod. [7]



Obrázek 5: evakuační zavazadlo [zdroj: vlastní]

### Evakuační středisko

Pod pojmem evakuační středisko se rozumí zařízení viditelně označené nápisem, případně mezinárodně uznávaným znakem civilní ochrany. Středisko se umísťuje zpravidla v místě mimo evakuační prostor, zde jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány o dalším postupu.



Obrázek 6: znak civilní ochrany [zdroj: 11]

## 4 MOBILNÍ PROTIPOVODŇOVÉ SYSTÉMY

V této kapitole jsou popsány druhy mobilních protipovodňových systémů, kterými obecní úřad Bílovice a jednotka sboru dobrovolných hasičů obce disponují. Patří sem prostředky, jejichž komponenty jsou v případě potřeby přemístitelné.

### 4.1 Pytle s pískem

Do této skupiny mobilních protipovodňových stěn zahrnujeme jednak klasické pytle běžně používané v zemědělství nebo při skladování ovoce či zeleniny, které jsou z juty nebo hustě tkaných umělých vláken, a jednak tandemové (dvoukomorové) pytle. Oba typy pytlů se plní nejčastěji pískem. Pytle se vedle stavby protipovodňových hrází a ucpávání nejrůznějších otvorů používají jako doplňující element při stavbě ostatních protipovodňových stěn. Aby se dosáhlo požadovaného ochranného efektu, je třeba kombinovat protipovodňové pytle s polyethylenovou fólií, popř. těsníci deskami.

Dobrá organizace práce a optimalizované postupy jsou základním předpokladem pro zdárné vytvoření ochranné protipovodňové hráze. Je třeba zejména:

- postupovat při stavbě ochranné hráze podle příslušného povodňového plánu,
- zabezpečit techniku pro těžbu písku, pytle, násypku, popř. prostředky pro ruční plnění, nářadí a lidskou sílu,
- mít přehled o počtu pytlů, popř. znát místa, kde lze odebrat potřebné množství pytlů,
- znát potřebný počet osob, sil a prostředků pro zabezpečení definovaných protipovodňových opatření,
- seznámit osoby určené pro řízení stavby hrází s pracovním postupem a organizací práce na místě a určit pracovníka znalého všech zásad a pravidel pro řízení a koordinaci prací,
- zabezpečit těžbu sypkého materiálu, způsob jeho nakládání na automobily a trasu přepravy,
- využít místo písku, pokud je třeba, okolní zeminu, která musí být dostatečně sypká, bez velkých kamenů, nesmí obsahovat nebezpečné látky a neměla by být příliš propustná,
- volit optimální vzdálenost od místa těžby k místu plnění pytlů,
- rekognoskovat terén v místě hráze a jejím blízkém okolí z hlediska typu a únosnosti podloží, infrastrukturních sítí, kanalizace a podzemních prostor,

- provádět přímo na vytypovaných místech cvičení [6]

#### 4.1.1 Klasické pytle

Klasické pytle plněné sypkým materiálem, nejčastěji pískem, jsou nejrozšířenějším druhem mobilní protipovodňové ochrany. Lze je využít jednak ke stavbě protipovodňových hrází, ke stavbě různých zábran, k utěsnění dveří, oken, větracích prostorů, kanálů apod. Pytle můžeme dělit na dva druhy:

- menší typy o velikosti 40 – 50 cm na šířku a 60 cm na délku a jsou vhodné pro ucpávání malých otvorů a průchodů, hmotnost průměrné náplně je 20 – 25 kg,
- velké typy o velikosti 60 – 70 cm na šířku a 90 cm na délku jsou vhodné pro stavbu protipovodňových hrází, hmotnost průměrné náplně je 30 – 50 kg.

Jsou-li pytle připraveny ve skladech speciálně pro použití k povodním, jsou opatřeny tzv. úvazkem, což je pevný motouz (konopný nebo syntetický provaz nebo tkanice) uvázaný asi 10 – 15 cm od horního okraje pytle. Volné konce tkanice jsou dlouhé 50 – 60 cm. Pomocí úvazku se pytel uvazuje.

Plnění pytlů lze provádět pomocí násypek přímo z korby nákladního automobilu, čímž se práce stává oproti klasickému ručnímu plnění až třikrát efektivnější. Zavázání pytle se provádí tak, že první "plnič" pytel zaškrtní v ústí a druhý volné konce tkanic nejprve křížem třikrát pevně obtočí zaškracením a pak udělá jednoduchý uzel s kličkou.

Množství písku v jednom pytli je dáno dvěma podmínkami:

- naplněný pytel musí mít hmotnost úměrnou fyzické schopnosti osob manipulujících s břemenem (40 – 50 kg),
- pytel musí mít schopnost těsnit ve vazbě s ostatními. Pokud je pytel příliš plný, nemůže se přizpůsobit svým tvarem okolní vazbě a hráz netěsní. Pokud je pytel příliš prázdný, svou funkci sice plní, ale je zbytečně velká spotřeba pytlů. Proto se pytle v praxi plní přibližně do jedné poloviny. [6]



Obrázek 7: kladení pytlů s pískem [zdroj: 13]

#### 4.1.2 Tandemové pytle

V roce 1998 byly tandemové protipovodňové pytle poprvé předvedeny společností TV Metropol Production pro širokou veřejnost v obci Roudné na Českobudějovicku, kde byla postavena z těchto pytlů protipovodňová hráz na řece Malši. Dvoukomorové protipovodňové pytle jsou od 12. 8. 1998 chráněny Úřadem průmyslového vlastnictví ČR jako užitý vzor.

Dvoukomorový protipovodňový pytel se vyrábí ve dvou rozměrových verzích, a to v délce 100 cm a šířce 60 cm, nebo v délce 80 cm a šířce 60 cm.

Jeho podstata spočívá v tom, že je tvořen rukávem, který je přešitý dvěma podélnými švy, které oddělují navzájem komory a přepážku, a jedním příčným švem, který odděluje od spodní části přepážky a komory překrývající clonu. Horní část přepážky je opatřena výřezem, ve kterém jsou upevněny šňůry obou komor. Pytle jsou zhotoveny z polypropylenu, který obsahuje 2 % UV stabilizátoru. Tento materiál musí odolat velkému tlaku a napětí, aby zamezil pronikání vody nebo jiných kapalin, případně i kouře. Pytle lze naplnit pískem do hmotnosti cca 25 kg.

Ochranná hráz z dvoukomorových pytlů se staví podobně jako cihlová zeď nebo dětská stavebnice. Postavená hráz díky pevné vazbě je neporovnatelně účinnější ve srovnání s hrází, která je postavena z klasických pytlů.

Výhody použití speciálně konstruovaných dvoukomorových pytlů lze shrnout do těchto bodů:

- vysoká účinnost a nepropustnost postavených hrází,
- levný způsob ochrany,
- stavba pevných hrází o libovolné šířce,
- několikanásobná použitelnost,

- snadná manipulace s plným pytlem,
- snadné plnění pytlů pomocí speciálního plnicího zařízení,
- jednoduchost, stavbu mohou provádět neškolení lidé.



Obrázek 8: dvoukomorový pytel [zdroj: 14]

Dvoukomorový protipovodňový pytel je plněn sypkými materiály. Nejlépe se osvědčil jako plnicí materiál písek. Svým složením vytvoří nepropustnou vrstvu, která se po splnění svého úkolu jednoduše odklidí a jeho použití je neomezeně opakovatelné.

Plnicí zařízení, kterým lze pytle jednoduše plnit na zemi, nebo je zavěsit pomocí závěsných háků na bočnici nebo korbu nákladního automobilu, je složeno z násypné části a násypných trubek, na které se nasouvají obě komory pytle, a podpěry, která slouží jako opora pro plný pytel při zavazování tkalounů.

Plnicí zařízení včetně 100 kusů dvoukomorových pytlů koupila naše obec pro potřeby povodní 15. 9. 2014 v částce 8120 Kč a jsou uloženy ve sklepě OÚ.





Obrázek 9: plnicí zařízení na tandemové pytle [zdroj: 15]

Při výstavbě protipovodňových hrází musí jednotka PO počítat s následujícími komplikacemi:

- nedostatek písku, pytlů, příslušné techniky nebo náradí pro plnění pytlů,
- nedostatek osob pro plnění pytlů a stavění hráze,
- mokřý písek (může ucpávat plnicí zařízení),
- velká vzdálenost místa plnění pytlů od stavění hráze,
- špatná organizace práce (stavba hráze prováděna živelně),
- špatná dostupnost místa stavby hráze pro mobilní techniky.

Tandemové dvoukomorové pytle mají oproti klasickým pytlům řadu výhod, z nichž dobrá manipulovatelnost, přiměřená hmotnost, možnost přenášení pouze jednou osobou, lepší vaznost a stabilita hráze patří mezi ty nejdůležitější.

Klasické a tandemové dvoukomorové pytle jsou nejběžnějším a nejrozšířenějším druhem mobilní protipovodňové ochrany, z čehož vyplývá jejich výjimečnost. [6]

Protipovodňové pytle i plnicí zařízení jsou dostupné na obecním úřadě, které jsou při potřebě zapůjčeny hasičům, a ti následně staví z pytlů protipovodňové zábrany. I když obec disponuje jedním plnicím zařízením včetně 100 kusů dvoukomorových pytlů, je to vůči počtu obyvatel málo. Návrhy na zefektivnění jsou popsány níže.

Dílčí závěr:

V dané části bakalářské práce je využito zejména teoretických znalostí o povodni a protipovodňových opatření, které vyplývají v mnoha případech z dané legislativy a literatury, nebo internetových zdrojů.

K tomu, aby mohla být správně zhodnocena protipovodňová opatření, je nezbytné znát teoretické poznatky především co je to povodeň, druhy povodně, stupně povodňové aktivity, jaká jsou všeobecná opatření a kdo plní úkoly při vzniku mimořádné události.

V kapitole mobilní protipovodňové systémy jsou uvedeny prostředky, které jsou při povodni využity jako preventivní opatření, a jsou popsány způsoby, jak je správně sestavit.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 CHARAKTERISTIKA OBCE BÍLOVICE

Obec Bílovice se nachází 8 km od města Uherské Hradiště v nadmořské výšce 201 m. Celá obec je situována do údolí, ve kterém se stéká říčka Březnice a Zlámanecký potok. Říčka Březnice přitéká směrem od Březolup a od Nedachlebice přitéká Zlámanecký potok. Část obce leží na posledních výběžcích Bílých Karpat. Podle nejaktuálnějšího sčítání obyvatel zde žije 1 751 občanů. Katastrální výměra obce má rozlohu 656,78 ha. Obec sousedí s katastry obcí Kněžpole, Mistřice, Topolná, Nedachlebice, Březolupy. Převážnou část obce obklopují polnosti, pouze severovýchodní část ohraničuje smíšený les. Obec je rozdělena na dvě části, a to Bílovice a Včelary. Obec je od roku 1999 plynofikována a je zde zaveden vodovod. Odpadní vody jsou svedeny na místní čističku odpadních vod, která se nachází v části Včelary. Zdravotní péče je zajištěna pediatrem, praktickým a zubním lékařem. Je zde také lékárna. V obci je mateřská a základní škola. Z památkových objektů můžeme jmenovat budovu Zámku, která se nachází na obecním úřadě. Dále pak sousoší sv. Jana u hlavní křižovatky a cholerový hřbitov nacházející se severně nad obcí.

U cholerového hřbitova došlo k protieroznímu opatření, které by mělo zabránit riziku vzniku bleskových povodní a následného zaplavení části obce. Na tento projekt dostala naše obec dotace v roce 2014. Obec taktéž disponuje plnicím zařízením a pytli, které zakoupila v rámci preventivního opatření. Dalšími opatřeními jsou například pravidelné údržby kanalizace, výstavba záchytných sběračů v kopcích, příprava na obnovení mlýnského náhonu od obce Nedachlebice, čištění břehu od náletového porostu nebo je v budoucnu počítáno s vytvářením pruhů travin v lánech zemědělských plodin v kopcích.



Obrázek 10: mapa obce [zdroj: 12]

## 5.1 MÍSTNÍ VODNÍ TOKY A VODNÍ DÍLA

V obci Bílovice se nachází vodní toky a vodní díla;

- říčka Březnice,
- Zlámanecký potok,
- rybník-část Vinohrady,
- Zámecký rybníček.

### Charakteristika:

#### říčka Březnice

Jedná se o malou říčku, jež tvoří levostranný přítok řeky Moravy. Délka toku tvoří 24,8 km a plocha 124,9km<sup>2</sup>. Říčka pramení severně od obce Březnice, Bohuslavice u Zlína, Šarovy, Březolupy a Bílovice. Průměrný průtok je 0,38 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Přítoky tvoří Zlámanecký potok, Hlubocký potok a Burava. Do řeky Moravy se vlévá v Uherském Hradišti, místní část Jarošov.

#### Zlámanecký potok

Malý potok, jenž je přítokem říčky Březnice. Délka toku činí 10,8 km a plocha 41,4 km<sup>2</sup>. Potok pramení severovýchodním směrem od Zlámance na úbočí vrchu Doubí. Největším přítokem je Častkovský potok dalšími Neradovský potok, Lipinský potok a Olšoveček. Průměrný průtok u ústí je 0,15m<sup>3</sup>.sec<sup>-1</sup>.

#### Rybník – část Vinohrady

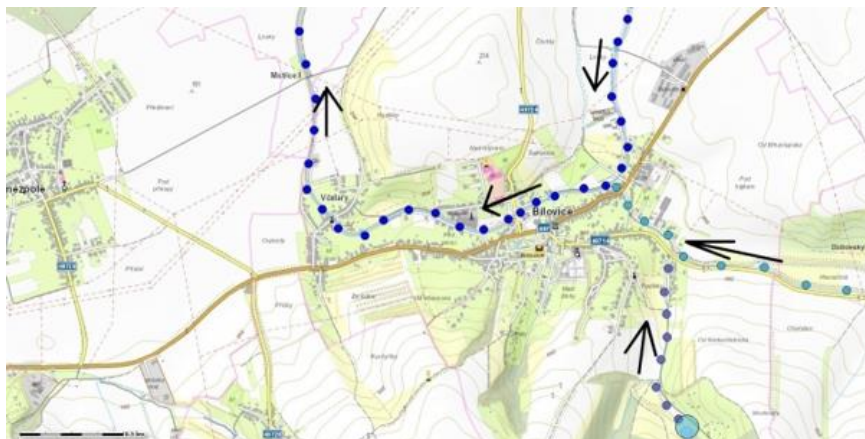
Rozměry: 50×35×0,7 m, objem cca 1 125 m<sup>3</sup>. Rybník nemá bezpečnostní přeliv a výpustní objekt. Voda z něj odtéká neregulovaně, a to ručně vytvořenou drážkou v tělesu hráze. S rybníkem je počítáno jako zdroj hasební vody pro jednotku požární ochrany.

#### Zámecký rybníček

Rozměry: 30×25 m, vzhledem k členitému dnu je odhad hloubky cca 1,5 m.

Objem 450 m<sup>3</sup>.

Odtok z rybníku je řešen přepadem do kanalizační šachty. Přítok rybník nemá. S rybníkem se také počítá jako se zdrojem hasební vody pro jednotku požární ochrany.



Obrázek 11: mapa vodních toků v obci [zdroj: povodňový plán obce]

- Tmavě modrá – říčka Březnice
- Světle modrá – Zlámanecký potok
- Fialová – přívod od rybníku z části Vinohrady
- Modrý kruh – rybník ve Vinohradech

V obci jsou ohroženy části:

Potok Březnice:

- U hřiště,
- Střed obce,
- Pod silnicí,
- Včelary,

Zlámanecký potok:

- ulice ke staré pálenici,

Rybník ve Vinohradech:

- Chmelnice.

## 5.2 Přípravenost JSDHO a technické skupiny obecního úřadu na povodně

Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce Bílovice je zařazena do kategorie JPO II, která zabezpečuje výjezd dvou družstev o zmenšeném početním stavu, podle vyhlášky č. 247/20001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. [17]

V rámci povodní místní jednotka PO provádí záchranné a likvidační práce, podílí se na evakuaci a varování a informování obyvatel, podílí se na humanitární pomoci obyvatelstvu a zajištění podmínek pro jeho nouzové přežití.

JSDH obce disponují člunem, který je možno využít při záchraně osob z vody nebo právě při povodních. Člun má hliníkové skládací dno a slouží pro prevoz až šesti osob. Je velmi mobilní, možnost poskládání do dvou tašek. [18]

Dále v rámci povodní jednotka disponuje plovoucím nebo kalovým čerpadlem pro odčerpání vody ze zatopených lokalit.



Obrázek 12: člun [zdroj: 28]



Obrázek 13: plovoucí čerpadlo [zdroj: 28]

Technická skupina obecního úřadu zajišťuje hlídkovou službu při riziku povodní v obci, pod vedením předsedy povodňové komise. V období nastalé povodňové aktivity může být hlídková služba posílena o občany obce. V případě obce Bílovice, jde o sledování hlásných profilů na předem určených místech. Konkrétně jde o všechny mosty přes říčku Březnici.



Obrázek 14: mosty přes říčku Březnici [zdroj: Povodňový plán obce]

Technická skupina obecního úřadu spolu s obecním úřadem pomáhají při následné likvidaci technickými prostředky, kterými disponují nebo jim jsou zapůjčeny od místních firem. Jsou jimi například traktůrek, bagr nebo sklopná Avia.

Také se podílí na sdílení informací občanům pomocí různých prostředků:

- vývěsní deska OÚ v parku,
- vývěsní deska v místní části Včelary,
- místní rozhlasová síť,
- webové stránky obce Bílovice,
- nebo hasiči pomocí VRZ na CAS MAN a DA Renault Master.



## 6 RIZIKOVÉ OBLASTI POVODNÍ V OBCI

V obci Bílovice jsou riziková místa, která se při vzniku povodně stávají takzvaným záplavovým územím. Takovým rizikům je možno předcházet řešením mnoha návrhů a různých protipovodňových opatření.

- Soutok říčky Březnice se Zlámaneckým potokem je situovaný v záplavové oblasti mnoha rodinných domů. Možným řešením vůči zaplavení je zvýšit hráze a vytvořit umělé tůně.



Obrázek 15: soutok říčky a potoku [zdroj: 28]

- Při povodních je chodník u hřiště a rodinné domy kolem něj často zaplaveny. Po povodních byla tato část břehu navýšena, ale pořád vůči stoletým povodním to není dostatečné. V případě povodní je tedy nezbytné vodu odtud odčerpávat.



Obrázek 16: chodník u hřiště [zdroj: 28]

- Místní fotbalové hřiště, za kterým protéká říčka Březnice, je zpravidla vždy zatopeno, protože je to rovinatý povrch hned u říčky. V tomto místě již došlo k navýšení břehů, ale dobrým návrhem pro ještě lepší efektivitu by bylo například vybudování ochranné zdi.



Obrázek 17. zatopené fotbalové hřiště [zdroj: 28]

- Cesta ke kurtům se nachází v těsné blízkosti Zlámaneckého potoka, který se pravidelně při povodních většího rozsahu rozlije do území. Je to hlavně důsledkem toho, že potok v této lokalitě není správcem udržován a jsou v něm nánosy, kamení a splaveniny, které zadržují vodu. Návrhem na zmírnění této záplavové oblasti je navýšit břehy potoka a odstranit z něj vzniklé splaveniny.



Obrázek 18: cesta ke kurtům [zdroj: 28]

## 6.1 Mosty v Bílovicích

Mosty jsou jinak nazývány jako “migrační objekty”. Jednoduše řečeno průchod/přejezd z jedné strany na druhou. V Bílovicích je celkem 9 mostů. Z toho pod šesti z nich protéká říčka Březnice a pod třemi Zlámanecký potok. Všechny tyto mosty kromě lávky u Včelar,

kteřá je nově postavena, by potřebovaly rekonstrukci nebo revitalizaci v jejich okolí, protože nesplňují kritéria pro průtok stoleté vody. Většina z nich je poškozena a budou si muset vyžádat opravy za miliony korun. Mosty jsem fotila sama v rámci mé praxe a použila jsem je také do povodňového plánu obce.

Mosty přes říčku Březnici spadají do Povodí Moravy s. p., a jsou následující:

- Pastviskový most se nachází za obcí pod firmou Kovocitě a.s. Podle fotografie je zřejmé, že most je neudržovaný. Na betonové konstrukci mostu jsou trhliny, které v případě povodní nemusí vydržet a most se může zhroutit. Okolí mostu je zarostené porostem. Na základě těchto faktů můžeme navrhnout opravu betonové konstrukce, a hlavně vykácení keřů a porostů, které by v případě povodně zadržovaly plaveniny, a docházelo by k zaplavení pole, které je v blízkosti mostu a dále by voda postupovala až k novostavbám nedaleko Pastviskového mostu.



Obrázek 19: pastviskový most [zdroj: vlastní]

- U mostu u hřiště se můžeme bavit o rekonstrukci betonového základu mostu stejně jako u toho předešlého. Při povodních v obci zde došlo k rozliti vody až k místnímu fotbalovému hřišti a zaplavení domů, které spadají do záplavového území. Po povodních zde došlo k odtěžení nánosů z koryta říčky Březnice v roce 2012.



Obrázek 20: most u hřiště [zdroj: vlastní]

- Most přes hlavní silnici od Topolné do středu obce si už taktéž prošel opravami v rámci opatření pro zajištění ochrany před povodněmi. Zde proběhla úprava vodního koryta po nastalých povodních.



Obrázek 21: most přes hlavní silnici [zdroj: vlastní]

- Lávka u Šromovy louky je nově postavena, více o její rekonstrukci níže.



Obrázek 22: lávka u Včelar [zdroj: vlastní]

- Most ve Včelarech je velmi nízko vodnímu toku. Zde i při povodních menšího charakteru hrozí zaplavení této oblasti. Doporučení pro tuto lokalitu je následující; postavit nový most odpovídající stoletým povodním místo toho stávajícího.



Obrázek 23: most ve Včelarech [zdroj: vlastní]

- Most na panelové cestě od Včelar směrem k obci Kněžpole je využíván hlavně pěšími turisty a cyklisty, a také zemědělským družstvem, které zde má své pole. Most je starý a skrz průtok většího množství vody nemusí jeho konstrukce vydržet. Doporučení pro Povodí Moravy je postavit most nový a vyšší, který nápor vody a splavenin z pole vydrží.



Obrázek 24: most na panelové cestě [zdroj: vlastní]

Mosty přes Zlámanecký potok, jejichž správcem jsou Lesy ČR, s. p., jsou zarostené a musí se o ně starat pouze obec, například sečení trávy na vlastní náklady.

- Most u staré pálenice je neudržovaný a ve zdevastovaném stavu. Návrhem je možnost most úplně zrušit a postavit nový, anebo stávající pouze zrekonstruovat ale nezaručoval by odolání vůči povodním. Každopádně je nutnost se o toto místo více starat například vysekáním porostů a sečením trávy.



Obrázek 25: most u staré pálenice

[zdroj: vlastní]

- V případě mostu u kurtů, by možnost navýšení hráze byla zavrhnuta z pohledu majitelů pozemků. Jediným řešením zde je vybudovat nový a odolnější most.



Obrázek 26: most u Kurtů

[zdroj: vlastní]

- Most se nachází směrem k obci Březolupy. Most je po úpravě, ale i tak nesplňuje kritéria pro stoleté povodně. Zde by rozhodně bylo potřeba navýšit břehy. Za tímto mostem je soutok Zlámaneckého potoka s říčkou Březnice.



Obrázek 27: most směr Březolupy

[zdroj: vlastní]

## 6.2 Rekonstrukce lávky u Šromovy louky

Účelem stavby bylo obnovení lávky pro pěší přes vodní tok Březnice v obci Bílovice, místní části Včelary. Lávka se nachází v říčním km 6,157. Původní konstrukce byla v havarijním stavu a došlo k jejímu zřícení. Obnova lávky byla nezbytná, neboť zajišťuje nejkratší a nejrychlejší propojení pravobřežní místní části Včelar se středem obce.

Z původní lávky byly zachovány pouze betonové pilíře při levé a pravé hraně koryta toku. Poškozené betonové části zhlaví pilířů byly odstraněny a bylo vybetonováno zhlaví nové ukotvené do stávající konstrukce. Zhlaví bylo vybetonováno na kótu 188,90 m n. m. V této úrovni byla položena nová ocelová lávka. Úroveň lávky byla zvolena tak, aby nově položené šikmé konstrukce vstupů na lávku při zachování potřebných sklonů příliš nezasahovaly do soukromých pozemků podél koryta. Vlastní nosná konstrukce lávky včetně zábradlí je po rekonstrukci ocelová. Úroveň lávky je umístěna níže, než je očekávaná úroveň hladiny při průchodu stoletého povodňového průtoku. Proto je zábradlí tak, aby jej bylo možné v případě očekávaných extrémních průtoků demontovat a nevytvářelo zábranu, na které by se zachycovaly plaveniny.

Ve studii “Březnice, k. ú. Bílovice – posouzení odtokových poměrů zájmového území výstavby v pravobřežní inundaci, Povodí Moravy, s. p., 05/2003” jsou pro Březnici pod Zlámaneckým potokem uváděny tyto hodnoty N-letých průtoků [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]:

Tabulka 1: hodnoty průtoků [zdroj: 25]

N	1	5	10	20	50	100
Q	12	34	47,98	58	77	93

Lávka je umístěna pod úrovní hladiny stoletém průtoku v toku, což představuje snížení kapacity v tomto profilu a místo možného vytváření bariér při zachycení splavenin na konstrukci lávky. Vzhledem k tomu, že se na pravém břehu a částečně i na levém nacházejí louky vhodné k inundaci povodňových průtoků, nepředstavuje umístění lávky pod úroveň stoletého průtoku problém.

Pro zajištění, že nebudou splaveniny vytvářet v profilu lávky zátku, jsou navržena dvě opatření:

- při vyhlášení povodňových stavů bude povodňová komise obce sledovat situaci a zajišťovat odstranění plavenin,
- zábradlí je navrženo tak, aby jej bylo možné v případě očekávaných extrémních průtoků demontovat a nevytvářelo zábranu, na které se budou plaveniny zachycovat.

Tento základní princip platil jak při rekonstrukci lávky, tak platí zejména po jejím dokončení a zajišťuje, aby rekonstruovaná lávka v budoucnu nepředstavovala zvýšení povodňového rizika v místě lávky.

Po povodni se vyznačí místa nejvýše dosažených hladin, provede se foto nebo video dokumentace a vypracuje se krátká zpráva o průběhu povodně včetně odhadu povodňových škod, kterou zajišťuje povodňová komise obce. Prozatím se to od roku 2013, co je lávka postavena ještě nestalo. [25]



Obrázek 28: rekonstruovaná lávka [zdroj: 26]



## 7 METODA WHAT-IF ANALYSIS

Metoda What-If (co se stane, když), je metoda používaná v analýze rizik. Jedná se o identifikaci všech možných dopadů na chráněná aktiva (obec, záplavové území a objekty). Metoda využívá volnou diskuzi v týmu odborníků, kdy lidé kladou otázky nebo vyslovují úvahy o možných dopadech negativních událostí (živelní pohromy, přírodní katastrofy). [28]

V práci budu používat metodu pomocí tabulky a zaměřím se na dopady života a zdraví lidí, bezpečí lidí, majetek, veřejné blaho, životní prostředí a infrastrukturu.

Výsledkem je souhrn ztrát, škod a újm na životech a majetku. Pro místa, kde jsou očekávané největší ztráty, škody a újmy, navrhuji následná opatření.

Tabulka 2: možné dopady při povodni [zdroj vlastní]

Možné dopady	Konkrétní dopady
Na životy a zdraví	<ul style="list-style-type: none"> <li>• úrazy a ztráty na životech,</li> <li>• kontaminace území – ztráta přístupu k pitné vodě,</li> <li>• špatná hygiena – šíření infekcí a nemocí,</li> <li>• ztížení možnosti transportu raněných,</li> </ul>
Na bezpečí lidí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obavy z budoucnosti – zda se budou moci lidé vrátit do svých domovů,</li> <li>• během živelní pohromy a evakuace – vznik chaosu a paniky,</li> </ul>
Na majetek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zničení nebo poškození budov a pozemků,</li> <li>• následné plísňe na objektech,</li> <li>• poškození zařízení v domovech,</li> <li>• ztráty na poškození nebo odcizení majetku – krádeže,</li> <li>• zničení nebo poškození protipovodňových opatření,</li> </ul>
Na veřejné blaho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• škody na objektech a pozemcích,</li> <li>• ekonomický dopad na občany,</li> </ul>

Pokračování tabulky č. 2

Na životní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontaminace půdy,</li> <li>• zničení rostlin a ohrožení živočichů,</li> <li>• poškození koryta říčky a následné zaplavení okolí,</li> <li>• poničení stromů a zeleně,</li> <li>• zničení povrchových a podzemních vod,</li> <li>• sesuvy půdy na březích říčky,</li> </ul>
Na infrastrukturu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• přerušení dodávek plynu, tepla, vody a elektrické energie,</li> <li>• přerušení plynulosti provozu na silnicích,</li> <li>• znečištění mostů a komunikací.</li> </ul>

Pro zlepšení je zde možný návrh opatření proti zaplavení území nebo části obce.

Tabulka 3: možné řešení následných povodní [zdroj vlastní]

Zdroj vody	Možné řešení
Vylití vody z koryta říčky nebo potoku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• využití mobilního protipovodňového opatření – pytle s pískem, tandemové pytle,</li> <li>• betonové zídky,</li> <li>• nepropustné nátěry,</li> <li>• čerpadla apod.</li> </ul>

### Současný stav/návrhy opatření

Cílem a výsledkem jsou následná protipovodňová opatření.

V Bílovicích je vybudována úprava vodního toku Březnice opevněná v patě kamennou dlažbou a dlaždicemi. Hráz je vybudována na konci obce u bývalého zahradnictví a pod obcí

u čističky odpadních vod. Koryto vodního toku bylo již několikrát čištěno odtěžením naplavených nánosů do původního profilu.

U cholerového hřbitova došlo k protieroznímu opatření, které by mělo zabránit riziku vzniku bleskových povodní a následného zaplavení části obce. Na tento projekt dostala naše obec dotace v roce 2014. Obec taktéž disponuje plnicím zařízením a pytlí, které zakoupila v rámci preventivního opatření. Dalšími opatřeními jsou například pravidelné údržby kanalizace, výstavba záchytných sběračů v kopcích, příprava na obnovení mlýnského náhonu od obce Nedachlebice, čištění břehu od náletového porostu nebo je v budoucnu počítáno s vytvářením pruhů travin v lánech zemědělských plodin v kopcích.

U mostů je popsáno, v jakém jsou nyní stavu a co je třeba zlepšit. Konkrétně rekonstrukce mostů nebo revitalizace okolí. Postavení nového mostu, vyčištění koryta říčky, navýšení břehů, nebo vysekat porosty, aby nedocházelo k zachycení splavenin.

Na základě metody What-If jsou určeny problémové situace, které mohou v obci při povodni nastat. Následně jsou navržena některá protipovodňová opatření, kterými můžeme zmírnit riziko povodní. Zvláště využití mobilního protipovodňového opatření, postavení betonových zdí nebo za pomoci čerpadel následné odčerpání vody.

Návrhy se týkají zejména technických opatření, kterými obec nebo JSDHO disponují a vedou k odstranění nebo minimalizaci škod a ztrát na životech a majetku.

V návaznosti na mobilní protipovodňové systémy by bylo zapotřebí, aby obec zakoupila další protipovodňové pytle a k tomu příslušné materiály, jelikož na celou obec je jich málo a mohl by jejich nedostatek ohrozit obyvatele žijící v záplavové oblasti obce. Nynější početní stav pytlů nepostačuje ani na výšku hráze 1,08 m a délku 25 m. V obci stanovená výška hráze je téměř všude vyšší. V tomhle případě obci počet pytlů nevyhází, jelikož na takovou výšku a délku hráze je zapotřebí 750 kusů pytlů. V případě nebezpečí povodně je nutné aktivovat místní složky a občany k jakékoliv pomoci. Pro rychlejší a efektivnější plnění pytlů by mělo být připraveno i další plnicí zařízení, jelikož 5 plnicích zařízení naplní za minutu 10 pytlů, které za 1 minutu roznese a vloží do hráze pouze 10 stavebníků. Údaje jsou pouze odhadovány, ale s ohledem na náročnost práce by neměly být kratší než ve skutečnosti.

## 8 SHRNU TÍ

Problémy povodní za posledních sto let postihly většinu místních oblastí. Tyto podmínky a dopady byly po závažných povodních v roce 1997 a 2002 výrazně změněny a protipovodňová ochrana nyní hraje důležitou roli v řízení rizik. Oblast asi 1000 km<sup>2</sup> byla vystavena nebezpečí 100 – letých povodní řeky Moravy. V této oblasti žije více než 181 000 lidí v 625 obcích, což představuje asi 6,5 % obyvatel žijících v povodí. [20], [26]

V roce 2002 pro nás zůstanou zřejmě největší katastrofou povodně, které zasáhly do osudu mnoha našich měst, obcí a jejich obyvatel. Podle různých informačních zdrojů byly tyto povodně jednou z největších událostí tohoto druhu v historii České republiky a spolu s povodněmi na Moravě v roce 1997 patřily k nejtěžším přírodním katastrofám moderní české historie. V roce 1997 byla zasažena především Morava a část východních Čech (postiženo bylo 536 obcí). Během povodní zahynulo celkem padesát osob. Většina utonula, někteří zemřeli v souvislosti s povodní. Celkové škody přesáhly 63 mld. korun. V roce 2002 bylo postiženo přes 800 obcí a o život přišlo sedmnáct lidí. Celkové škody byly vyčísleny na 75 mld. korun. [22], [23]

Zkušenosti získané z povodní v roce 2010 ukázaly, že ačkoli spolehlivé předpovídání povodní je poměrně komplikované, efektivní uplatňování strukturálních a nestrukturálních opatření, jako je poskytnutí dostatečného prostoru pro řeky vytvořením suchých poldrů a revitalizace niv, nebo pravidelná údržba říčního kanálu k zajištění neomezeného toku v extrémních hydrologických podmínkách může výrazně snížit riziko poškození povodněmi. [21], [24]

## ZÁVĚR

Cílem práce bylo na základě analýzy navrhnout protipovodňová opatření v obci Bílovice.

V teoretické části bakalářské práce jsem využila zejména teoretických znalostí o povodni a protipovodňových opatření, které vyplývají v mnoha případech z dané legislativy a literatury.

V praktické části jsem se zaměřila na charakteristiku obce Bílovice a její vodní toky. Dále jak jsou jednotka požární ochrany a obecní úřad připraveni na možnosti vzniku povodní, jakým způsobem těmto následkům čelit, a jaké jsou následná protipovodňová opatření. Do praktické části bakalářské práce jsem čerpala zejména z povodňového plánu obce, který jsem osobně pomáhala zpracovávat v rámci mé praxe.

V rámci mé bakalářské praxe i práce jsem zkoumala místní mosty, jejich stav a návrhy pro jejich zefektivnění.

Následně pomocí metody What-If jsem vypožorovala možné a konkrétní dopady na životy, zdraví a majetek občanů. Zhodnotila jsem řešení těchto dopadů a navrhla jsem na základě současného stavu protipovodňová opatření k odstranění nebo ke zmírnění rizika vzniku povodní.

Obec Bílovice je v oblasti povodňové ochrany připravenější než okolní obce, má k dispozici připravený materiál a proškolený personál technické skupiny obce, který dokáže spolupracovat s JSDHO. Tyto složky jsou efektivně koordinovány povodňovou komisí obce.

V práci jsem na základě analýzy navrhla protipovodňová opatření a tím se cíl práce naplnil, jelikož jsem uvedla, co vše je potřeba ke zmírnění následků povodní v obci.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-118-7.
- [2] KUKAL, Zdeněk. *Přírodní katastrofy*. Praha: Horizont, 1982. ISBN 40-008-82.
- [3] *Protipovodňová opatření obce Moravský Písek*. Uherské Hradiště, 2010. Bakalářská práce. Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedoucí práce Ing. Miroslav Janíček.
- [4] *Povodňový plán České republiky* [online]. Praha: MŽP ČR, 2006 [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: [http://www.dppcr.cz/html\\_pub/index.html?c\\_spa.htm](http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?c_spa.htm)
- [5] *Žijeme v záplavovém území*. Praha: Člověk v tísni, 2015. ISBN 978-80-87456-76-7.
- [6] MATĚJKA, Jiří. *Metodická příručka pro stavbu mobilních protipovodňových stěn*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-86640-16-7.
- [7] *Odborový svaz hasičů* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.osh.cz/>
- [8] *Ochrana před povodněmi. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje* [online]. 2008 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/index.php?a=cat.62>
- [9] *Organizační protipovodňová ochrana. Hlásná a předpovědní povodňová služba* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost\\_povodnova\\_ochrana.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_povodnova_ochrana.html)
- [10] *Všeobecná výstraha. VarujemeVás.cz* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://varujemevas.cz/vseobecna-vystraha/>
- [11] *Ochrana a chování člověka za mimořádných událostí* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: [erben.cz/tmp/dokumenty/1615.pdf](http://erben.cz/tmp/dokumenty/1615.pdf)
- [12] *Mapa obce Bílovice. Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.5517536&y=49.1010496&z=14>
- [13] *Taktické cvičení - příprava na povodně. SDH Lískovec* [online]. Lískovec: Jiří Peterek, 2016 [cit. 2020-05-23]. Dostupné z: <https://www.sdhliskovec.cz/2016/10/takticke-cviceni-priprava-na-povodne/>
- [14] *Pytel protipovodňový polypropylenový dvoukomorový se zástěrkou. Probo-NB vše pro hasiče* [online]. Liberec: Firma PROBO-NB [cit. 2020-05-23]. Dostupné z:

- <https://www.probo-nb.cz/pytel-protipovodnovy-polypropylenovy-dvoukomorovy-se-zasterkou-66x83-cm-p11274/#gallery>
- [15] PLNIČKA TANDEMOVÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH PYTLŮ. In: *SDH Plus* [online]. Radimovice, 1997 [cit. 2020-05-23]. Dostupné z: <https://www.sdhplus.cz/plnicka-tandemovych-protipovodnovych-pytlu>
- [16] SMETANA, Marek. *Humanitární pomoc při zvládnání rozsáhlých mimořádných událostí*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. SPBI Spektrum. Červená řada, 86. ISBN 978-80-7385-138-5.
- [17] Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany
- [18] *Činnost jednotek při povodni* [online]. Praha, 2017 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>. Metodický list číslo 1. GŘ HZS ČR.
- [19] Nafukovací člun Allroundmarine AS380 SAMBA. *SDH Bílovice* [online]. estranky.cz [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <https://sdhbilovice.estranky.cz/fotoalbum/technika/nafukovaci-clun-allroundmarine-as380-samba/>
- [20] Česká republika - fakta a čísla. *Mezinárodní komise pro ochranu Dunaje* [online]. Vienna, Austria [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <http://www.icpdr.org/flowpaper/app/#page=1>
- [21] *2010 Floods in the Danube River Basin* [online]. Vienna, Austria: ICPDR-International commission for the protection of the Danube River, 2012 [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <http://www.icpdr.org/flowpaper/app/#page=1>
- [22] *ANNUAL REVIEW: NATURAL CATASTROPHES 2002* [online]. Germany: Corporate Communications, 2003 [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <https://www.muni-chre.com/en.html>
- [23] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [24] Dunaj (MKOD). *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha 10: mžp, 2008 [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/dunaj\\_mkod\\_dokument](https://www.mzp.cz/cz/dunaj_mkod_dokument)
- [25] *Rekonstrukce lávky u Šromovy louky, Bílovice-Včelary*. Brno, 2013.
- [26] *Přehledná situace místa rekonstrukce lávky* [online]. mapy.cz [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://mapy.cz/le-tecka?x=17.5490914&y=49.0993889&z=15&source=muni&id=3277>

- [27] Parry, Martin, et al., eds. *Climate change 2007-impacts, adaptation and vulnerability: Working group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC*. Vol. 4. Cambridge University Press, 2007.
- [28] Povodně 2010 Bílovice. In: *SDH Bílovice* [online]. [cit. 2020-06-02]. Dostupné z: <https://sdhbilovice.estranky.cz/fotoalbum/zasahy/povodne-2010---bilovice/>
- [29] Co - když analýza (What-if Analysis). *Management Mania* [online]. Cambridge Innovation Center Boston: managementmania.com, 2011 [cit. 2020-06-02]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/co-kdyz-analyza-what-if-analysis>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ČHMÚ	Český hydrometeorologický úřad
SPA	Stupeň povodňové aktivity
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
JPO	Jednotka požární ochrany
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
PO	Požární ochrana
JSDHO	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
apod.	a podobně
např.	například
popř.	popřípadě
ORP	Obec s rozšířenou působností
ha	hektar
sv.	svatý
sec.	sekunda
km	kilometr
m	metr
cm	centimetr
l	litr
kg	kilogram
Sb.	sbírka zákonů
NNO	nevládní neziskové organizace
OÚ	obecní úřad
mld	miliard

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: první stupeň povodňové aktivity [zdroj: 4].....	16
Obrázek 2: druhý stupeň povodňové aktivity [zdroj: 4].....	17
Obrázek 3: třetí stupeň povodňové aktivity [zdroj: 4].....	18
Obrázek 4: všeobecná výstraha [zdroj: 10].....	27
Obrázek 5: evakuační zavazadlo [zdroj: vlastní].....	28
Obrázek 6: znak civilní ochrany [zdroj: 11].....	29
Obrázek 7: kladení pytlů s pískem [zdroj: 13].....	32
Obrázek 8: dvoukomorový pytel [zdroj: 14].....	33
Obrázek 10: plnicí zařízení na tandemové pytle [zdroj: 15].....	34
Obrázek 11: mapa obce [zdroj: 12].....	37
Obrázek 12: mapa vodních toků v obci [zdroj: povodňový plán obce].....	39
Obrázek 13: člun [zdroj: 28].....	40
Obrázek 14: plovoucí čerpadlo [zdroj: 28].....	40
Obrázek 15: mosty přes říčku Březnici [zdroj: Povodňový plán obce].....	41
Obrázek 16: soutok říčky a potoku [zdroj: 28].....	42
Obrázek 17: chodník u hřiště [zdroj: 28].....	42
Obrázek 18. zatopené fotbalové hřiště [zdroj: 28].....	43
Obrázek 19: cesta ke kurtům [zdroj: 28].....	43
Obrázek 20: pastviskový most [zdroj: vlastní].....	44
Obrázek 21: most u hřiště [zdroj: vlastní].....	45
Obrázek 22: most přes hlavní silnici [zdroj: vlastní].....	45
Obrázek 24: most ve Včelarech [zdroj: vlastní].....	46
Obrázek 25: most na panelové cestě [zdroj: vlastní].....	46
Obrázek 26: most u staré pálenice [zdroj: vlastní].....	47
Obrázek 27: most u Kurtů [zdroj: vlastní].....	47
Obrázek 28: most směr Březolupy [zdroj: vlastní].....	48
Obrázek 29: rekonstruovaná lávka [zdroj: 26].....	49

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: hodnoty průtoků [zdroj: 25].....	49
Tabulka 2: možné dopady při povodni [zdroj vlastní].....	50
Tabulka 3: možné řešení následných povodní [zdroj vlastní] .....	51

## SEZNAM PŘÍLOH

**PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY**