

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

Bc. Barbora Ponczová

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE
FAKULTA BEZPEČNOSTNÍHO MANAGEMENTU
Katedra krizového řízení

**Možnosti zlepšení protipovodňových
opatření v rámci rizikového
managementu**

Diplomová práce

**Possibilities of improving anti-flood measures within
risk management**
Master thesis

VEDOUCÍ PRÁCE
doc. Ing. Otakar Jiří MIKA, CSc.

AUTOR PRÁCE
Bc. Barbora PONCZOVÁ

PRAHA
2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Žebráku, dne 15. března 2023

.....

Barbora PONCZOVÁ

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla upřímně poděkovat panu doc. Ing. Otakaru Jiřímu MIKOVI, CSc. za vedení mé diplomové práce, bývalému starostovi Mgr. Danielu Havlíkovi za půjčení odborných podkladů, předsedovi výboru pro krizové a mimořádné události Petru Beránkovi, všem respondentům za ochotu spolupracovat a dále své rodině a přítelovi Kryštofovi za neutuchající podporu během celého studia.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá problematikou protipovodňových opatření. Teoretická část je věnována vymezením základních pojmů, jako jsou povodně, povodňové orgány a záplavové území. Dále se věnuje historickým zkušenostem a možnými vlivy a změnami v budoucnu. V neposlední řadě se také zaměřuje na zkušenosti s povodněmi v sousedních zemích. Praktická část je zaměřena na porovnání stavu protipovodňové ochrany před rokem 2002 se současným stavem po vybudování protipovodňových kamenných zdí. Pro zjištění současného stavu bylo pracováno s odbornými studii a byly vedeny rozhovory s odborníkem a rodinami žijícími v záplavových územích. Na základě těchto zjištěných informací jsou uváděny návrhy na zlepšení současného stavu.

KLÍČOVÁ SLOVA

povodeň * ochrana před povodněmi* záplavové území * povodňové orgány * správa povodí * protipovodňová opatření * hlásná a předpovědní povodňová služba* plány pro zvládnání povodňových rizik * nebezpečí povodně *

ANNOTATION

The master thesis deals with issues of anti-flood measures. Theoretical part deals with definition of main terms as floods, flood authorities and floodplain. It also deals with historical experiences and possible affects and changes in the future. Last but not least it also deals with experiences with floods in neighbouring countries. The practical part is focussed to compare status of anti-flood measures before year 2002 with current state after building anti-flood stone walls. To find out the current state this thesis worked with expertise studies and also were conducted interviews with an expert and families living in floodplains. Based on this findings are presented proposals for improving the current state.

KEY WORDS

flood * flood protection * floodplain * flood authorities * basin authorities * anti-flood measures * flood warning and forecasting service * flood risk management plans * flood risk *

OBSAH

Úvod.....	6
1 Vymezení povodní	8
1.1 Přirozené povodně.....	9
1.2 Zvláštní povodně.....	10
1.3 Nebezpečí povodně	11
1.4 Záplavová území.....	12
1.5 Stupně povodňové aktivity	13
1.6 Plány povodí a povodňové plány	13
1.7 Povodňové orgány	14
1.8 Další účastníci povodňové ochrany.....	17
1.9 Ochrana před povodněmi.....	18
2 Právní předpisy v oblasti povodní.....	19
3 Historické hledisko povodní a možný vliv v budoucnu	21
4 Protipovodňová opatření.....	29
4.1 Některá vybraná opatření.....	33
5 Analýza současného stavu	45
6 Zkušenosti z povodní v sousedních zemích.....	54
6.1 Slovenská republika.....	54
6.2 Spolková republika Německo.....	56
6.3 Polská republika.....	59
6.4 Rakouská republika	61
6.5 Kanada	61
7 Empirická část	63
Závěr	82
Seznam použitých zdrojů	83
Seznam obrázků a tabulek	88
Seznam zkratk	89
Seznam příloh	90

Úvod

Povodně jsou přirozený fenomén, kterému nelze zabránit. Pro Českou republiku, ale i pro okolní země, představují největší přirozené nebezpečí a mohou způsobit závažné škody a ztráty na životech. Ochrana před povodněmi se pohybuje na rozhraní mezi možnostmi ovlivnit povodňovou situaci a možností využít opatření ke zmírnění škod. Povodně můžeme zmírnit, pokud podpoříme přirozené funkce jako je zadržování vody. Ovšem lidé neustále mění krajinu a zasahují tak do přirozených zadržovačů vody, což ochraně před povodněmi rozhodně nepomáhá. Ubývání lesů se velmi výrazně podepsalo na přirozeném zadržování vody. Dešťová voda by oproti tomu neměla odcházet do kanalizace ale vsakovat se do půdy, aby nedocházelo k erozi. Dalším důležitým faktorem pro zadržování vody je obdělávání půdy. Avšak velký tlak na zemědělství a nevhodnou dobu obdělávání půdy poškozuje a nepomáhají tomu ani průmyslová hnojiva, která se tak hojně využívají. V osídlených oblastech se většinou snažíme mít ochranu proti stoleté vodě. Někdy nestačí přirozená ochrana a musíme využít tu technickou. K tomu nám slouží povodňové hráze a zdi. Všechny problémy ale nelze vyřešit pouze technickými prostředky. Vždy musíme brát v potaz i chování člověka a jeho nezodpovědnost. Prevence a připravenost pak hrají nezaměnitelnou roli v ochraně před povodněmi.

Cílem diplomové práce je podat ucelený pohled na problematiku povodňové ochrany s bližším zaměřením na protipovodňová opatření a shrnout poznatky, tak aby čtenář získal bližší představu o této problematice a lépe jí porozuměl. Dalším cílem je také rozšířit povědomí o této problematice.

V teoretické části bude využita metoda studie dostupných pramenů. V empirické části bude zvolena kvalitativní metoda, kdy bude uplatněna technika polostrukturovaných rozhovorů, dotazník a případová studie. První kapitola bude zaměřena na povodně v obecné rovině a budou zde uvedeny základní pojmy, které s touto problematikou souvisí. Druhá kapitola se zaměří na právní úpravu této problematiky. Další kapitola se zaměří na historické hledisko povodní a možný vliv v budoucnu. Následující kapitola, která je stěžejní částí diplomové práce, bude zaměřena na protipovodňová opatření a jejich rozlišení. Pátá

kapitola zhodnotí současný stav na základě analýzy dostupných dat a bude následovat kapitola o hodnocení povodní a protipovodňové ochrany v sousedních zemích. Jako poslední kapitola bude samotná empirická část, ve které se autorka pokusí prostřednictvím polostrukturovaných rozhovorů a dostupných dokumentů získat bližší informace o této problematice a v neposlední řadě snaha o vlastní zhodnocení protipovodňové ochrany v místě bydliště autorky a vlastní návrhy na zlepšení protipovodňových opatření.

.

1 Vymezení povodní

Povodně jsou přírodní fenomén, kterému nelze zabránit. Největší nebezpečí spočívá v nepravidelnosti výskytu a variabilním rozsahu jejich výskytu. V České republice představují povodně největší přímé nebezpečí v oblasti přírodních katastrof, a mohou být příčinou závažných krizových situací, při nichž vznikají rozsáhlé škody, a to jak materiální, zdravotní, ekologické a v neposlední řadě také ztráty na životech.¹

Živelní pohromu (nebo také přírodní pohromu) definuje Procházková jako projev vývoje planety Země a jejího okolí, který má dopady na chráněné zájmy lidské společnosti.²

Česká republika má díky své členitosti značně rozsáhlou hydrografickou síť čítající až 85 tisíc kilometrů. Oblast, ve které se nachází je mírné klimatické pásmo, a tudíž se zde objevuje pravidelný cyklus teplot a srážek. Tyto srážky mají kontinentální charakter. Nejdeštivější měsíce jsou květen až srpen, přičemž v letních měsících nacházíme spíše extrémní bouřkové srážky na územích o malé rozloze.

Povodí je oblast, ze které voda odtéká do jedné určité řeky či jezera. Povodí je základní jednotka pro vyhodnocení toků látek v přírodě, protože většina prvků je svými biogeochemickými cykly navázána na vodu, a tak se při vyhodnocování toků vychází ze základní hydrologické bilance povodí. Podobně se i správa a údržba toků provádí podle jednotlivých povodí. Naše země je významná pramenná oblast evropského kontinentu a můžeme ji označit za střechu Evropy. ČR je rozdělena na tři hlavní hydrologická povodí a to: povodí Labe, Odry a Dunaje. Vzhledem k velikosti našeho území se hlavní povodí dále dělí na další

¹ KOVÁŘ, Milan. Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str. 9.

² PROCHÁZKOVÁ, Dana. Monitoring zdrojů ohrožení v území. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str. 32.

povodí, které spravuje pět stejnojmenných státních podniků Povodí a to: Povodí Vltavy, Ohře, Labe, Odry a Moravy.³

V České republice můžeme pozorovat dva druhy povodní, a to přirozené a zvláštní.

Přirozená povodeň je způsobena přírodními jevy, kdy dochází ke zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škodu. Ovšem nesmíme zapomínat, že povodní je také stav, kdy voda nemůže přirozeným způsobem odtékat ze zaplaveného území.⁴

Podle zákona o vodách jsou povodně způsobeny přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů. Pokud se jedná o jiné vlivy, které mohou způsobit povodeň, je to porucha vodního díla, které může vést až k havárii nebo nouzovému řešení kritické situace na vodním díle. V takovýchto případech hovoříme o zvláštní povodni.⁵

1.1 Přirozené povodně

Co se týče přirozených povodní, ty můžeme rozdělit na čtyři typy, které se u nás vyskytují:

- zimní a jarní povodně vyvolané táním sněhu, popřípadě v kombinaci s dešťovými srážkami;
- letní typ způsobený přívalovými dešti (krátkodobými srážkami) velké intenzity;
- letní typ způsobený několikadenními (dlouhotrvajícími) regionálními srážkami;
- a zimní a jarní typ ledových povodní, způsobených ledovými jevy na vodních tocích.

³ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7, str. 7-8.

⁴ KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str. 12.

⁵ WEILOVÁ, Bohumila, HAVLÍČEK, Karel. *Právní předpisy pro obce a města*. Praha: ORAC, 2002. ISBN 80-86199-69-X § 64

Mezi činitele, které nejčastěji ovlivňují vznik povodně, jsou na území České republiky srážky. Musíme se ovšem zaměřit nejen na jejich intenzitu, ale také na jejich časové a prostorové rozložení. Dalším činitelem je fyzicko-geografický faktor. Ten určuje sklon povodí a toku, velikost a tvar povodí, tvar říční sítě, nadmořskou výšku, hydrogeologické a půdní poměry, vegetační poměry a v nepodlesní řadě také ovlivnění lidskou činností.⁶

Povodně z přívalových srážek (viz letní typ způsobený přívalovými dešti) jsou způsobené krátkodobými intenzivními srážkami, které se objevují na malém území. Tento typ představuje lokální ohrožení, ale pro toto dané území mohou mít katastrofální důsledky. Tyto povodně se totiž objevují ve sklonitých územích na malých vodních tocích, ale i mimo trvalou říční síť. Důsledkem velkého povrchového odtoku z těchto míst dochází k hromadění vody i do jiných suchých míst (tedy úžlabí a příkopů), kde předtím voda nebyla. Zhoršení situace ještě napomáhá vytváření bariér nebo ucpání propustků či mostů. Dalším problémem je také nevhodné obdělávání pozemků, nevhodný směr orby na svažitých pozemcích či nepřiměřené zemědělsky obdělávané plochy.⁷

Procházková shrnuje dopady povodní jako: ztráty na životech, poškození lidského zdraví, ničení obydlí, zemědělské úrody, průmyslových podniků, vegetace, úhyn hospodářských zvířat, znehodnocení zdrojů pitné vody, skladů potravin, surovin a materiálů. Dále vznikají v důsledku povodně infekce, epidemie, hladomor, narušení infrastruktury území, komunikačního a energetického systému.⁸

1.2 Zvláštní povodně

Zvláštní povodně jsou způsobené umělými vlivy, tedy situace, jež může nastat při stavbě nebo provozu vodního díla, které vzdouvá vodu nebo může vzdouvat vodu, zejména při narušení tělesa, které vzdouvá vodu, poruše hradicích

⁶ KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str.13–14.

⁷ Ministerstvo životního prostředí ČR. *Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002 a návrhu úpravy systému prevence před povodněmi*. Praha, 2004.

⁸ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str.47.

konstrukcí výpustných zařízení vodního díla nebo nouzovém řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti díla.

Odborný a technickobezpečnostní dohled nad vodními díly zajišťují vlastníci nebo správci vodních děl. Pro účely tohoto dohledu jsou vodní díla zařazena do I. až IV. kategorie podle výše škod v území pod vodním dílem v případě, že by došlo k havárii. Díla zařazena do kategorie I. a II. zabezpečuje vlastník nebo správce a provádí dohled pomocí pověřené odborné organizace.

V I. kategorii je zahrnuto 22 vodních děl – z toho 21 přehrad a 1 odkaliště. V II. kategorii je zařazeno 76 vodních děl a to 52 přehrad, 17 jezů a 7 odkališť.

Za povodňových situací dochází často k ohrožení vodních děl v kategorii III. a IV. a to zejména na malých vodních nádržích a rybníků, kterých máme v České republice 21 000. Bohužel z dostupných zdrojů vyplývá, že zhruba 20–30 % hrází na malých vodních nádržích z celkového počtu nevyhovuje kritériím technickobezpečnostního dohledu, kdyby nastala padesátiletá nebo stoletá voda.⁹

Dopady zvláštních povodní jsou zpravidla katastrofální. Dochází ke zničení přehradního tělesa; devastaci svahů přehrady nebo vodních děl; obrovským škodám v údolí pod vodním dílem; ztrátám na lidských životech; poškození lidských obydlí, infrastruktury, komunikací, průmyslových závodů, zemědělské produkce, lesních porostů; a změně reliéfu krajiny.¹⁰

1.3 Nebezpečí povodně

Za nebezpečí povodně se považují situace, které mohou při zhoršení hydrologických poměrů v daném území vést ke vzniku povodně. Jedná se o dosažení stanoveného limitu vodního stavu, déletrvajících vydatných dešťových srážek, očekávané náhlé tání sněhu, nebezpečný chod ledů, vznik nebezpečných ledových zácp a vznik mimořádné situace na vodním díle.

⁹ KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-254-499-3, str.14-16.

¹⁰ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str.48.

Povodeň poté začíná vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity.¹¹

1.4 Záplavová území

Záplavové území je administrativně určené území, které může být při výskytu přirozené povodně zaplaveno vodou. Rozsah tohoto území je povinen stanovit vodoprávní úřad, a to na návrh správce vodního toku. V zastaveném území obcí a území určeném k zástavbě, vymezí vodoprávní úřad aktivní zónu záplavového území podle nebezpečnosti povodňového průtoku. Dotčený vodoprávní úřad poté předá mapovou dokumentaci stavebním úřadům a Ministerstvu životního prostředí.

Území ohrožené zvláštní povodní je takové, které může být při výskytu zvláštní povodně zaplavené vodou. Pokud předpokládaný rozsah ohroženého území přesahuje záplavové území, vymezí se jeho rozsah v krizovém plánu.¹²

Záplavové území je vymezeno záplavovou čarou, to je křivka odpovídající průsečnici hladiny vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní, což vyplývá z vyhlášky č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu na stanovení záplavových území [ustanovení § 2 písm. a) a b)].¹³

Zátopové území lze získat empirickým výpočtem, expertním odhadem nebo požitím vhodných modelů. Jedním z těchto modelů pro simulování povodně je software MIKE 11. Ten zobrazuje průběh povodňové vlny s ohledem na topografii terénu a zástavby; tok vody přes silniční a železniční komunikace; vznik umělých jezer s hnijící vodou; roztříštění toku řeky do koridorů pomocí technologických staveb; a změny úrovně vodní hladiny v závislosti na větru.

Zátopová jinak také inundační území v intravilánech měst charakterizuje Procházková jako veškerá území v příbřežních zónách řek, jejichž terén se

¹¹ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7

¹² WEILOVÁ, Bohumila, HAVLÍČEK, Karel. *Právní předpisy pro obce a města*. Praha: ORAC, 2002. ISBN 80-86199-69-X, § 69

¹³ Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. *Ochrana před povodněmi v územním plánování*. Brno, 2011.

nachází pod úrovní kulminační hladiny stoleté vody a která mohou být při jejím výskytu přímo nebo nepřímo zaplavena vodou.¹⁴

1.5 Stupně povodňové aktivity

Stupeň povodňové aktivity znamená míru povodňového nebezpečí vázané na směrodatné limity, kterými je zpravidla vodní stav nebo průtok v hlásných profilech na vodních tocích.

- *„První stupeň – stav bdělosti nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pokud tyto příčiny nebezpečí pominou.*
- *Druhý stupeň – stav pohotovosti se vyhláší v případě, že nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň.*
- *Třetí stupeň – stav ohrožení se vyhláší při nebezpečí vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku v záplavovém území.“*

Druhý a třetí stupeň povodňové aktivity vyhláší a odvolávají povodňové orgány ve svém územním obvodu. O vyhlášení a odvolání povodňové aktivity je tento orgán povinen informovat subjekty uvedené v povodňovém plánu a vyšší povodňový orgán.¹⁵

1.6 Plány povodí a povodňové plány

Území České republiky náleží do třech mezinárodních oblastí, a to povodí Labe, povodí Odry a povodí Dunaje. Plány povodí se zpracovávají na třech úrovních, a to na mezinárodní úrovni, mezinárodní úrovni na území České republiky a na dílčím povodí.¹⁶

Povodňový plán je dokument, který obsahuje způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnost ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací, způsob včasné aktivace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochranu objektů.

¹⁴ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str.48-49.

¹⁵ WEILOVÁ, Bohumila, HAVLÍČEK, Karel. *Právní předpisy pro obce a města*. Praha: ORAC, 2002. ISBN 80-86199-69-X, § 70

¹⁶ Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. *Ochrana před povodněmi v územním plánování*. Brno, 2011.

Dále zabezpečuje přípravu a organizaci záchranných a likvidačních prací, zajištění narušení základních funkcí v objektech a na území a také stanovení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity.

Povodňové plány obsahují věcnou, organizační a grafickou část. Povodňové plány dělíme podle územních celků, které jsou v České republice rozděleny takto: povodňové plány obcí; povodňové plány správních obvodů s rozšířenou působností; povodňové plány ucelených povodí, které zpracovávají příslušné orgány krajů; a Povodňový plán České republiky, který zpracovává Ministerstvo životního prostředí.¹⁷

1.7 Povodňové orgány

Ochranu před povodněmi vykonávají a zabezpečují povodňové orgány, které se při své činnosti řídí povodňovými plány.

Důležité je rozlišovat povodňové orgány mimo povodeň a povodňové orgány, pokud nastane povodeň. Pro snadnější orientaci bude následný přehled uveden v tabulce.

Tabulka 1 *Povodňové orgány mimo a za povodeň*¹⁸

Orgány mimo povodeň	Orgány za povodeň
Orgány obcí	Povodňové komise obcí (městských částí)
Obecní úřady ORP	Povodňové komise ORP (městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy)
Krajské úřady	Povodňové komise ucelených povodí
Ministerstvo životního prostředí	Ústřední povodňová komise

¹⁷ WEILOVÁ, Bohumila, HAVLÍČEK, Karel. *Právní předpisy pro obce a města*. Praha: ORAC, 2002. ISBN 80-86199-69-X, § 71.

¹⁸ Tamtéž, § 77 – 81.

Jak již bylo zmíněno, povodně představují pro naši zemi největší riziko v oblasti přírodních katastrof. Prioritou je prevence před povodněmi. Abychom mohli této přírodní katastrofě čelit, je potřeba vycházet z relevantních a spolehlivých informačních kanálů, které nám pomohou povodně překonat.

Tuto pomoc nám nabízí právě Povodňový informační systém POVIS. Ten nabízí komunikační, koordinační a rozhodovací činnost na všech organizačních úrovních. Zajišťuje včasné informování všech potřebných složek, které situaci budou řešit, a podává zprávu o aktuálním stavu.

Cílem tohoto systému je zabezpečení v průběhu povodně i mimo ni základní platformu pro komunikaci mezi všemi zainteresovanými subjekty a zjednodušit přenos informací. Jedná se o modulární systém, který nad centrálním skladem dat vytváří koordinační aplikace.¹⁹

Jak již bylo zmíněno výše, POVIS je modulárním systémem. Mezi tyto moduly patří:

- digitální povodňová kniha;
- digitální povodňové plány; a
- editor dat povodňového plánu.²⁰

Digitální povodňová kniha

Tento modul je robustní aplikace, která tvoří uživatelské rozhraní k databázi informačního systému. Povodňové knihy jsou zpracovávány ze zákona na všech úrovních složek, které se zabývají povodňovými situacemi. Informace z těchto knih jsou používány pro přípravu zpráv o povodni a pro řešení náhrad škod. Tato kniha také umožňuje povodňovým orgánům kraje, obce s rozšířenou působností a obce vést evidenci o povodňové události a jednotlivé informace poté předávat dále. Mezi základní funkce patří například zápis událostí, příjem a distribuce

¹⁹ Povodňový informační systém: Úvod [online]. [cit. 1.12. 2022]. Dostupné z: <http://povis.cz/html/>

²⁰ Tamtéž.

zápisů, evidence přítomnosti členů komise a komunikace mezi povodňovými komisemi.²¹

Digitální povodňové plány

Povodňové plány obsahují celou řadu informací, které mají jednoznačnou geografickou polohu. Mají tedy vazbu na GIS. V digitální podobě má toto zobrazení velký význam.

V průběhu povodně umožňují přehledný přístup k informacím a nabízí analytické nástroje. Zaznamenávají vizuální přehled informací. Také se snadněji distribuují informace. A po povodni nabízí srozumitelné mapování škod, které způsobila a jejich odstranění.

Tento modul je propojen na všech úrovních – od povodňového plánu obce až po povodňový plán České republiky. Zajišťuje přístup k informacím podřízených povodňových plánů a na všech úrovních činnosti podřízení povodňové komise.²²

Editor dat povodňového plánu

Tento modul je veřejně přístupný a umožňuje přihlášeným uživatelům koordinovaně vytvářet nebo aktualizovat podklady povodňových plánů. Editor shromažďuje data o subjektech (povodňová komise, členové této komise, ...) a dále data o objektech (evakuační místa, hlásné profily, ohrožené objekty, vodní nádrže atd.).²³

V rámci bezpečnosti zahrnuje POVIS tyto oblasti:

- operativní krizové a provozní informace;
- příprava na plánování; a
- aktualizace a koordinace.

²¹ Digitální povodňová kniha [online]. [cit. 1.12. 2022]. Dostupné z: <http://povis.cz/html/>

²² Tamtéž.

²³ Editor dat povodňových plánů [online]. [cit. 1.12. 2022]. Dostupné z: <http://povis.cz/html/>

Tímto způsobem umožňuje integraci informací z různých datových zdrojů; publikaci dat do digitálních povodňových plánů; kontrolu přijetí a verifikaci zápisů a adekvátní reakce na ně; umožnění koordinace aktualizace dat a tvořit ucelené informační základny o průběhu povodňových událostí.²⁴

Data, která jsou pro jednotlivé kraje, případně ORP, aktualizuje uživatel POVISu. Následný export dat provádí pravidelně podle vlastního harmonogramu aktualizace.

Data povodňových komisí lze získat i výběrem z map, ale pro nastavení povodňových komisí v požadovaném rozsahu povodňového plánu pro dané území se použije Editor dat.²⁵

1.8 Další účastníci povodňové ochrany

Správci povodí

Úkoly správců povodí jsou dány vodním zákonem. Úlohu správců povodí lze zahrnout do tří oblastí a to: preventivní opatření, technická opatření a operativní opatření. Preventivní opatření je v tomto případě zaměřeno na stanovení záplavového území. Technická opatření jsou v tomto smyslu chápána jako přímé stavební akce, jako jsou úpravy a zkapacitňování koryt, odtěžování nánosů, výstavba ochranných hrází a výstavba vodních děl. Jako operativní opatření chápeme včasnou předpověď povodně a její velikosti, varování povodňových orgánů, zajištění hlásné služby a také manipulace na vodních dílech.²⁶

Správci vodních toků

Správci vodních toků při ochraně před povodněmi především zpracovávají odborná stanoviska k povodňovým plánům obcí, provádějí povodňové prohlídky vodních toků, navrhují příslušným orgánům, aby uložili povinnost vlastníkům vodních děl provést potřebná opatření na ochranu, zajišťují pracovní síly

²⁴ Povodňový informační systém [online]. *Úvod*. [cit. 1.12. 2022]. Dostupné z: <http://povis.cz/html/>

²⁵ Databáze: *Úvod* [online]. [cit. 1.12. 2022]. Dostupné z: <http://povis.cz/html/>

²⁶ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7, str. 58–65.

a prostředky na zabezpečovací práce, zabezpečují dokumentování o průběhu povodně a mnoho dalšího.²⁷

Vlastníci vodních děl

Tito účastníci ochrany plní tyto úkoly: provádějí povodňové prohlídky, zajišťují pracovní síly a věcné prostředky, zajišťují dostupnost těchto prostředků, sledují na vodních dílech všechny jevy, které ovlivňují stav povodně a další činnosti.²⁸

Vlastníci pozemků a staveb v záplavovém území

Vlastníci provádějí povodňové prohlídky, ochraňují své předměty a zařízení, zajišťují věcné prostředky k ochraně svého majetku, sledují jevy, které by mohly zhoršit průběh povodně, zajišťují záchranu osob a svého majetku a provádějí povodňové zabezpečovací práce.²⁹

1.9 Ochrana před povodněmi

Ochrana před povodněmi jsou činnosti a opatření k předcházení a zvládnutí povodňového rizika v daném ohroženém území. Současný management povodňových rizik je složen z činností, které slouží k předcházení povodňových rizik a ke zvládnutí povodňových rizik. Opatření přijímaná v jednotlivých fázích můžeme rozdělit na opatření systematické prevence a operativní opatření. Na plnění těchto opatření se poté podílí tito aktéři: povodňové orgány, správci povodí, správci vodních toků, vlastníci vodních děl, vlastníci ohrožených pozemků, složky integrovaného záchranného systému a v neposlední řadě také obyvatelstvo žijící v záplavových územích.³⁰

²⁷ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7, str. 37–38.

²⁸ Tamtéž, str. 38-39.

²⁹ Tamtéž, str. 40.

³⁰ Tamtéž, str. 13-14.

2 Právní předpisy v oblasti povodní

Ochrana před povodněmi je významným faktorem existence a rozvoje lidské společnosti, a to nejen v naší republice ale i v mezinárodním měřítku, konkrétně v dokumentech Evropské unie.

- Strategie ochrany před povodněmi na území České republiky doplněna Plánem hlavních povodí;
- koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodně blízkých opatření;
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů;
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů;
- zákon č. 240/2000 Sb., zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon);
- zákon č. 241/2000 Sb., zákon o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů;
- zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou;
- zákon č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví;
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, tzv. Rámcová směrnice o vodách;
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES ze dne 23. října 2007, o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik, tzv. Povodňová směrnice.
 - Tato směrnice byla plně transponována do vnitrostátní legislativy novelou vodního zákona a vyhláškou o plánech povodí pro zvládnutí povodňových rizik.
- vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládnutí povodňových rizik;

- vyhláška č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí;³¹
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly;
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládnání povodňových rizik;
- Plán ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní;
- Plán pro zvládnání povodňových rizik v povodí;
- havarijní plán kraje;
- krizový plán kraje a ORP;
- plány dílčích povodí;
- povodňové plány obcí, ORP, krajů; a
- Povodňový plán ČR.³²

S problematikou povodní souvisí také Politika územního rozvoje České republiky, která určuje strategii a základní podmínky pro naplňování úkolů územního plánování.

Strategie udržitelného rozvoje České republiky je nesmírně důležitá pro životní prostředí a udržitelný rozvoj je ten, který naplní potřeby současné generace, aniž by ohrozil možnosti naplnit potřeby generací dalších.

Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR byla vytvořena těsně po našem vstupu do Evropské unie a vychází z Úmluvy o biologické rozmanitosti. Hlavním principem je péče o ekosystémy. V podstatě představuje tento přístup integrovanou péči o suchozemské, vodní a živé zdroje a podporuje jejich ochranu a udržitelnost.³³

³¹ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str. 84-85.

³² Ministerstvo vnitra České republiky. *Audit národní bezpečnosti*. Praha, 2016.

³³ Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. *Ochrana před povodněmi v územním plánování*. Brno, 2011.

3 Historické hledisko povodní a možný vliv v budoucnu

Historický exkurz

Povodně jsou živelní pohromou, která se vyskytuje odnepaměti, a jejich dopady jsou nejzávažnější, protože zasahují velká území.³⁴ Historie povodní se táhne během celé existence lidstva. Mýty o povodních můžeme najít ve všech starobyklých civilizacích. V takových příbězích je povodeň obvykle seslána bohy jako trest za lidské hříchy. Nejznámějším mýtem o povodních je biblický příběh o Noemovi, který byl vyvolen Bohem, aby zachránil sebe, svoji rodinu a vždy jeden pár od každého druhu ptáků a zvířat. Starověcí Babyloňané si zase vyprávěli příběh o bohu Enlilovi, který seslal velkou potopu, aby utišil na zemi lidi. I hinduismus vypráví o velké potopě. Zde Munua varuje ryba, aby si postavil loď, která ho, až přijde potopa, odtáhne do bezpečí.

Tyto mýty se nevypráví jen tak. Lidstvo už odnepaměti stavilo své příbytky u břehu řek a moří kvůli zdroji pitné vody. Nejstarší známé civilizace se nacházely na záplavových územích řek Eufrat a Tigris v Mezopotámii (dnešní Irák). Vykopávky v roce 1929 dokazují, že v těchto místech bylo nespočet záplav, některé až 7,5 metrů hluboké.³⁵

Co se týče povodní na území České republiky, ty se objevují v historických pramenech již koncem 14. století. Po roce 1750 poté došlo k nárůstu povodní, a to v důsledku odlesňování.³⁶

Ovšem povodně byly na našem území zaznamenány již dříve než ve 14. století. Informace o historických povodních v českých zemích můžeme získat z následujících zdrojů: kroniky a letopisy, zaznamenané denní předpovědi počasí, osobní korespondence, speciální výtisky, oficiální ekonomické záznamy,

³⁴ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str.47.

³⁵ BARBER, Nicola. *Požáry a povodně*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-937-2.

³⁶ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str. 47.

noviny, obrazová dokumentace, písně, rané vědecké dokumenty a komunikace mezi vědci, epigrafické záznamy a rané hydrologické měření³⁷.

Kromě mnohých zápisů v kronikách se dochovaly také záznamy na zdech, pilířích nebo skalách. Například historický vodočet, který se nachází u Dolních Beřkovic, vypovídá o tom, kam až při které povodni sahala voda ve Vltavě. Poměrně časté byly povodně ve druhé polovině 19. století (20. století bylo relativně klidné) a vyskytly se opět až koncem století příštího.³⁸

Jedna z nejstarších zpráv zaznamenávající povodně, založený na historických dokumentech, je propojení s legendou o svatém Václavovi. Povodně totiž hrají významnou roli při převozu jeho zesnulého těla zpět do Prahy. Ačkoliv se tyto povodně odehrály pravděpodobně později, mnich Kristián je nejspíše použil jako příkrášlení svého příběhu. Pravděpodobnější je příběh z Kosmovy kroniky, který popisuje povodně na Vltavě, které zasáhly Prahu v roce 1118.

„In the year of our Lord 1118 in the month of september there was such a flood as, I think, has not occured since the Deluge upon the Earth. Because the river Vltava, having breached from its bed, oh, how many villages, how many houses, huts and churches, in our settlement around the castle have been snatched away by its torrent! Because also, the water level has reached the decking of the bridge, although this seldom happens; during this flood it rose ten ells above the bridge.“³⁹

Historické prameny dokládají, že během roku 1825 byla v Praze vybudována první vodní měřící stanice, na ochranu Starého Města. V roce 1432 zasáhly Česko další ničivě povodně. Záznamy se dochovaly ve Starých letopisech českých, které popisují danou událost. Od dubna 1432 postihovala Česko sucha. Vrcholem byla extrémní tepla v červnu, kdy lidé dokonce umírali na přetížení

³⁷ BRÁZDIL, Rudolf, KOTYZA, Oldřich, DOBROVOLNÝ, Petr. Hydrological Science Journal. *July 1432 and August 2002 – two millunial floods in Bohemia* [online]. 2010. [cit. 4.2. 2023]. ISSN 0262-6667. Dostupné z: <https://doi.org/10.1623/hysj.51.5.848>

³⁸ ELLEDER, Libor. Časopis 112. *Přítalové povodně budou překvapovat*. 2016, roč.15, č.1, str. 24. ISSN 1213-7057.

³⁹ BRÁZDIL, Rudolf, KOTYZA, Oldřich, DOBROVOLNÝ, Petr. Hydrological Science Journal. *July 1432 and August 2002 – two millunial floods in Bohemia* [online]. 2010. [cit. 4.2. 2023]. ISSN 0262-6667. Dostupné z: <https://doi.org/10.1623/hysj.51.5.848>

organismu. Tato tepla trvala až do července. Náhle začalo pršet po tři dny, což bylo kritické. Povodňová vlna zasáhla Prahu ráno a voda rychle stoupala až do druhého dne. Druhý den sice začala voda opadat, přesto trvalo týden, než se voda vrátila do normální hladiny. Mnoho lidí se utopilo, materiální škody byly rozměrné. Některé domy byly zničeny, jiné zaplaveny. Úroda byla smetena silou povodňové vlny, což mělo za následek nedostatek obživy a nárůst cen potravin, především chleba. Země byla vyčerpaná po předešlých husitských válkách, a tak tato povodeň způsobila hladomor, který přetrval dva roky. Kamenný most v Praze neustál tlak vody a několik pilířů se zřítilo. V Praze zaplavila voda Poříčskou bránu, kde dosahovala voda výšky dvou lidí. Zaplaveno bylo také Staré Město s většinou jeho kostelů. Voda zaplavila také Poříčí, Podskalí a Špitálské Pole. Informace o této povodni máme i z jiných míst v Česku. V Českém Krumlově voda zničila oba mosty. Řeka Otava zničila balustrády a některé pilíře na mostě v Písku a řeka Berounka zasáhla s ničivými škodami město Beroun. Historické prameny ukazují, že se povodně objevily i na Moravě, v Rakousku a Maďarsku, tedy že rozvodněná byla i řeka Dunaj. Rozvodněná Vltava samozřejmě ovlivnila i Labe. Škody byly zaznamenány v Děčíně i Ústím nad Labem. Voda ale zaplavila i obce v Německu, především Meissen a Drážďany.⁴⁰

Současný stav

Pokud se posuneme o několik století dopředu, zde je jakékoli hodnocení o povodních zaměřeno na informacích a datech, která máme k dispozici. Současný stav vyhodnocování je uveden v §76 vodního zákona a zprávy o povodních provádějí povodňové orgány a správci vodních toků. Evidenci vyhodnocení zajišťuje správce povodí. Pokud se jedná o hydrologické hledisko, zajišťuje evidenci Český hydrometeorologický ústav.

Významné povodně, které zasáhly naše území a způsobily rozsáhlé škody, jsou povodně v roce 1997. Tyto povodně byly vyhodnocovány v rámci komplexních

⁴⁰ BRÁZDIL, Rudolf, KOTYZA, Oldřich, DOBROVOLNÝ, Petr. *Hydrological Science Journal. July 1432 and August 2002 – two millennial floods in Bohemia* [online]. 2010. [cit. 4.2. 2023]. ISSN 0262-6667. Dostupné z: <https://doi.org/10.1623/hysj.51.5.848>

projektů. Povodně v roce 2002, 2006, 2010 a 2013 byly hodnoceny stejným způsobem.

Uvedený postup nám vyhodnotil typy povodňových situací, které nás postihují. V následující tabulce bude tento přehled znázorněn, včetně kritérií pro tyto jednotlivé typy situací.

Tabulka 2 *Typy povodňových situací*⁴¹

Typ povodně	Ukazatel
Říční (fluviální)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosáhla minimálně 100letou pravděpodobnost opakování (Q100). • Byla pozorována na třech měrných profilech na vodních tocích. • Postihla území větší jak 2 000 km².
Přívalová	<ul style="list-style-type: none"> • Vyžádala si alespoň 3 lidské oběti. • Škody přesáhly 250 milionů Kč.
Havárie na vodním díle nebo vodohospodářské infrastruktuře	<ul style="list-style-type: none"> • Pokud vznikla příčinou přirozené povodně a vyžádala si tři lidské oběti. • Pokud vznikla příčinou přirozené povodně, došlo k navýšení doby opakování povodně níže na toku na minimálně 500 let a současně si vyžádala alespoň tři lidské oběti.
Další typy	<ul style="list-style-type: none"> • Škody přesáhly 250 milionů Kč.

Do tohoto předběžného vyhodnocování povodňových rizik, byly posuzovány povodně od roku 1968, protože v tomto období byl odtokový režim většiny vodních toků poměrně stabilizovaný.

Vliv minulých povodní na analýzu výskytu a účinků povodní v budoucnosti se uplatňuje pomocí metodiky pro odvození kulminačních průtoků návrhových povodní zvolené pravděpodobnosti výskytu tzv. N-leté průtoky. Tato metodika je

⁴¹ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str. 92, upraveno autorem.

založena na statistické analýze časové řady ročních maximálních průtoků za dobu pozorování, tedy na historických povodních.⁴²

Změna povodňového rizika

Zkušenosti z minulých povodní nás nutí k otázce, zda se nezvyšuje frekvence a velikost povodní v důsledku klimatických změn a změn ve využívání území.

Z uvedených analýz vyplývá, že k určitým změnám v povodňovém režimu dochází. Mění se ovšem i míra expozice na daném území. Tu lze nejlépe odhadovat z celkového množství obyvatel od 15. století dochází k nárůstu obyvatelstva nad úroveň 2 miliony. Tento nárůst ovšem není plynulý, nesmíme opomenout války, morové epidemie a hladomor. Lze tvrdit, že absolutní expozice (obyvatelstvo vystavené dopadům povodní) vzrostla od 18. století. S rostoucí expozicí se mění i zranitelnost. Obecně platí, že ve vyspělých státech klesá počet obětí povodní, roste absolutní hodnota povodňových škod, ale jejich relativní hodnota ve vztahu k HDP zůstává spíše konstantní. Můžeme konstatovat, že míra nebezpečí se v minulosti měnila v důsledku střídání období zvýšení povodňové aktivity a naopak klidu, vliv rostoucí expozice a zvyšující se odolnosti se navzájem do určité míry kompenzoval. Nastal pokles počtu obětí v průběhu času a celkově povodňové riziko, jemuž čelíme, výrazně nevzrůstá ani neklesá.⁴³

Klimatické změny a nepříznivé účinky v budoucnosti

Jako se povodně vyskytovaly v historii, budou se vyskytovat i v budoucnu. Pro vyhodnocení nepříznivých účinků budoucích povodní bylo využito hydrologických charakteristik návrhových povodní se zvolenou pravděpodobností výskytu, tedy kulminačních průtoků. V České republice se používá nejdelší řady pozorování v každé stanici, přičemž získané statistické charakteristiky se regionálně vyrovnávají, aby se zabránilo jejich nestejně délce.

⁴² ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str. 91-93.

⁴³ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8, str. 46–54.

U budoucích povodní lze očekávat možné změny jejich výskytu a velikosti z následujících důvodů:

- možné vlivy klimatické změny;
- změny ve využití území v povodí;
- změny v přirozeném záplavovém území; a
- realizovaná protipovodňová opatření.

Jednotlivé důvody budou podrobněji vymezeny níže.⁴⁴

Klimatické změny

Pro podmínky České republiky nelze možný vliv klimatické změny zcela kvalifikovat. Obecný nárůst ročních srážek je očekáván v severní Evropě, pokles naopak v jižní. Česko se nachází mezi a predikce možné změny ročních srážek se zde pohybují kolem nuly. Případně se uvádí možný mírný nárůst nebo pokles. Očekávaný nárůst extrémních srážek však není přesně kvalifikován konkrétním výpočtem. Lze se ale domnívat, že případný dopad klimatické změny na povodně ve střední Evropě nebude znamenat zásadní nárůst průtoků Q100 a ani Český hydrometeorologický ústav neuvažuje o zvyšování oficiálně zavedeného stavu N-letých průtoků.⁴⁵

Klimatické změny vedly k obavám ze zvyšujících se říčních záplav, které jsou důsledkem větší schopnosti teplejší atmosféry zadržovat vodu. Tyto obavy posilují důkazy o rostoucích hospodářských ztrátách spojených se záplavami v mnoha částech světa, včetně Evropy. Jakékoli změny v říčních povodních by měly trvalé důsledky pro návrh protipovodňových opatření a zónování povodňových rizik. Stávající studie však nebyly schopny identifikovat konzistentní signál klimatických změn v kontinentálním měřítku při pozorování povodňových průtoků v Evropě kvůli omezenému prostorovému pokrytí a počtu hydrometrických stanic. Většina projekcí pro konec 21. století naznačuje rostoucí počet povodní v severozápadní Evropě v důsledku zvyšujících se srážek

⁴⁴ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str. 95.

⁴⁵ Tamtéž, str. 95-96.

a klesající počet povodní ve východní a severní Evropě v důsledku zvyšujících se teplot. Změny ve velikosti povodňových průtoků tedy již probíhají, což dodává těmto projekcím na důvěryhodnosti a podporuje potřebu zohlednit změny způsobené klimatem v řízení povodňových rizik.⁴⁶

Změny ve využití území v povodí

Způsob využívání území a jejich změny ovlivňuje průběh povodní v důsledku změny infiltrace, velikosti a rychlosti povrchového odtoku. Využívání pozemků se ale z dlouhodobého hlediska příliš nemění. Za posledních dvacet let stoupl podíl lesních pozemků o 0,4 %, naopak ale klesl podíl zemědělské půdy o téměř jedno procento, a to ve prospěch zastavěných a ostatních ploch. Změny ve využívání území jsou řízeny v rámci územního plánování, kde se s rizikem povodní počítá, a uplatňuje se zde politika zásad správné hospodářské praxe pod záštitou Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí. U budoucích změn se proto zhoršení povodňového režimu nepředpokládá.⁴⁷

Změny přirozených záplavových území

Přirozené záplavové území může výrazným způsobem transformovat povodňovou vlnu a snížit její kulminační průtok. Současná strategie povodňové ochrany preferuje ponechání přirozených záplavových území mimo intravilány obcí a uvažuje i území přímo určená k řízeným rozlivům za povodní. V minulosti však došlo v rámci úprav a zkapacitnění koryt toků k výstavbě ochranných hrází, nebo bytovou zástavbou, které mají ovšem negativní vliv na průběh povodní.

Pro zajištění udržitelného rozvoje území se k ochraně před povodněmi vztahují následující podmínky:

- je třeba vytvářet podmínky pro preventivní ochranu území a obyvatel před potenciálními riziky a přírodními katastrofami na území s cílem minimalizace jejich škod;

⁴⁶ ALFERI, L. Hydrology and Earth System Science. *Global warming increases the frequency of river floods in Europe* [online]. 2015. [cit. 5.1. 2023]. ISSN 2247-2260. Dostupné z: www.hydrology-earth-syst-sci.net/19/2247/2015/

⁴⁷ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str. 96.

- je nezbytné vytvářet podmínky pro zvýšení přirozené retence srážkových vod s ohledem na strukturu osídlení a kulturní krajinu, jako alternativa k umělé akumulaci vod;
- v zastavěných plochách je třeba vytvořit takové podmínky, aby zadržování, vsakování a využívání dešťových vod sloužily jako zdroj vody;
- je nutné vymezit zastavitelné plochy v záplavových územích a veřejnou infrastrukturu do nich umisťovat jen ve výjimečných případech.⁴⁸

Realizovaná protipovodňová opatření

Obecně můžeme říci, že protipovodňová opatření jsou pozitivním prvkem, a proto je lze v rámci předběžného vyhodnocení současného stavu opomenout. Nově vybudovaná a realizovaná opatření nesmí podle vodního zákona zhoršovat odtokové poměry. Jejich pozitivní účinek můžeme zohlednit při podrobnějších počtech v rámci mapování povodňových rizik.⁴⁹

⁴⁸ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str. 97.

⁴⁹ Tamtéž, str. 98.

4 Protipovodňová opatření

Ochranou před povodněmi se rozumí činnosti a opatření k předcházení a zvládnutí povodňového rizika v daném území, které je ohroženo. Zajišťuje se především systematickou prevencí a operativními opatřeními podle povodňových plánů. Ministerstvo životního prostředí vydalo několik metodických pokynů. Mezi nejdůležitější patří Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby a Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro zpracování plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní. Co se týče koncepčních materiálů, tak je problematika povodní řešena na úrovni Evropské unie Rámcovou směrnicí o vodách a Směrnicí Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik. Na regionální úrovni je poté řešena Koncepcí řešení problematiky ochrany před povodněmi v ČR s využitím technických a přírodě blízkých opatření, Strategií prevence před povodněmi pro území ČR, Strategií ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy v přírodě blízkými opatřeními v České republice, Politikou územního rozvoje ČR, Strategických rámcem České republiky 2030 a Strategií ochrany biologické rozmanitosti ČR.⁵⁰ Ochrana před povodněmi není nikdy absolutní, lze však částečně omezit kulminační průtoky, transformovat povodňovou vlnu a tím příznivěji ovlivnit průběh povodní. Stejně jako v řadě evropských zemí, vyvolaly povodně v roce 1997 a 1998 pozitivní obrat ve vnímání významu povodňové ochrany v České republice.⁵¹ Ochranu před povodněmi zajišťuje komplex opatření, která mají zabránit a předejít ohrožení životů, zdraví, majetku občanů, a životního prostředí. Jsou prováděna zejména prevencí, zvyšováním retenční schopnosti povodí a ovlivňováním průběhu povodní. Tato ochrana je zabezpečována podle povodňových plánů a při vyhlášení krizového stavu krizovými plány. Řízení opatření zabezpečují povodňové orgány. Ty zajišťují

⁵⁰ MV – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru, *Modul – A, C, I*. Praha, 2021. ISBN 978-80-7616-097-2.

⁵¹ Ministerstvo zemědělství ČR. *Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky* [online]. Praha, 2000. [cit. 10. 1. 2023] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/365715/Strategie_ochrany_pred_povodnemi.pdf

přípravu na povodně, řízení, organizaci a kontrolu všech souvisejících činností před povodní, a i po povodni a svojí činností se řídí podle povodňových plánů. Pokud dojde k situaci, že ohrožení přeroste do krizového stavu (nouzový nebo stav nebezpečí), je ochrana řízena podle krizového zákona krizovými orgány. O povodňových orgánech byla zmínka už v předešlých kapitolách, přesto je ještě nutno podotknout, že za krizových stavů řeší povodně povodňová komise.⁵²

Jak již bylo zmíněno ochranu před povodněmi, provádí povodňové orgány, které přijímají opatření ke zvládnutí situace. Zvládání povodňových rizik je vybudováno na realizaci povodňových opatření.⁵³ Tato opatření lze rozčlenit na čtyři kategorie, a to na přípravná opatření, opatření při nebezpečí povodně, opatření při povodni a opatření po povodni. Tato opatření si nyní níže uvedeme.

A. Přípravná opatření

- Stanovení záplavového území;
- vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity;
- zpracování povodňového plánu;
- organizace povodňových prohlídek;
- příprava předpovědní a hlásné služby;
- technická a organizační příprava;
- vytvoření hmotných a lidských rezerv; a
- příprava účastníků povodňové ochrany.

B. Opatření při nebezpečí povodně a při povodni

- Činnost předpovědní povodňové služby;
- činnost hlásné povodňové služby;
- varování;
- činnost hlídkové služby;
- opatření v souvislosti s vyklížením záplavových území (evakuace);
- cílené ovlivňování odtokových poměrů;
- provádění zabezpečovacích prací;

⁵² KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str. 17-18.

⁵³ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7, str. 18.

- provádění záchranných prací; a
- zajištění náhradních funkcí a služeb na postiženém území.

C. Opatření prováděná po povodni

- Evidence a dokumentační činnost;
- vyhodnocení situace;
- odstranění škod a řízení pro obnovu území.⁵⁴

Tabulka 3 Přehled základních opatření v jednotlivých obdobích⁵⁵

Přípravné období	Nebezpečí povodně	Povodeň	Po povodni
Stanovení záplavového území	Funkčnost předpovědní služby	Činnost předpovědní služby	Evidenční činnost
Vymezení směrodatných limitů	Činnost hlásné služby		Dokumentační činnost
Zpracování povodňového plánu	Zřízení hlídkové služby		Hodnocení povodňových škod
Provádění povodňových prohlídek	Vyklizení záplavových území		Odstranění povodňových škod
Příprava předpovědní a hlásné služby	Řízené ovlivňování odtokových poměrů		Obnova území
Organizační a technická příprava	Povodňové zabezpečovací práce		-
Tvorba hmotných rezerv	Povodňové záchranné práce		-
Příprava účastníků povodňové ochrany	Varování		-
-	Zajištění náhradních služeb na postiženém území		-

⁵⁴ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8, str. 41-42.

⁵⁵ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2, str.110, upraveno autorem.

Procházková uvádí ještě další opatření, která dělí na nutná pro zvládnutí dopadů povodně a na preventivní opatření.

Nutná pro zvládnutí povodně vymezuje jako:

- Pomoc postiženým lidem;
- zabránění domino efektu;
- volba vhodného technického zásahu na snížení ztrát na chráněných zájmech v daném území;
- odčerpání vody z objektů a provádět vysoušení;
- odstranění bahna z komunikací a lidských obydlí;
- dekontaminace pitné vody;
- vyčištění kanálů, jezů, retenčních nádrží apod.;
- monitoring nákazové situace a případné uplatnění hygienických opatření;
- z dlouhodobého časového hlediska osazení stromů vhodnou vegetací;
- opravovat poškozené objekty, které se poté stávají hrozbou;
- průběžná analýza; a
- úprava a aktualizace protipovodňových opatření.

Mezi preventivní opatření uvádí:

- při územním plánování zohledňovat nebezpečí povodní;
- u technologických objektů požadovat vypracování bezpečnostních zpráv nebo jiných dokumentů;
- v záplavovém území povolit jen stavbu budov odolávajících povodni, které zároveň nedeformují hydrologické poměry tak, že by došlo k ohrožení území;
- stavba protipovodňových hrází, vyvýšenin s objekty, retenčních nádrží a odtokových kanálů;
- údržba koryt vodních toků a děl;
- monitoring průtoku vody;
- zpracování a implementace opatření povodňového plánu;
- výcvik zásahových jednotek;
- provozování hlášené služby;

- sledování a vyhodnocení meteorologických informací;
- vyčištění prostoru mezi povodňovým valem a korytem řeky;
- údržba a oprava valů a hrází;
- vytvoření systému humanitární pomoci;
- vytvoření a procvičení evakuačních plánů;
- zpracování dokumentace pro ubytované obyvatelstvo;
- příprava složek IZS;
- aktualizace povodňových plánů;
- vytvoření a procvičení systému varování obyvatelstva; a
- zpracování systému zapojení všech zúčastněných do prevence, odezvy a obnovy s ohledem na povodně.⁵⁶

Závěrem můžeme říci, že žádná povodeň se neřídí přesně daným postupem a nemůžeme ji řešit podle přesně daných šablon. Ani protipovodňová opatření nezvládnou vyřešit všechny situace, avšak mohou zmírnit dopady a v lepších případech předejít škodám a ztrátám na životech úplně.

4.1 Některá vybraná opatření

Hlásná povodňová služba

Podle vodního zákona zabezpečuje informace o nebezpečí, průběhu a vývoji povodně a předává je povodňovým orgánům. Na základě těchto informací jsou zřízena protipovodňová opatření. Hlásnou povodňovou službu organizují povodňové orgány obcí a obcí s rozšířenou působností. Tato služba tedy zabezpečuje systém předávání dat o vývoji povodně mezi obcemi a dalšími účastníky.⁵⁷

Jakékoli zjištění nebezpečí hlásí obec na příslušný úřad ORP a ten informuje příslušné OPIS HZS ÚO, příslušný krajský úřad, Centrální předpovědní

⁵⁶ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4, str. 72-73.

⁵⁷ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8, str. 55.

pracoviště ČHMÚ a vodohospodářský dispečink Povodí. Při komunikaci mezi ústřední úrovní a krajskou se využívá služeb OPIS HZS. Varovat obyvatelstvo a vlastníky nemovitostí jsou oprávněné povodňové orgány. Za informování fyzických a právnických osob zodpovídá obec. Co se týče vlastníků vodních děl, ti musí hlásit správci vodního toku jakékoli události vedoucí k omezení funkce nebo průtočnosti těchto děl. Podle situace také informují příslušné OPIS, krajský úřad a mohou podávat návrhy na vyhlášení stupně povodňové aktivity.⁵⁸

Hlásná povodňová služba je postavena na informacích z terénu a zajímá se především o tento typ informací:

- stav na vodních tocích v hlásných profilech,
- stav mostních objektů a průtočnost koryt,
- stav ochranných hrází,
- pokud se jedná o povodně v zimě, sbírají se informace o ledových jevech, a
- stav vodních děl a objektů, které mohou ovlivnit průběh povodně.⁵⁹

Předpovědní povodňová služba

Tato služba informuje povodňové orgány a obyvatelstvo o možnosti vzniku povodní a zabezpečuje ji Český hydrometeorologický ústav prostřednictvím vydávání výstrah.⁶⁰ Vydání těchto výstrah se šíří stejně jako výstraha nebo upozornění.⁶¹ Předpovědní služba ČHMÚ zahrnuje i výstražnou službu. Ta je začleněna do Systému integrované výstražné služby. Je koncipována jednotlivě pro všechny druhy nebezpečných meteorologických a hydrologických jevů. Tato služba vydává informace o výskytu nebezpečného jevu a také předpovědní

⁵⁸ KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str. 37-38.

⁵⁹ MV – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru. *Modul – A, C, I*. Praha, 2021. ISBN 978-80-7616-097-2.

⁶⁰ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries: monografie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8, str. 55.

⁶¹ KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str. 35.

výstražné informace. Tyto zmíněné informace jsou poté dále distribuovány prostřednictvím OPIS HZS místně příslušným povodňovým orgánům.⁶²

Hlídková služba

Tato služba spočívá ve fyzickém sledování vodních děl nebo vodotečí prováděných povodňovou hlídkou. Tato hlídka sleduje především výšku hladiny, plynulý průtok, rozliv vodního toku v oblastech, kde může dojít k zaplavení obytných oblastí, zaplavování území z kanálových výpustí a odtokové poměry vodních děl. Podle stupně povodňové aktivity se provádí kontroly i několikrát denně. Monitoring stavu vodní hladiny se poté provádí v hlásných profilech. Hlásný profil je poté místo, kde se na vodním toku sleduje průběh stavu vodního toku.

Hlásné profily můžeme rozdělit do tří kategorií a to A, B, a C.

- a) kategorie A – tyto profily jsou vybrané s vodoměrnými stanicemi na významných tocích provozované ČHMÚ nebo správci povodí, většinou s dálkovým odečtem,
- b) kategorie B – tyto profily jsou na tocích, kde jsou nezbytné pro řízení opatření k ochraně před povodněmi na krajské úrovni,
- c) kategorie C – jsou účelové a mohou je zřídit pro své potřeby obce nebo vlastníci ohrožených nemovitostí. Tento profil je zpravidla vybaven vodočetnou latí odpovídající směrodatným limitům pro stupně povodňové aktivity s barevným označením (zelená, žlutá, červená), nebo římskými číslicemi (I. II. III.).⁶³

Při vzniku prvního stupně povodňové aktivity zahajuje tuto činnost obec, která je rozpracována v povodňovém plánu obce. Mimo povodně je hlídková služba

⁶² MV – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru. *Modul – A, C, I*. Praha, 2021. ISBN 978-80-7616-097-2.

⁶³ Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. *Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu. Činnosti jednotek při hlídkové činnosti v rámci povodňové hlásné služby*[online]. Praha, 2017. [cit. 28.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/7-ob-ob-2-hlasna-sluzba-pdf.aspx>.

zajišťována vyškolenými pracovníky a v období povodně je posílena o dobrovolné hasiče a občany obce.⁶⁴

Povodňové záchranné práce

Tomuto pojmu rozumíme jako technická a organizační opatření prováděná za povodně v bezprostředně ohrožených nebo již zaplavených územích k záchraně životů a majetku. Zejména tedy ochrana a evakuace obyvatelstva z těchto postižených území, péče o ně, zachraňování majetku a jeho přemístění z postiženého území. Povodňové záchranné práce zajišťují povodňové orgány ve spolupráci se složkami IZS.⁶⁵

Povodňové zabezpečovací práce

Jedná se o technická opatření prováděná při nebezpečí povodně a za povodně ke zmírnění průběhu povodně a jejich škodlivých následků. Je to například ochrana koryta a břehů proti narušování, opatření proti přelití nebo protržení ochranných hrází nebo opatření k omezení znečištění vody. Tyto práce zabezpečují správci vodních toků na vodních tocích a vlastníci dotčených objektů, případně další subjekty podle povodňových plánů nebo na příkaz povodňových orgánů. Zabezpečovací práce, které mohou ovlivnit odtokové podmínky a průběh povodní, musí být koordinovány ve spolupráci s příslušným správcem povodí na celém toku nebo na celém povodí.⁶⁶

Likvidační práce

Do likvidačních prací řadíme činnosti, které lze označit jako pomoc obyvatelstvu po povodni. Mezi tyto práce patří: odčerpávání vody ze zatopených prostor, odstraňování naplavenin, obnova zdrojů pitné vody, sběr uhynulých zvířat

⁶⁴ KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3, str. 40–41.

⁶⁵ MV – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru. *Modul – A, C, I*. Praha, 2021. ISBN 978-80-7616-097-2.

⁶⁶ Tamtéž.

a v poslední době se také řeší otázka ochrany území před komáry v podobě postřiku, případně před hlodavci, kde je riziko přenosu infekce a jiných chorob.⁶⁷

Mobilní protipovodňové systémy

Jako zvláštní typ protipovodňových opatření můžeme využít mobilní protipovodňové systémy, které se mohou stát jednou z možností ochrany před povodněmi. Avšak tento systém nebude efektivní, pokud nebude připraven k okamžitému použití. Zároveň by toto použití mělo být zpracováno v povodňových plánech obcí. Mezi základní požadavky patří odolnost materiálu, ze kterého jsou stěny vyrobeny. Musí být odolné vůči chemickým látkám, mechanice, teplu, také musí být znovupoužitelné a dlouhodobě skladovatelné. Dalším důležitým požadavkem je samotná manipulovatelnost.

Pro samotnou instalaci je nutno splnit následující požadavky:

- a) jednoduchá a rychlá sestavitelnost bez použití těžké techniky;
- b) dobrá manipulace a nízká hmotnost jednotlivých komponentů;
- c) možnost instalovat na libovolném povrchu bez úprav terénu;
- d) možnost reagovat na vývoj povodňové vlny tím, že můžeme stavbu navýšit;
- e) minimalizovat vícepráce; a
- f) pro zařízení, která jsou plnitelná vodou, možnost využít povodňové vody.

V České republice nejčastěji využíváme klasické pytle s pískem, které jsou nejrozšířenějším typem mobilní ochrany, protože písek se dá velmi snadno opatřit. Vazba pytlů a způsob jejich kladení jsou dány především výškou a hloubkou hráze. Uspořádání může být jednořadé, víceřadé nebo kombinované víceřadé kladení. Kromě kladení, které se používá pro podporu stávajících hrází, můžeme pytle využít i při ochraně objektů před povodní. Jedná se o utěšňování otvorů, příložné těsnění a příložné těsnění s podložkou.

Dalším často používaným typem jsou tandemové pytle, které se také plní pískem, ale oproti klasickým pytlům s pískem mají několik výhod. Jako výhody

⁶⁷ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80.7385-118-7, str. 98-100.

můžeme říci dobrou manipulovatelnost, přiměřenou hmotnost, možnost přenášení pouze jednou osobou, lepší vaznost a stabilitu hráze.

Nevýhoda u používání pytlů s pískem je jejich pracnost a náročnost na materiál a lidskou práci a sílu.

Pryžotextilní vaky slouží k zadržení nebo usměrnění záplavové vody. Jednotlivé díly se v ohroženém prostoru jednoduše spojí na potřebnou délku a napustí se vodou, kterou pohání čerpadlo. Velkou výhodou je, že při skladování zabírají málo místa a lze je i snadno přemístit. Jsou také šetrné k životnímu prostředí a nevyžadují žádné zásahy v krajině. Navíc jejich vybudování je velmi rychlé a nedá se vůbec porovnávat s klasickým systémem ochrany za použití pytlů s pískem. Mezi výhody patří cena, vysoká operativnost, rychlá montáž, plnění čerpadlem přímo z řeky, vysoká životnost a mnoho dalších.

V České republice ještě máme dostupná hrazení plněná vodou nebo interními materiály, bariéry z ohýbaných profilů, hadicová hrazení plněná vzduchem, vaková hrazení („big bag“ vaky), samovazné pytle, prefabrikované betonové zábrany, dvoukomorové bariéry plněné vodou a hrazení z pěny fixovaných tvárnic. Mezi novinky mobilně stacionárních systémů řadíme systémy hliníkových hradidlových profilů, stěnové bariéry s plastovými moduly, stavitelné komůrkové zábrany, skleněné zábrany a membránové hrazení.⁶⁸

Opatření v krajině

Je nezbytné, abychom usilovali o vytvoření rovnováhy mezi hospodářským rozvojem a urbanizací na jedné straně a potřebami využít území ke zpomalenému odtoku a akumulaci vody na straně druhé. Veškerá tato opatření musí zároveň sledovat dopad na životní prostředí. Opatření v krajině jsou především změny ve využívání pozemků, změny rostlinného porostu, zatravňování břehů, tvorba protierozních mezí a další změny ve struktuře krajiny, které se provádí za účelem zachycení vody na místě a zpomalení odtoku. Nejen nadměrná srážková činnost ale i nestabilita svahů může zhoršit průběh povodně.

⁶⁸ MATĚJKA, Jiří, JURÁŇ, Marek. *Mobilní protipovodňové systémy*. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-62-4.

Kulminační průtoky na malých a středních tocích lze z části omezit pomocí opatření, která slouží k zachování přirozené retenční a akumulační schopnosti krajiny, toků a údolních niv. Je také potřeba zachovávat a využívat přirozená inundační území, tedy umožnit jejich zaplavení v případě povodně.

Opatření v krajině není záhodno podceňovat, ale nesmíme je ani přeceňovat, i když se jedná o preventivní opatření. Tato opatření dokáží snížit velikost průtoku vody řádově pouze o několik procent. Jako podpora těchto opatření se využívají programy určené ke zlepšení stavu životního prostředí a jeho složek. Hlavním nástrojem pro realizaci jsou poté komplexní pozemkové úpravy.⁶⁹

Technická opatření

Hlavním smyslem těchto opatření je především zmírnění účinků povodně zachycením části jejího objemu a tím snížení kulminačních průtoků nebo zabránění rozlivů. Realizaci těchto opatření provádí stát a jedná se především o nádrže s retenčním účinkem a poldry. Nesmíme ale zapomínat na posouzení vlivu na životní prostředí. Výstavba technických opatření musí být schválena v územních plánech, a proto musí být předem projednána s veřejnou správou a také s veřejností. Úlohou státu je poté koordinovat výstavbu technických opatření pomocí systematického plánování tak, aby nezhoršovaly průběh povodní.⁷⁰

Mezi technická opatření řadíme ochranné hráze, ochranné nádrže a technickobezpečnostní dohled.

Ochranné hráze doplňují úpravu toku v úsecích, kde je koryto toku pod úrovní okolního terénu a nepostačuje převést požadovaný maximální návrhový průtok. Ochranné hráze mohou být jednostranné nebo dvoustranné. Navrhují se

⁶⁹ Ministerstvo zemědělství ČR. *Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky* [online]. Praha, 2000. [cit. 10. 1. 2023] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/365715/Strategie_ochrany_pred_povodnemi.pdf

⁷⁰ Ministerstvo životního prostředí. *Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodně blízkých opatření* [online]. Praha, 2010. [cit. 2.2. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/koncepce-reseni-problematiky-ochrany.html>

přibližně souběžně s hlavním směrem toku vody. Stavební konstrukce se navrhuje, tak aby nebránila soustředění návrhové povodně v horní části koryta.

Ochranné nádrže patří mezi základní vodohospodářská opatření určená hlavně k ochraně krajiny, lesů, staveb na vodním toku, před nepříznivými účinky povodně. Jejich hlavním úkolem je zachytit vrchol povodňové vlny a splavenin v ochranném prostoru nádrže. Z provozního hlediska rozdělujeme nádrže do čtyř kategorií:

- suché ochranné nádrže;
- ochranné nádrže s přesně vymezeným ochranným prostorem;
- nádrže rybníčního typu; a
- protierozní nádrže.

Ochranné nádrže se navrhují buď průtočné, anebo neprůtočné. Mezi objekty, které se používají na ochranných nádržích, řadíme regulovatelná zařízení, bezpečnostní přelivy, a provozní objekty.

Technickobezpečnostní dohled je odborná činnost k zajištění technického stavu vodních děl, sloužící ke vzdouvání nebo zadržování vody, a to z hlediska jejich bezpečnosti, stability a možných příčin poruch. Je zaměřen zejména na posuzování bezpečnost a provozuschopnost vodních děl a také na předcházení vzniku jejich poruch a na hledání efektivních opatření, která vedou k nápravě.⁷¹

Opatření ke zvýšení retenční schopnosti v krajině

Zkušenosti z minulých povodní ukázaly, že je potřeba zvětšovat retenční schopnost krajiny a zároveň využívat technická opatření. Tato kombinace je optimálním řešením. K tomuto druhu opatření je nutno přiřadit i vhodné zemědělské využívání půdy. Zvyšování retenční schopnosti krajiny je preventivní protipovodňové opatření. Ke zvýšení retenční schopnosti půdy přispívá:

- optimální druhová skladba lesů s vyšším podílem listnatých lesů;
- větší věková skladba lesů;

⁷¹ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7, str. 68-71.

- správná zemědělská činnost v krajině;
- vhodné pozemkové úpravy;
- rozšíření ploch, kde bude trvale porost;
- zřizování přirozených překážek povrchového odtoku;
- zachování přirozené linie toků v krajině;
- hrazení bystřin;
- omezení zpevněných ploch v zástavbách; a
- regulace zemědělské činnosti v záplavovém území.

Mezi základní technická opatření, která považujeme za preventivní, jsou:

- pozemkové úpravy s návrhem vodohospodářských opatření;
- budování protierozních vsakovacích nádrží;
- dostatečná údržba technických staveb;
- regulace odtoku vody z krajiny;
- čištění koryt vodních toků;
- výstavba a obnova malých vodních nádrží;
- údržba suchých nádrží; a
- regulace a stabilizace toků v zastavěných územích.⁷²

Dokumentace a vyhodnocení povodní

Hlavním účelem dokumentace je zabezpečení průkazných a objektivních záznamů o průběhu povodně, o provedených opatřeních, o příčině vzniku povodně a také o velikosti škody a o jiných okolnostech. K tomu nám slouží záznamy v povodňové knize. Povodňové orgány a účastníci ochrany před povodněmi zpracovávají zprávu o povodni a také provádějí vyhodnocení povodně. Tyto zprávy jsou poté předávány k využití vyššímu povodňovému orgánu a k evidenci správci povodí.⁷³

⁷² Ministerstvo životního prostředí. *Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodních blízkých opatření* [online]. Praha, 2010. [cit. 2.2. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/koncepce-reseni-problematiky-ochrany.html>

⁷³ MV – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru. *Modul – A, C, I*. Praha, 2021. ISBN 978-80-7616-097-2.

Modelování stavů povodní

K modelování stavů povodní a důsledků velkých povodní slouží například aplikace **POSIM** (**PO**vodňový **SIM**ulátor), kterou zajišťuje Povodí Moravy. Tato aplikace nabízí dva režimy, a to aktuální stav, který zobrazuje situaci na vybraném výřezu na základě dostupných dat, a potom simulaci, kde je možné nahradit skutečná data, a tudíž nasimulovat povodeň. Všechny režimy tohoto simulátoru využívají pro svou funkci standardní webové rozhraní pro práci se stavy a průtoky vody a produktem EMOFF jako základní databázi objektů krizové infrastruktury.⁷⁴

Obnova území po povodni

Stát může při narušení základních životních funkcí v území podle zákona o Státní pomoci při obnově území postiženého živelní pohromou poskytnout pomoc krajům, obcím a dalším právnickým a fyzickým osobám. Poskytování státní pomoci je vázáno na strategii obnovy území schválenou vládou. Vlastníci objektů a pozemků, které byly postiženy povodní a na které se nevztahuje vládní pomoc, musí financovat obnovu z vlastních zdrojů. Mezi další možnosti financování patří finanční sbírky, zahraniční pomoc nebo pojištění.⁷⁵

Pojištění v rámci povodní

Jako jedna z nejúčinnějších možností, jak ochránit majetek před působením živlů, je kvalitně nastavené pojištění s vysokými limity krytí. Při sjednávání se ovšem setkáváme se dvěma pojmy, které je nutno rozlišovat. Pojišťovny uvádí záplavy a povodně.

Záplavami rozumí, pokud dojde k vytvoření souvislé vodní plochy, která po určitou dobu stojí nebo proudí a může být způsobena i jinými zdroji. Záplava může postihnout úplně každého a místo bydliště v tomto případě nehraje roli.

Co se týče povodní, tak těmi se rozumí zaplavení menších či větších územních celků vodou, která se vylila z břehů vodních toků, nádrží, nebo jejich břehy

⁷⁴ Vítejte v aplikaci POSIM. *Domů* [online]. Povodí Moravy, s.p., 2023. [cit. 10.2. 2023]. Dostupné z: <http://app.ucebnakr.fbmi.cvut.cz/posim/>

⁷⁵ ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7, str. 28-29.

protrhla. Riziko povodně se obyvatel může týkat ve chvíli, pokud bydlí v blízkosti potoka, říčky, řeky, rybníka, nebo přehrady.

Proto je dobré mít sjednané pojištění jak před povodní, tak i před zátopou. Pojišťovny na tato rizika obvykle nabízejí pojištění v základním balíčku. Je ale vždy důležité si ověřit sjednanou pojistku, zda toto skutečně obsahuje.

Mezi nejčastější výluky z pojistného plnění patří:

- nemovitost postavená v oblasti častých povodní,
- nemovitost, která se nachází v záplavovém území,
- škodní událost, ke které došlo v období deseti dnů od počátku pojištění,
- škoda způsobená pronikáním nebo zvýšením hladiny podzemní vody do nemovitosti, a
- škoda způsobená přímým vniknutím atmosférických srážek do nemovitosti.

Riziko povodně nelze podceňovat, v Česku existují dokonce místa, která jsou živelními katastrofami vysoce ohrožena. Na toto riziko potom upozorňuje Povodňová mapa, od které se odvíjí cena pojištění majetku, ale i skutečnost, zda lze v tomto místě nemovitost vůbec pojistit. Povodňové mapy rozdělují Česko do čtyř zón, v návaznosti na pravděpodobnost výskytu povodně v daném místě. Zónu, kde se daná nemovitost nachází, nalezneme na stránkách České asociace pojišťoven.⁷⁶

Povodňové zónování bylo vytvořeno za použití čtyř druhů vstupních informací. Patří sem tyto informace:

- mapy nebezpečí říčních rozlivů s maximálními hloubkami zaplavení za použití informací o protipovodňových opatřeních,
- mapy nebezpečí říčních rozlivů s maximálními hloubkami zaplavení za využití modelu terénu,
- mapy nebezpečí záplav způsobené přívalovými dešti, a

⁷⁶ Srovnej.to. Pojištění proti povodni, potopě, záplavě [online]. Srovnejto.cz a.s., 2023. [cit. 13. 2. 2023]. Dostupné z: <https://www.srovnejto.cz/pojisteni-majetku/pojisteni-proti-povodni/>

- zóny maximálního možného rozlivu s ohledem na historické škody z pojištění povodně nebo záplavy.⁷⁷

Obecně platí, že pokud se nemovitost nachází ve druhé či třetí zóně, většinou musí občané počítat s vyšší cenou pojistného. Pokud se nachází nemovitost ve čtvrté zóně, v mnoha případech se stává nepojistitelnou. Ve většině případů se totiž nemovitost nachází v místě, které samo o sobě zvyšuje riziko zaplavení.

Pokud se nevyhneme povodni a je způsobena škoda, měli by občané vše pečlivě zdokumentovat, pokusit se zabránit zvětšování škod, připravit si pojistnou smlouvu a vše nahlásit pojišťovně, sepsat si seznam poškozených věcí a nesmí zapomínat, že s odstraňováním škod se musí počkat až do příjezdu likvidátora, kterého vyšle pojišťovna.

Podle České asociace pojišťoven má voda má na svědomí přibližně čtvrtinu všech škod a bývá i nejčastější příčinou pojistných událostí v České republice. Průměrná škoda způsobena povodněmi je zhruba 26 000 Kč.⁷⁸

Obrázek 1 *Povodňové zóny*⁷⁹

Povodňové zóny	
Zóna 1	zanedbatelné riziko výskytu povodně
Zóna 2	nízké riziko výskytu povodně – území tzv. stoleté vody
Zóna 3	střední riziko výskytu povodně – území tzv. padesátileté vody
Zóna 4	vysoké riziko výskytu povodně – území tzv. dvacetileté vody

⁷⁷ Česká asociace pojišťoven. *Kalkulačka investičního životního pojištění* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2023. [cit. 13.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.cap.cz/kalkulacky-a-aplikace>

⁷⁸ Srovnej.to. *Pojištění proti povodni, potopě, záplavě* [online]. Srovnejto.cz a.s., 2023. [cit. 13 .2. 2023]. Dostupné z: <https://www.srovnejto.cz/pojisteni-majetku/pojisteni-proti-povodni/>

⁷⁹ Tamtéž.

5 Analýza současného stavu

Na našem území dochází k rozlivu vody mimo koryta vodních toků při povodňových situacích s jednoprocenní pravděpodobností výskytu (což znamená stoletou vodu) na ploše přibližně 2 482 km² území, z toho plocha cca 1 303 km² je nějakým způsobem ochráněna povodňovými opatřeními. Jak už bylo zmíněno výše, pro vznik povodní v České republice mají největší vlivy meteorologické jevy, jejichž důsledky se projeví přímo na území země. Povodně přicházející ze zahraničí se mohou v největším rozsahu vyskytovat pouze na Dyji a horní Lužnici.

Pokud na naše území nepůsobí meteorologické jevy, je druhým určujícím faktorem způsobujícím povodně nesprávné využívání a nakládání s pozemky v povodích.⁸⁰

V současné době máme tyto koncepční dokumenty:

- Akční program udržitelné ochrany před povodněmi v povodí Dunaje (2004);
- Akční plán povodňové ochrany v povodí Labe (2003–2011);
- Akční plán povodí Odry (2004);
- Strategie ochrany před povodněmi na území ČR;
- Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice; a
- Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích.⁸¹

V lednu roku 2022 došlo ke schválení Plánů pro zvládání povodňových rizik v povodích Labe, Odry a Dunaje a také byly schváleny Národní plány těchto povodí do roku 2027.

⁸⁰ eAGRI. *Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodě blízkých opatření* [online]. Praha, 2010. [cit. 2.2. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/koncepce-reseni-problematiky-ochrany.html>

⁸¹ Ministerstvo životního prostředí. *Koncepční dokumenty* [online]. Praha, 2023. [cit. 2.2. 2023]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/koncepcni_dokumenty

Tehdejší ministryně životního prostředí, Anna Hubáčková, k tomu uvedla, že „...plány pro zvládnání povodňových rizik jsou zásadním strategickým materiálem k ochraně životů, zdraví, majetků a kvality životního prostředí. Řeší jednak snížení míry povodňového nebezpečí a jednak připravenost obyvatel a odolnost staveb, objektů infrastruktury, hospodářských i dalších aktivit vůči negativním účinkům povodní. Samozřejmě jejich síla je v realizaci konkrétních opatření. Jen z evropských prostředků našeho Operačního programu Životní prostředí a Národního plánu obnovy na ně chystáme více než 26 miliard korun.“⁸²

Mezi konkrétní opatření mají patřit ochranné hráze, včetně mobilních prvků, suchých nádrží a přírodě blízkých protipovodňových opatření. Celkové náklady by se měly vyšplhat více než na 62 miliard korun. Národní plány povodí počítají do zmíněného roku 2027 s vybudováním 2 469 opatření za více než 68 miliard korun, které se použijí například na čistírny odpadních vod, kanalizace, revitalizaci řek a potoků a také se využijí ke snížení nepříznivých dopadů sucha.⁸³

Ministr zemědělství, Zdeněk Nekula prohlásil, že „...naším cílem je zlepšovat ochranu povrchových i podzemních vod, vodních ekosystémů, prevence před povodněmi, hospodaření s vodami a jejich udržitelné užívání. Proto při přípravě tak stěžejních materiálů, jako jsou Národní plány povodí, spolupracujeme s Ministerstvem životního prostředí a dalšími odbornými institucemi. Navíc veřejnost a uživatelé vody mohli po dobu šesti měsíců k návrhům plánů vznést své připomínky. Na jejich základě jsme plány upravili.“⁸⁴

Plánování v oblasti vod je založené na společné vodní politice Evropské unie a má za hlavní cíl dosažení dobrého stavu vod. Tam, kde není možné z nějakého důvodu umožnit dobrý stav vod, je potřeba alespoň omezovat zhoršování současného stavu. Za tímto účelem je nutné dílčí povodí dobře

⁸² Ministerstvo životního prostředí. *Ministerstvo životního prostředí a zemědělství společně připravila Plány pro zvládnání povodňových rizik a Národní plány povodí na příštích šest let* [online]. Praha, 2022. [cit. 14.2. 2023]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20220119-Ministerstva-zivotniho-prostredi-a-zemedelstvi-spolecne-pripravila-Narodni-plany-povodi-a-Plany-pro-zvladani-povodnovych-rizik-na-pristich-sest-let

⁸³ Tamtéž.

⁸⁴ Tamtéž.

zanalyzovat. Na základě zjištěného stavu vod jsou poté stanoveny enviromentální cíle a programy opatření sloužící k jejich dosažení. Plány dílčích povodí stanovují návrhy programů opatření, které je nutné pro dané dílčí povodí uskutečnit. Současné vymezení dílčích povodí vychází z vyhlášky č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí. Plány dílčích povodí byly zveřejněny 18. prosince 2020 a zpráva o způsobu vypořádání připomínek k návrhům Plánů dílčích povodí byla zveřejněna 17. srpna 2021.

Programy opatření jsou hlavními nástroji k dosažení cílů uvedených v plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik. Zmíněná opatření je nutno přijmout do tří let od schválení plánů povodí. Tento program definuje buď konkrétní opatření, která jsou technicky a finančně uskutečnitelná k roku 2024, nebo odkazuje na obecná opatření.⁸⁵

V následujícím textu budou vymezena opatření, která byla určena pro Středočeský kraj.

Opatření pro vody užívané nebo uvažované pro odběr vody pro lidskou spotřebu

Účel tohoto opatření je zlepšení jakosti vodních zdrojů a jejich ochrana před znečištěním. Řadíme sem stanovení ochranných pásem a způsob hospodaření dále sledování jakosti surové vody a poté všechna opatření redukující znečištění z bodových a plošných zdrojů znečištění.

Opatření ke zlepšení jakosti vod využívaných při koupání

Hlavním účelem tohoto opatření je zlepšení jakosti povrchových vod, které jsou užívané při koupání. Tato voda je závislá na eliminaci bodových zdrojů znečištění. Patří sem eliminace bodových zdrojů znečištění, hlavně městské odpadní vody, a poté snížení plošného znečištění, zvláště zemědělstvím.

⁸⁵ Středočeský kraj. *Základní informace o plánech dílčích povodí a programech opatření pro správní obvod Středočeského kraje* [online]. Praha, 2021. [cit. 17. 2. 2023]. Dostupné z: https://www.pvl.cz/files/download/planovani-v-oblasti-vod/krajske-souhrny-planu-dilcich-povodi/PDP_souhrn_stredocesky_kraj.pdf

Opatření pro omezování odběrů a vzdouvání vod

Hlavní myšlenka tohoto opatření je eliminace nežádoucích vlivů zajišťující vodohospodářské služby na množství povrchové a podzemní vody. Odběry vod mohou v některých případech způsobit nedosažení environmentálních cílů. V tomto případě hovoříme především o napjaté vodní bilanci povrchových a podzemních vod způsobené nepříznivým poměrem mezi odběry a základním odtokem. Další opatření je regulace odběrů ze správného hlediska

Opatření k regulaci umělých infiltrací nebo doplňování podzemních vod

V tomto případě se jedná zejména o podchycení všech umělých infiltrací a doplňování podzemních vod formou vydávání povolení.

Opatření k zabránění a regulaci znečištění z bodových zdrojů

Mezi tato opatření řadíme výstavbu, intenzifikaci nebo modernizaci čističek odpadních vod (ČOV), případně rekonstrukci kanalizace zakončené ČOV. V příloze č. 9 této práce jsou znázorněna tato opatření pro město Žebrák.

Opatření k zabránění nebo regulaci znečištění z plošných zdrojů

Hlavním smyslem tohoto opatření je zabránit znečišťování. Tato znečišťování jsou způsobena převážně dusičnany ze zemědělství. Jako hlavní nástroj zamezení znečišťování patří postupný zákaz používání pesticidů na zemědělsky využívaných půdách.

Opatření k zamezení přímému vypouštění do podzemních vod s uvedením případů povoleného vypouštění

Účelem tohoto opatření je ochrana podzemních vod. Ve Středočeském kraji nebyly zaznamenány žádné problémy s přímým vypouštěním do podzemních vod.

Opatření k omezování, případně zastavení vnosu nebezpečných a zvláště nebezpečných látek do vod

V tomto případě jde o opatření, která jsou zaměřena na eliminaci znečištění z průmyslových zdrojů a na staré ekologické zátěže. Nejlepším řešením je potom eliminace jejich vzniku opatřeními ve výrobě.

Opatření k prevenci a snížení dopadů případů havarijního znečištění

Ve Středočeském kraji nebyly zaznamenány žádné významné případy havarijních znečištění.

Opatření k zajištění odpovídajících hydromorfologických podmínek vodních útvarů, umožňujíc dosažení dobrého ekologického stavu nebo dobrého ekologického potenciálu

Jedná se převážně o nápravu problémů, jež vznikly v minulosti provedením technických úprav vodních toků a niv. Jako hlavní problémy spatřujeme zrychlení běžných i povodňových průtoků, omezení migrace vodních živočichů a snížení samočistící schopnosti toku.

Opatření pro zlepšování vodních poměrů a pro ochranu ekologické stability krajiny

Zde můžeme zařadit renaturaci a revitalizaci vodních toků, péči o břehové porosty, zatravňování a zalesňování orné půdy podle vodních toků.

Opatření pro hospodaření s vodami a udržitelné užívání vody pro zajištění vodohospodářských služeb

Cílem tohoto opatření je podpora efektivního a udržitelného užívání vody.

Opatření ke snižování nepříznivých účinků povodní v oblastech s významným povodňovým rizikem

V tomto případě můžeme opatření rozdělit na preventivní, ochranu, připravenost, obnovu a ostatní, kam řadíme dokumentaci o proběhlých povodních.

Opatření ke snížení nepříznivých účinků povodní mimo oblasti s významným povodňovým rizikem

Tato opatření můžeme rozdělit na preventivní a technická opatření. Jsou to například výstavby suchých nádrží, úprava koryt v zastavěných obcích nebo zvyšování retenční schopnosti krajiny.

Opatření ke snížení nepříznivých účinků sucha

Zde můžeme řadit opatření, která akumulují prostor především ve formě zásob podzemní vody.

Doplňková opatření

Tato opatření jsou aplikovatelná zejména u vodních útvarů, u kterých přesně neznáme příčinu nedosažení dobrého stavu.⁸⁶

V následujícím textu bude blíže popsán aktuální program prevence před povodněmi, který má za úkol snížit úroveň ohrožení, jehož správcem je Ministerstvo zemědělství.

Program 129 120 „Podpora prevence před povodněmi II“

Tento dotační program má za cíl snížit úroveň ohrožení a povodňových rizik v záplavových územích vodních toků. Program zahrnuje dvě skupiny staveb. První skupinou jsou stavby, které od začátku připravuje příjemce dotace neboli žadatel. Žadatelem je vždy podnik Povodí, ZVHS, Lesy ČR nebo správci drobných vodních toků určených Ministerstvem zemědělství. Druhou skupinou jsou stavby, které připravuje obec jako navrhovatel.

Program obsahuje pět programů tematicky zaměřených na podporu protipovodňových opatření, zvyšování bezpečnosti, vymezení záplavových území a zadržování vody v suchých nádržích.⁸⁷

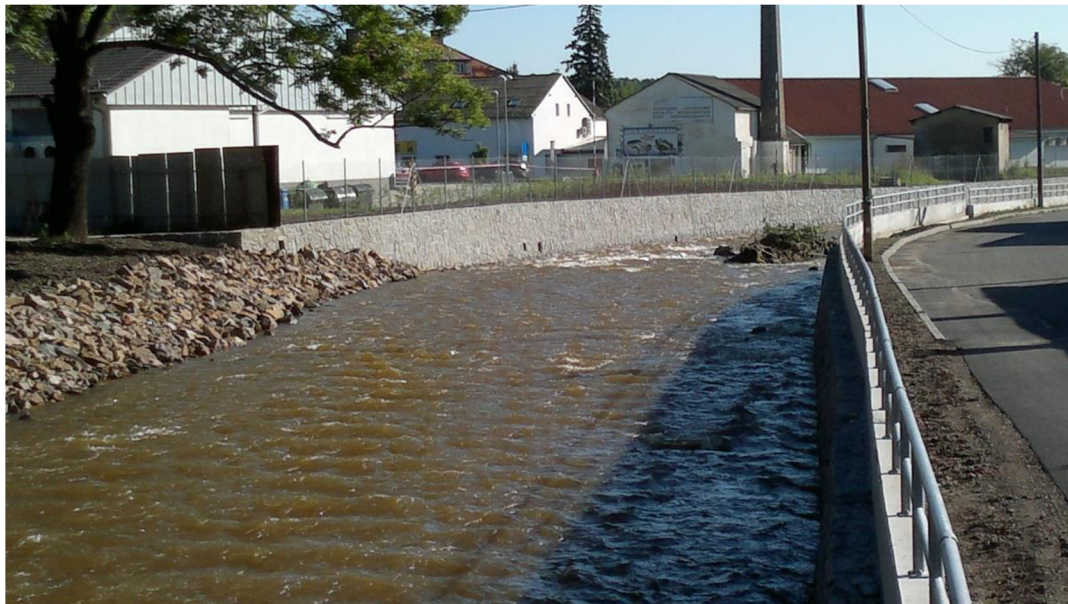
V blízkosti mého bydliště se nachází ORP Hořovice, kde byla provedena ochrana proti vybřežování velkých vod na Červeném potoce. Účelem stavby bylo zkapacitnění potoka v urbanizované části města pro bezpečné převedení

⁸⁶ Středočeský kraj. *Základní informace o plánech dílčích povodí a programech opatření pro správní obvod Středočeského kraje* [online]. Praha, 2021. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: https://www.pvl.cz/files/download/planovani-v-oblasti-vod/krajske-souhrny-planu-dilcich-povodi/PDP_souhrn_stredocesky_kraj.pdf

⁸⁷ Povodí Vltavy. *Podpora prevence před povodněmi II* [online]. Povodí Vltavy, 2013. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/podpora-prevence-pred-povodnemi-ii>

povodňového průtoku Q100. Náklady spojené s tímto projektem činily 22 milionů Kč.⁸⁸

Obrázek 2 Stavba protipovodňového opatření v Hořovicích⁸⁹



Metodika Prevence a zmírňování následků živelních a jiných pohrom ve vztahu k působnosti obcí

Tato metodika má za cíl vytvořit účinný a ucelený nástroj k prevenci před přívalovými povodněmi. Ty jsou totiž aktuální fenomén v důsledku klimatické změny související s nerovnoměrným rozložením srážek v daném území a v konkrétní dobu. Hlavní myšlenkou této metodiky je nejprve realizovat preventivní opatření, protože nejsou příliš nákladná a nevyžadují žádné nebo jen minimální zásahy do území. Tato opatření sice nezajistí snížení kulminačních průtoků při povodni, ale výrazně zlepší připravenost povodňových orgánů a obyvatel. Navíc také omezí negativní následky povodně. Až po realizaci těchto opatření by se mělo přikročit k těm složitějším jako je náprava stávajícího stavu a protierozní opatření. Následně se má přikročit k přírodě blízkým, technickým

⁸⁸ Povodí Vltavy. *Přehled staveb protipovodňových opatření* [online]. Povodí Vltavy, 2013. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/podpora-prevence-pred-povodnemi-ii/prehled-staveb-protipovodnovych-opatreni/36-horovice--cerveny-potok-r-km-12-9--13-3--ochrana-proti-vybrezovani-velkych-vod>

⁸⁹ Tamtéž.

a ostatním opatřením. Pokud dojde k povodni, dělá se dokumentace, která zhodnocuje průběh povodní a posuzuje se účinnost stávajících opatření. V následující tabulce jsou výše zmíněná opatření uvedena do šesti skupin, které tato metodika takto rozděluje.⁹⁰

Obrázek 3 Rozdělení opatření do skupin⁹¹

Název skupiny opatření	Zkratka	Jednotlivá opatření	
		ID	Název opatření
Preventivní opatření	PO	PO1	Vymezení záplavových území
		PO2	Opatření v územních plánech
		PO3	Tvorba povodňových plánů
		PO4	Zajištění aktuálních informací (předpovědní a hlásná povodňová služba)
		PO5	Povodňové prohlídky
Revize a náprava stávajícího stavu	RN	RN1	Opatření ke zvýšení průtočné kapacity vodních toků
		RN2	Opatření v zahrádkářských koloniích
		RN3	Opatření na zatrubněných vodních tocích
		RN4	Řešení míst omezujících odtokové poměry
Přírodě blízká a technická protipovodňová opatření	PBPO	PBPO1	Revitalizace v extravilánu
		PBPO2	Revitalizace v intravilánu
		PBPO3	Suchá retenční nádrž - poldr
		PBPO4	Revitalizace a navazující technická opatření
Protierozní opatření	PEO	PEO1	Protierozní osevní postupy
		PEO2	Pásové střídání plodin
		PEO3	Změny velikosti a tvarů pozemků
		PEO4	Bezorebné obdělávání pozemků
		PEO5	Vrstevnicové obdělávání pozemků
		PEO6	Využívání ochranných plodin a mulčování
		PEO7	Protierozní průlehy
		PEO8	Protierozní meze
		PEO9	Protierozní hrázky
		PEO10	Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku
Ostatní opatření	OO	OO1	Opatření na lesních porostech
		OO2	Opatření na vodních nádržích
		OO3	Pojištění
Opatření zajišťující zpětnou vazbu	ZV	ZV1	Evidenční a dokumentační práce po povodni

⁹⁰ NOVÁK, Pavel, eds. *Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obce*: Certifikovaná metodika výsledků výzkumu, vývoje a inovací. Praha, 2015. ISBN 978-80-8736-44-3.

⁹¹ Tamtéž, str. 26.

Aktuální informace o stavu vodních zdrojů

Ministerstvo zemědělství předkládá každý týden stručnou zprávu se shrnutím nejdůležitějších skutečností o aktuálním stavu vodních zdrojů. Správci povodí poté situaci monitorují a vyhodnocují na základě aktuálních potřeb. V této zprávě zjistíme, jaká byla aktuální hydrologická situace v uvedeném období včetně přehledných map. Dále jaká je naplněnost vodních nádrží, jaké jsou zásoby vody ve sněhu (v zimních měsících) a předpokládaný vývoj a také možné dopady.⁹²

⁹² eAGRI Voda. *Vodní zpravodajství* [online]. Ministerstvo zemědělství, 2023. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodni-zpravodajstvi/>

6 Zkušenosti z povodní v sousedních zemích

Povodně neohrožují pouze Českou republiku. Jako nejzávažnější riziko jsou vnímány v řadě zemí, ať už se jedná o naše sousedy, nebo státy za oceánem. V této kapitole bude uvedeno, jak se s povodněmi vyrovnávají a jestli jsou schopni jim předejít.

6.1 Slovenská republika

Nejvýznamnějším vodním tokem na Slovensku je řeka Dunaj. Struktura ochrany před povodněmi je velmi podobná jako u nás v České republice. Ochranu před povodněmi řeší Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky spolu s dalšími zainteresovanými orgány. Protipovodňovou ochranu upravuje zákon č. 7/2010 Sb., o ochrane pred povodňami. Organizaci a zabezpečování úkolů zajišťují orgány ochrany před povodněmi – ministerstvo, okresné úrady v sídle kraja, okresné úrady a obce. Tyto orgány poté zřizují povodňové komise, které mají na práci organizovat a kontrolovat přípravu a realizaci úkolů spojených s ochranou před povodněmi. Předpovědní povodňovou službu vykonává Slovenský hydrometeorologický ústav, jehož úkolem je monitorovat, shromažďovat a zprostředkovávat informace o hydrologických situacích, vytvářet předpovědi a vydávat výstrahy.⁹³

Pomoc obyvatel v nouzi je jednou ze základních povinností státu. Tato pomoc je definovaná v Ústavě Slovenské republiky. Mezi hlavní činnosti záchranných složek patří vykonávání zásahů na záchranu životů a zdraví osob, majetku a životního prostředí při vzniku mimořádných událostí, mezi které patří i povodně. Evropská komise schválila finanční příspěvek z kohezního fondu pro projekt Aktivní protipovodňová opatření. Tento projekt je součástí Operačního programu Životní prostředí v rámci prioritní osy – Ochrana před povodněmi a jeho celkový rozpočet představuje sumu 159 719 101 eur. Hlavní ambicí projektu je zvýšit připravenost krajiny na povodně a zmírnit jejich následky prostřednictvím zefektivnění práce záchranných složek a zlepšení jejich

⁹³ Ministerstvo životného prostredia SR. *Informace o priebehu a následkoch povodní na území SR* [online]. Bratislava. [cit. 15.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/voda/ochrana-pred-povodnami/informacie-priebehu-nasledkoch-povodni-uzemi-sr.html>

technického vybavení. Projekt zároveň přispěje ke zvýšení ochrany členů zasahujících jednotek a k efektivnějšímu a rychlejšímu výkonu záchranných prací během povodně a po povodni. Celková realizace projektu byla rozvedena do čtyř hlavních aktivit. V rámci celého státu se technické zásahové vybavení na úrovni obcí umístilo 621 kusů techniky. Moderní technika má pomoci zvýšit úspěšnost, rychlost a odolnost záchranných složek při ochraně obyvatelstva. Realizace tohoto projektu pomohla zapojit také dobrovolné hasiče. Tento efekt spojení dobrovolné činnosti s profesionální, zajistí poskytování pomoci do 20 minut od tísňového volání a zároveň zabezpečí, aby obce s pomocí složek integrovaného záchranného systému sehrály rozhodující úlohu v informovanosti a při přípravě občanů k svépomoci a vzájemné pomoci při mimořádných událostech a krizových situacích.⁹⁴

Vznik povodní můžeme očekávat na Slovensku v průběhu roku od dubna do října jako přívalovou velkou vodu vyvolanou supercelou a v čase přechodu ročních období zima–jaro jako řadové povodně. To hlavní, co vědce znepokojuje je, jaký typ povodně vznikne a jaké jsou jejich následky. Takzvané přívalové povodně vznikají lokálně na malém území, jsou dynamické, mají destruktivní charakter a výdaje na zabezpečovací práce, povodňové záchranné práce a způsobené škody jsou vysoké. Zkušenosti hovoří, že povodeň přijde a jen nezodpovědný veřejný činitel podcení vykonat přípravu na potenciální povodeň. Ochrana před povodněmi se týká hlavně obývaných částí obcí, které k tomuto účelu zřizují povodňové komise. Na Slovensku se vyskytuje problém, že starosta tuto komisi nesvolá vůbec, a to ani v době, kdy nastaly povodně. S přípravou povodňových komisí to také není zcela růžové. Ne vždy se totiž starosta zapojuje do přípravy civilní ochrany.⁹⁵

V říjnu roku 2020 došlo z důvodu silných srážek k výraznému zvýšení vodní hladiny na vodních tocích napříč celým Slovenskem. Bylo nutné vyhlásit druhé a

⁹⁴ ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries*: monografie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8, str. 157 – 188.

⁹⁵ CHLÁDEK, Ivan. Časopis Civilná ochrana. *Sme pripravení na riešenie povodňových situácií?*. 2020, roč. 22, č. 5, str. 49. ISSN 1335-4094.

třetí stupně povodňové aktivity a podle vyhodnocení dosahovala voda na některých místech až stoleté vody. Statistické údaje o mimořádných událostech vede Centrální monitorovací a řídicí středisko sekce krizového řízení ministerstva vnitra. V tomto období bylo na území Slovenské republiky vyhlášeno 94 třetích stupňů povodňové aktivity a 52 druhých stupňů povodňové aktivity. Nejvíce zasaženými kraji byl Košický, Prešovský a Trenčínský kraj, nejméně poté kraj Nitranský a Trnavský. Na kritickém úseku poblíž řeky Nitry došlo k zaplavení zahrádkářských osad nacházejících se na obou stranách řeky. Hladina tady dosáhla výšky až 685 cm a bylo nutné vykonat evakuaci. Vysokou závažnost povodňové situace vyhodnotil i monitorovací protipovodňový systém, který vypočítal vysoký potenciál rizika ohrožení životů, zdraví a majetku – European Flood Awareness System (EFAS).⁹⁶

6.2 Spolková republika Německo

V Německu je 400 000 km tekoucích vod, z toho 20 000 km vodstev s povodími o rozloze více než 1 000 km². Délka ochranných opatření činí 7 500 km. Německý zákon o vodní bilanci zajišťuje, aby pro odtok vysoké vody byly stanoveny záplavové oblasti. Na většině toků je v provozu systém signalizující vysokou vodu, která dokáže poskytnout varování i několik dní dopředu. Stejně jako v České republice i v Německu mají povodňové orgány, které zabezpečují ochranu před povodněmi. Pokud se ale nebezpečí rozšíří, přechází tato ochrana na integrovaný záchranný systém.⁹⁷

Škody způsobené přírodními katastrofami se v posledních desetiletích dramaticky zvýšily. V roce 2002 představovaly povodně asi 50 % všech ekonomických ztrát v důsledku přírodních katastrof na celém světě. K nejzávažnějším povodním došlo ve střední Evropě (Německo, Rakousko, Česká republika a Slovensko) v srpnu 2002 podél řek Labe a Dunaje

⁹⁶ TÓTHOVÁ, Viktória. Časopis Civilná ochrana. *Povodne na území Slovenskej republiky v mesiaci október*. 2020, roč. 22, č. 6, str. 6-8. ISSN 1335-4094.

⁹⁷ PROTIVÍNSKÝ, Miroslav. *Zdolávání mimořádných událostí*. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2001. ISBN 80-86111-94-6, str. 9.

a některých jejích přítoků. V Německu zemřelo 21 lidí a v některých postižených regionech byla zničena podstatná část infrastruktury. Nejvážněji postiženou německou spolkovou zemí bylo Sasko, kde celkové povodňové škody dosáhly 8 700 milionů eur, následuje Sasko-Anhaltsko (1 187 milionů eur) a Bavorsko (198 milionů eur). Celkem byla v Německu způsobena škoda ve výši 11 600 milionů eur. Tato částka výrazně převyšovala škody způsobené jinými katastrofálními událostmi v Německu, což zdůrazňuje potřebu zlepšit řízení povodňových rizik. Od události v roce 2002 bylo zahájeno mnoho aktivit na administrativní a legislativní úrovni. V posledních letech došlo k posunu od technologicky orientované protipovodňové ochrany k integrovanému managementu povodňových rizik. Řízení povodňových rizik je zaměřeno na minimalizaci nepříznivých vlivů a na naučení se s povodněmi žít. Obecně se zaměřuje na tři aspekty. Prvním z nich je zmírňování povodní s cílem zabránit špičkovým průtokům, např. zlepšením retenčních kapacit vody v celém povodí; druhým aspektem jsou protipovodňová opatření zaměřená na předcházení záplavám pomocí strukturálních opatření, např. násypy nebo zadržovací oblasti; a třetím a posledním aspektem je zmírnění povodní s cílem snížit dopady povodní pomocí nestrukturálních opatření. Ty lze rozdělit na preventivní a přípravná opatření. Prevence je zaměřena na úplné zamezení škod v nebezpečných oblastech, např. regulací využití území přizpůsobenou povodním. Preventivní opatření a příprava pomáhají omezovat a zvládat nepříznivé dopady katastrofy a budovat kapacity pro zvládání pomocí návrhu a konstrukce odolné vůči povodním, rozvojem systémů včasného varování, pojištěním, osvětovými kampaněmi, vzděláváním, školením, uvedením záchranných jednotek do pohotovosti atd. Znalosti lidí o nebezpečí povodní a o sebeobraně, stejně jako dobré varovné informace, by jim pomohly lépe provádět mimořádná opatření. Proto by měla být vydávána varování před povodněmi s podrobnějšími informacemi o očekávaných vodních hladinách, době do maximálních průtoků a doporučeními pro vhodnou reakci. Nejdůležitějšími faktory ve fázi reakce jsou však čas a počet lidí, kteří jsou k dispozici k provedení nouzových opatření. Proto jsou zapotřebí delší doby včasného varování, zejména v horských oblastech. Dále by stálo za úvahu

uvažovat o zlepšení kapacit reakce v povodňových situacích, např. aktivaci pomoci sousedství nebo pomoci při zvládnání katastrof.⁹⁸

V červnu 2013 zasáhly několik částí střední Evropy rozsáhlé záplavy. Postiženo bylo zejména jižní a východní Německo, ale i další země jako Rakousko, Švýcarsko, Česká republika, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Chorvatsko a Srbsko. Záplavy v Německu způsobily silné deště trvající několik dní v kombinaci s mokrým povodím; anomálie silných srážek v květnu vedla k velmi vysoké vlhkosti půdy ve velkých částech Německa. Téměř všechny řeky v Německu vykazovaly vysoké hladiny vody. K velkým záplavám došlo zejména podél řek Dunaj a Labe a také podél přítoků Labe Mulde a Saale. Prvotní odhady ekonomických ztrát pro Německo se pohybovaly v rozmezí 8,7 až 12 milionů eur. Povodeň v červnu 2013 byla rozsáhlá povodeň napříč povodími: všechna hlavní povodí v Německu vykazovala povodně, včetně povodí Weser, horního Rýna, Labe a Dunaje. Těžce postiženy byly řeky Dunaj a Labe a některé jejich přítoky. Například město Pasov na soutoku Dunaje a Innu vykázalo rekordní hladinu 12,75 m. Je to nejvyšší hladina od historické povodně z roku 1501. Rekordní povodně byly pozorovány na mnoha vodoměrech v povodí Dunaje a Labe. K rozsáhlým záplavám došlo v důsledku protržení hrází u Deggendorfu (Dunaj), Groß Rosenburgu (Saale) a Fischbecku (Labe). Navíc byl zaznamenán značný počet menších protržení hrází vedoucích k méně rozsáhlým oblastem inundací, např. 5 protržení na řece Labi v Sasku a 19 protržení hrází na řece Mulde. Spolkové země zavedly zvláštní fond na pomoc na obnovu ve výši 8 milionů eur, aby se vyrovnaly s dopady povodní. Pojišťovnictví odhadlo 180 000 škodních událostí v celkové výši až 2 milionů eur pojištěných škod.

Během povodní v červnu 2013 muselo být evakuováno více než 52 000 lidí. Německý svaz farmářů odhadl, že zaplaveno bylo 250 000 hektarů pastvin a polí s plodinami. Velké průmyslové podniky, např. Porsche AG v Lipsku, Volkswagen

⁹⁸ THIEKEN, Annegreth H, eds. Hydrological Science Journal. *Coping with floods: preparedness, response and recovery of flood-affected residents in Germany in 2002* [online]. 2010. [cit. 6.2. 2023]. ISSN 0262-6667. Dostupné z: <https://doi.org/10.1623/hysj.52.5.1016>

AG ve Zwickau nebo Südzucker AG v Zeitzu musely zastavit svou výrobu kvůli povodním nebo nepřímým vlivům v důsledku narušení dodavatelského řetězce.⁹⁹

6.3 Polská republika

I na území Polska jsou povodně největší přirozené riziko díky své topografii. Nejhorší povodně, které zemi zasáhly byly v roce 1997, kdy přišlo o život 54 lidí a bylo zaplaveno více než 665 000 ha půdy. Další významné povodně byly v roce 2010, které zvýšily hladiny řek na nejvyšší hladiny za více než sto let.¹⁰⁰

Území Polska je pokryto rozsáhlou říční sítí a vodními nádržemi. Nejdůležitějšími vodními toky jsou Visla a Odra. Protipovodňovou ochranu řeší od roku 2018 Państwowe Gospodarstwo Wodne – Wody Polskie. Organizačními jednotkami jsou národní vodohospodářský úřad, regionální hospodářské rady, správci povodí a vodohospodářské úřady. Polsko si pro jednotlivé oblasti zpracovává operační plány protipovodňové ochrany, které jsou podobné našim povodňovým plánům. Informace o hydrologických a meteorologické situacích předkládá Instytut Meteorologii Gospodarski Wodnej Państwa Instytut Badawczy.¹⁰¹

Povodeň je podle definice obsažené v polském vodním zákoně dočasné zaplavení území, které není za běžných podmínek pokryto. Vzniká v důsledku vztlínání vody v přirozených vodních tocích, vodních nádržích, kanálech a z moře. Ohrožuje lidské životy a zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví a hospodářskou činnost. Jak už bylo řečeno Polskem protékají dvě velké řeky – Odra a Visla. Obě mají bohatá a rozsáhlá povodí, což činí Polsko jedním z nejzranitelnějších vůči povodním v Evropě. Oblastmi, kde dochází nejčastěji k povodním, jsou tato vojvodství: Dolnośląskie, Pomorskie, Warmińsko-Mazurskie, Podkarpackie, Małopolskie, Śląskie, Opolskie a Mazowieckie.

⁹⁹ MERZ, Bruno, eds. *Hydroscience Journal. The extreme flood in June 2013 in Germany* [online]. 2014. [cit. 6.2. 2023]. ISSN 0018-6368. Dostupné z: <https://doi.org/10.1051/lhb/2014001>

¹⁰⁰ UNDRR. *The rising risk of flooding in Poland* [online]. Ambiental technical solutions Ltd. [cit. 17.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.preventionweb.net/news/rising-risk-flooding-poland>

¹⁰¹ INSTYTUT METEOROLOGII GOSPODARSKI WODNEJ PANSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY. *Instytut: zadania statutowe* [online]. Warszawa. [cit. 17.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.imgw.pl/instytut/zadania-statutowe>

Vzhledem k vážným následkům povodní je nesmírně důležité této hrozbě předcházet. Samozřejmě nelze odstranit všechny příčiny (nelze např. zastavit vydatné srážky), ale následky způsobené touto katastrofou lze omezit nebo jim dokonce předejít. Hlavním způsobem ochrany před povodněmi je výstavba protipovodňových staveb. Zodpovědnost za to nese místní samospráva a státní instituce. Protipovodňová ochrana vymezuje tato opatření: odlehčovací kanály, difuzory v ústích řek do moře, protipovodňové poldry, retenční nádrže s protipovodňovou rezervou, suché protipovodňové nádrže, povodňové valy a protipovodňová vrata. V boji s povodněmi je také důležité zvážit a správně regulovat koryta řek a potoků. To umožňuje správný a nerušený průtok vody. Kromě toho by měly být protipovodňové hráze a záplavové oblasti pravidelně čištěny od přebytečné vegetace. To zaručuje jejich trvanlivost a účinnost. Na těchto plochách je rovněž zakázáno stavět, protože může dojít nejen k jejich zničení, ale i ke ztrátám na životech, zdraví a majetku osob užívajících vybudované stavby. V dnešní době je zvláště důležitá efektivní předpověď meteorologických jevů a účinný systém předávání informací o možnosti povodňových vln. Tyto dva faktory umožňují efektivní využití protipovodňových staveb a plánování vhodné evakuace.

Vhodné chování je stejně důležité v boji proti účinkům záplav jako budování ochranné infrastruktury. Každý by měl znát pravidla chování před a během povodně, protože díky tomu můžete výrazně snížit ztráty způsobené touto katastrofou. Stejně důležité jako správné chování před a během povodně je správný postoj při evakuaci a po povodni. Evakuaci provádějí specializované záchranné složky s potřebným vybavením a odpovídajícím školením. Úspěch akce je do značné míry dán přístupem a chováním lidí a jejich disciplínou. Vhodné chování po povodni může chránit před jejími sekundárními účinky a také být základem pro žádost o odškodnění.¹⁰²

¹⁰² Ministerstwo Edukacji i Nauki. *Zagrożenia naturalne-powodzie* [online]. Zintegrowana Platforma Edukacyjna, 2014-2020. [cit. 19.2. 2023]. Dostupné z: <https://zpe.gov.pl/a/zagrozenia-naturalne---powodzie/DmBpBjN0o>

6.4 Rakouská republika

Povodně postihují Rakousko velmi často. Poslední povodně zde byly v roce 2021. předtím v letech 1910, 1926, 1965, 1999, 2002, 2005, 2009, 2013, 2014, 2018, 2019 a 2020.¹⁰³

V Rakousku jsou za varování před povodněmi odpovědné jednotlivé spolkové země a obce. Měření provádějí hydrografické státní služby, které jsou napojeny na státní varovná střediska v jednotlivých spolkových zemích. V případě hrozící povodně jsou informována varovná střediska státu, která pak mohou zahájit potřebnou akci a varovat obyvatelstvo prostřednictvím varovného a poplašného systému. Platforma „Pegel Aktuell“ (úroveň proudu) spolkového ministerstva zemědělství, lesnictví, regionů a vodního hospodářství poskytuje celorakouský přehled o aktuální situaci v povrchových vodách. Data přenášena online mají velký význam pro předpověď odtoku a varování před povodněmi. Mapa poskytuje celorakouský přehled o aktuální situaci na povrchových vodách a vede ke státním hydrografickým službám.¹⁰⁴

6.5 Kanada

I v Kanadě jsou nejfrekventovanější přirozené nebezpečí povodně. Způsobují největší majetkové škody. Můžou se objevit v jakémkoli regionu ať už ve městě nebo na venkově. V minulosti postihly povodně statisíce obyvatel. Nebezpečí spočívá v tom, že se můžou objevit v jakoukoli dobu v roce a jsou způsobeny nejčastěji přívalovými dešti, rychlým táním sněhu, táním ledovců a někdy lidskou chybou na vodním díle.

Všechny kanadské řeky už zažily v minulosti povodně. Potenciál pro povodňové škody je poměrně vysoký se zvýšenou zástavbou území. Náhlé povodně, kde je doba varování extrémně malá, můžou být způsobené například hurikány, extrémními srážkami nebo protržením hrází. A přestože všechny úrovně veřejné

¹⁰³ Wikimedia Commons. *Category: Floods in Austria* [online]. Natural disasters in Austria, 2021. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Floods_in_Austria

¹⁰⁴ eHyd. *Pegel Aktuell* [online]. Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, 2002. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: https://ehyd.gv.at/?g_card=pegelaktuell

správy pracují na snížení dopadů, i občané se můžou zapojit do prevence. Občané jsou zodpovědní za svoje domovy a okolí. Tím že si naplánují svoji úlohu a připraví se na povodně, můžou pomoci minimalizovat povodňové škody. K této přípravě mají připravené brožury od státu, jak postupovat před, během a po povodni. Tato brožura je dostupná na jejich webových stránkách www.GetPrepared.ca.¹⁰⁵ V Kanadě riziko povodní roste kvůli vysoké expozici lidí, majetku a infrastruktury řek, pobřežních a povrchových vod. Velké povodně formovaly politickou reakci Kanady. Federální, provinční a obecní vlády sdílejí odpovědnost za management povodňových rizik. Zatímco federální vláda přebírá vedoucí úlohu v koordinaci, fragmentace zůstává výzvou pro odchylné zdroje a zájmy mezi provinciemi a místními vládami.¹⁰⁶

¹⁰⁵ Public Safety Canada. *Floods What to do?*. Canada, 2008. ISBN 978-0-662-48179-9.

¹⁰⁶ The Geneva Association. *Flood risk management in Canda* [online]. Zurich. [cit. 20.1. 2023]. Dostupné z: https://www.genevaassociation.org/sites/default/files/research-topics-document-type/pdf_public/frm_canada_web.pdf

7 Empirická část

V rámci této diplomové práce byla použita metoda případové studie, metoda polostrukturovaných rozhovorů a krátký dotazník.

Cíle a výzkumné otázky

Mezi mé cíle patří na základě provedených rozhovorů a nastudovaných studií zhodnotit protipovodňová opatření v Žebráku, porovnat stav protipovodňových opatření před velkou povodní v roce 2002 a po této povodni. Dále zjistit, jak jsou obyvatelé města, kteří žijí v záplavovém území, obeznámeni s problematikou povodní a protipovodňových opatření, a nakonec doporučit mé návrhy na zlepšení protipovodňové ochrany v Žebráku.

Mé výzkumné otázky jsou:

- Jak dobrá je protipovodňová ochrana v Žebráku?
- Jak se změnila protipovodňová ochrana po velké povodni v roce 2002?
- Jak dobře jsou obyvatelé města seznámeni s touto problematikou?
- Jaká další opatření by bylo možné realizovat s cílem zlepšení protipovodňových opatření v Žebráku?

Případová studie

„V případové studii jde o zachycení složitosti případu, popis vztahů v jejich celistvosti. Případová studie je zaměřena na hledání relevantních ovlivňujících faktorů a na interpretaci a vztahů.“¹⁰⁷

Případová studie byla zaměřena na město Žebrák, ve kterém autorka této práce žije, protože jí umožňuje dojít k přesným a hloubkovým závěrům.

Polostrukturované rozhovory

Pro získání potřebných informací o protipovodňových opatřeních v Žebráku byly vytvořeny celkem 3 verze scénářů polostrukturovaných rozhovorů. Tyto rozhovory byly později uskutečněny prostřednictvím osobní schůzky nebo

¹⁰⁷ HENDL, Jan. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha, 1999. ISBN 80-246-0030-7, str. 51-52.

prostřednictvím e-mailové formy. První verze scénáře byla určena pro odborného pracovníka. Druhá a třetí verze poté pro rodiny, které žijí v záplavové oblasti a kterých se ochrana před povodněmi hluboce dotýká. Dotazování byli:

- Předseda výboru mimořádných a krizových situací, a
- čtyři rodiny žijící v záplavovém území.

Dotazníkové šetření

V rámci této diplomové práce autorka vytvořila krátký dotazník určený pro žáky základní školy ZŠ Žebrák. Jedná se o vzorek 15 žáků ve věku 12-13 let. Pro účely této práce je to zajímavá součást pro řešení případové studie sloužící také jako prostředek ke zjištění povědomí o dané problematice u výše zmíněných dětí.

Studium dostupných dat a dokumentů

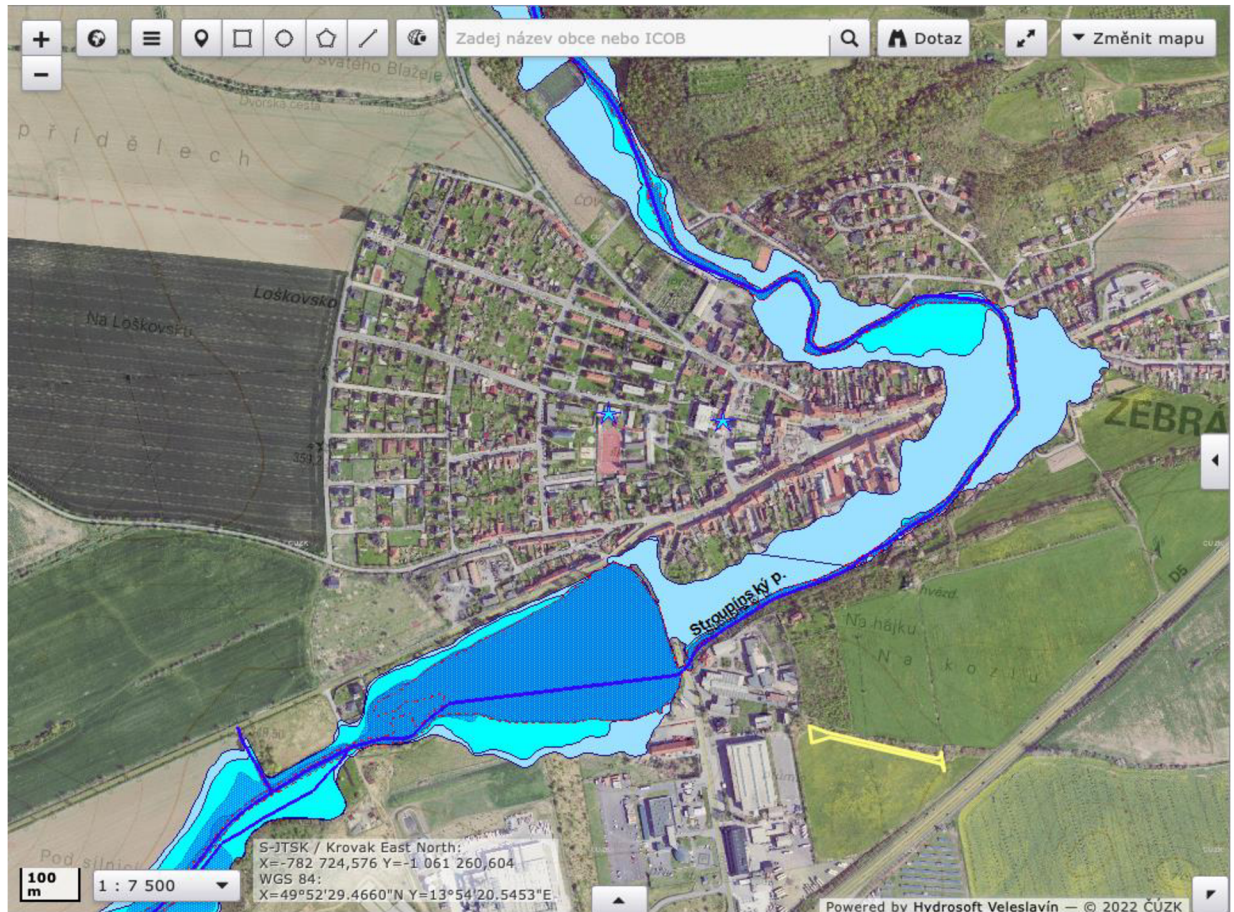
Následující text vznikl na základě těchto podkladů:

- Kronika města Žebrák – rok 2002;
- Vypůjčení podkladů nyní už bývalým starostou města Žebrák;
 - Odborná studie Odtokové poměry a ohrožení povodí bystřiny Stroupinský potok včetně přítoků,
 - Odborná studie Hydraulické posouzení Stroupinského potoka,
 - Odborná studie Záplavové území Stroupinského potoka – Návrh na stanovení záplavového území od ústí do Červeného potoka až pod pramen.
- Osobní sdělení předsedy výboru pro mimořádné a krizové situace;
- Digitální povodňový plán města Žebrák.

Záplavové území

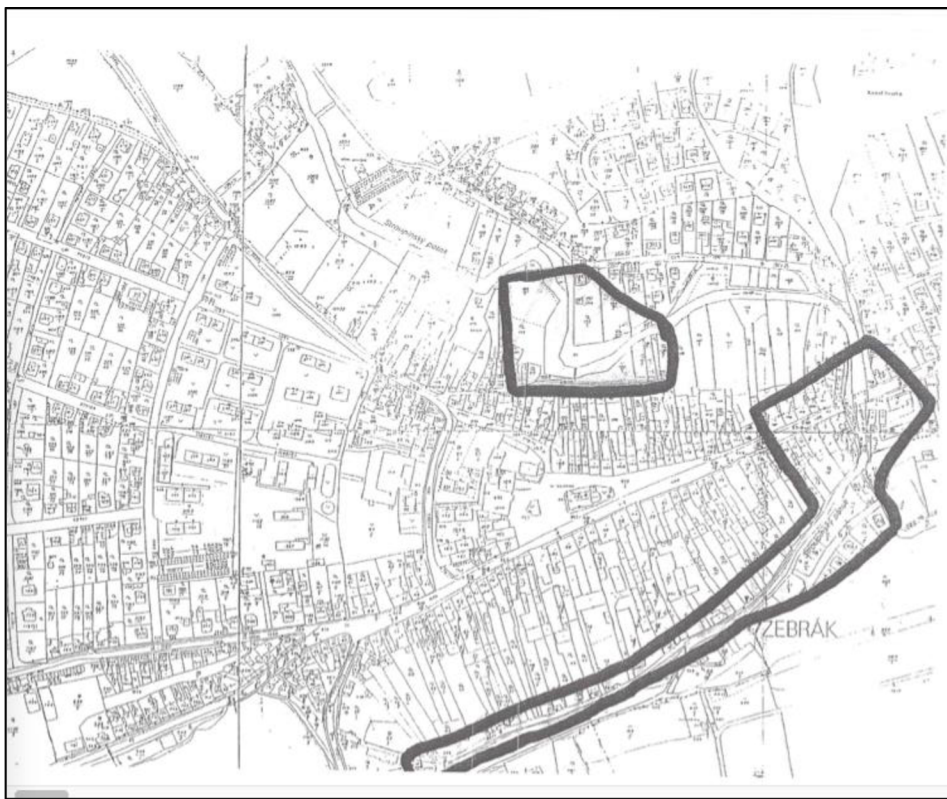
Záplavové území je oblast předpokládaného výskytu povodně. Na následujících obrázcích je zaznačeno toto území pro město Žebrák.

Obrázek 4 Záplavová území ve městě Žebrák ¹⁰⁸



¹⁰⁸ Povodňový plán ORP Hořovice. Úvodní strana [online]. 2018. [cit. 18.2. 2023]. Dostupné z: https://stredocesky.dppcr.cz/web_2108/

Obrázek 5 Mapa záplavového území z povodňového plánu Žebráku¹⁰⁹



¹⁰⁹ Městský úřad Žebrák. *Povodňový plán města* [online]. Beroun, 2006. [cit. 18.2: 2023]. Dostupní z: https://www.zebrak.cz/assets/File.ashx?id_org=19571&id_dokumenty=4956

Porovnání stavu po povodních v roce 2002 a v současnosti

Atmosférické příčiny povodní se liší případ od případu. Přitom jejich dynamika a vzájemné působení s povrchem krajiny mají podstatný vliv na vývoj povodňové situace na daném území. Analýza souvisejících meteorologických podmínek je významnou částí postupu při vyhodnocování jakékoliv povodně.

V případě povodně v roce 2002 šlo zejména o:

- velkoprostorové cirkulační poměry v atmosféře;
- časové a prostorové rozdělení srážek;
- dosažení extremity srážek v jejím historickém kontextu; a
- vliv nasycenosti povodí předcházejícími srážkami.¹¹⁰

V roce 2002 zasáhly Čechy ničivé povodně. Ani naše malé město Žebrák se neubránílo jejím ničivým nástrahám, což dokazuje i následující text vyňatý z kroniky města.

Povodně

„V pondělí 12. srpna se v odpoledních hodinách začalo nezvykle rychle naplňovat koryto potoka. V 10 hodin začala pracovat povodňová komise a městským rozhlasem vyhlášeno varování pro obyvatele dolní části města. Bylo zajištěno 12 t písku a 400 pytlů. Jejich naplňování zajišťovali pracovníci technické čety, hasiči i samotní občané. Kolem 13. hodiny stoupla hladina do té míry, že vody potoka vystoupily z koryta a začaly ohrožovat domy v nejbližším okolí. Zvyšování hladiny pokračovalo celé odpoledne a byly zahájeny přípravy na případnou evakuaci osob s možností nouzového ubytování v prostorách základní školy. Od odpoledních hodin byl v platnosti vyhlášený III. povodňový stupeň. V nočních hodinách došlo ve spolupráci s hasiči k evakuaci osob z domu u mostu.

Po vylití vody z koryta potoka došlo k zatopení zahrad a přilehlých budov po obou březích potoka v délce od prodejny Jednoty až ke hřišti TJ Spartak a město bylo téměř 20 hodin neprůjezdné.

¹¹⁰ Ministerstvo životního prostředí ČR. *Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002 a návrhu úpravy systému prevence před povodněmi*. Praha, 2004.

Celkem bylo zatopeno 50 domů, z toho 28 i v obytných prostorách. Nejvíce byly postiženy budovy v blízkém okolí mostu, a to až do výše téměř jednoho metru.

V odpoledních hodinách 13. srpna začala voda poměrně rychle opadat. V této chvíli bylo započato za pomoci městského úřadu, jeho pracovníků a hasičů s odklízecími pracemi, likvidací následků povodně, čištění studní a zjišťování výše škod. Tentýž den navštívila všechny postižené tříčlenná komise (starosta, místostarosta a investiční technik) za účelem sepsání škod, získání informací o potřebách postižených občanů a pomocí při jednání s pojišťovnami a dalšími institucemi.

Ke zmírnění následků povodně rozhodla rada města uvolnit z rozpočtu města cca 350 000,- Kč jako příspěvek postiženým. K tomu se připojila firma Dago (50 000,- Kč), Schwarzmüller (30 000,- Kč), Pipe Liffe (5 000,- Kč), Tenisový klub TJ Spartak (7 000,- Kč).

Bezprostředně po povodni vyvolal městský úřad jednání se správcem potoka Lesy ČR Benešov. Na základě uzavřených dohod došlo v průběhu měsíce září a října k úpravám a čištění koryta a břehů potoka a bylo též přistoupeno k přípravě projektové dokumentace dalších úprav potoka, vyčištění rybníka a revitalizace koryta a toku potoka nad rybníkem.

Vladimír Beneš¹¹¹

V návaznosti na tyto povodně, dalo město zbudovat protipovodňové zdi, které procházejí celým zastavěným územím města. V následujícím textu bude porovnána protipovodňová ochrana před rokem 2002 se současným stavem.

Tato komparace je možná za pomoci odborných studií, které byly autorce zapůjčeny nyní už bývalým starostou Mgr. Danielem Havlíkem.

Stav v roce 2002

Zájmové území, pro které byla vytvořena odborná studie Odtokové poměry Stroupinského potoka, se nalézají v okrese Beroun, a je tvořeno katastry obcí

¹¹¹ Město Žebrák. *Kronika města Žebráku IX. díl* [online]. Žebrák, 2002. [cit. 16.2. 2023]. Dostupné z: https://www.zebrak.cz/vismo/osnova.asp?id_org=19571&id_osnovy=3519&n=kronika%2Dmesta%2Dzebraku&p1=52

Hředle, Březová, Bzová, Točník, Žebrák, Drozdov, Tlustice, Záluží, Cerhovice, Újezd a Osek. Drobný vodní tok Stroupinský potok je ve správě Lesů ČR. Povodí potoka má celkovou plochu 64.825 km² a délka vodopisné sítě činí 54.80 km. Průměrná dlouhodobá výška srážek je 560 mm, plocha lesů zaujímá 26.64 km² a lesnatost území je 41.08 % plochy povodí.

Hydrologická síť povodí Stroupinského potoka je značně asymetrická. Má šest levostranných přítoků a dva pravostranné. Z klimatického hlediska řadíme potok do mírné teplé oblasti. Část povodí je mírně teplá, vlhká, vrchovinová a druhá část je mírně teplá, vlhká s mírnou zimou, pahorkatinná. Nejčastějším půdním typem je kambizem typická mezotrofní.

Bezpečnostní přepad rybníka je situován nad intravilánem Žebrák. Plocha rybníka činí 6.9 ha. V této době byl však rybník zanesen splaveninami.

V km 5.50 je pod výpustí rybníka ve dně koryta brod polní cesty ze čtyř silničních panelů. Nad výpustí z rybníka se dno zužuje na 3.5 m a hloubka koryta je podle výšky břehů proměnlivá. Na březích jsou dvě břehové nátrže dlouhé 10 a 20 metrů. Na šestém kilometru na konci louky došlo při povodňovém průtoku k protržení levého břehu a k rozlivu vody na louku. V uvedené době byla v místě průrvy břehu navržena provizorní hráz výšky čtyři metry z nánosů vytěžených z koryta. Koryto bylo upraveno jen místy navrženým štěrkem. Ve většině plochy bylo koryto zarostlé vrbami, jasany, olšemi, smrky a lípami.

Žebrovaný trámový silniční most má v mostním profilu a pod ním akumulaci štěrku s písčítým tmelem prorostlé vegetací. Podle sdělení majitele pozemku není průtočný profil dostatečně kapacitní. Nad mostem pokračuje už opevnění, které je ale na pravém břehu místy rozpadlé.

Co se týče stavu aktuálního v roce 2002, tak v povodí převažovaly zemědělské pozemky, které byly využívány jako pole pro pěstování obilovin, řepky a kukuřice. Větší část povodí se vyskytuje v mírně zvlněném terénu.

V mezipovodí Žebrák, kde dosahuje lesnatost území 22.89 % a zastoupení zemědělské půdy činí 77.08 %, byly vymezeny jako aktuálně erozně ohrožené dvě lokality.

V roce 2002 byla koryta potoka a jeho přítoků vcelku stabilní. V některých místech byly však objekty původních zahrazovacích úprav uvolněné a v korytech se nacházely sedimenty splavenin. Za extrémních odtoků bylo proto reálné nebezpečí destabilizace koryt a uvolnění akumulací splavenin v korytě. Břehové porosty byly převážně přehoustlé s přestárlými jedinci, místy i padajícími do průtočného profilu.

V odborné studii byla prognóza, že při průtoku Q_N i při průtoku Q_{20} dojde na území města ke značné inundaci vody z koryta potoka do prostoru komunikací, zahrad a staveb v celém úseku zástavby a současně bude zaplavena i silnice č. 605 v prostoru přemostění potoka.

Pokud by došlo k nebezpečí povodně, doporučovalo se pro intravilán Žebrák přijmout druhý stupeň povodňové aktivity v momentě, kdy voda v korytě dosáhne k úrovni břehů nad silničním mostem nebo v úrovni břehu nad lávkou. Třetí stupeň se poté doporučovalo přijmout, když voda dosáhne při rozlivu k nejbližším obytným nebo hospodářským objektům ve městě Žebrák.

Opatření doporučená pro zvýšení protipovodňové ochrany v Žebráku byla: oprava původních úprav, zkapacitnění některých úseků koryta, pročištění průtočných profilů o akumulaci splavenin a souvislá úprava koryta potoka.

Fotodokumentace a schémata, která ilustrují tuto odbornou studii, jsou součástí této práce v příloze č. 1.

Odborná studie Hydraulické posouzení Stroupinského potoka byla zpracovaná na základě smlouvy o dílo č. 2236 ze dne 18. září 2002 s cílem stanovit záplavové území při průchodu povodňových průtoků stávajícím korytem a posouzení koryta při průchodu povodňových průtoků po případném vybudování levobřežní opěrné zdi podél stávající komunikace.

Popisovaný úsek potoka je situován při západním a jižním okraji intravilánu města Žebrák. Od začátku úseku u pravobřežního vyústění dešťové kanalizace k silnici Žebrák-Bavoryně protéká jižním směrem, za mostem se stáčí jihozápadně až k vývaru bezpečnostního přelivu Mlýnského potoka.

Na pravém břehu byla opěrná kamenná zeď s proměnnou výškou. Na levém břehu úseku byla v uvedeném roce oplocení soukromých pozemků na kamenných podezdívkách. Podél koryta je souvislá zástavba. Na pravém břehu je v celém tomto úseku roztroušená výstavba rodinných domů na výškové úrovni cca 2,5 metrů nade dnem potoka. Další část úseku nebyla ochráněna vůbec. Po povodních v srpnu 2002 byly patrné velké nánosy v korytě.

V místě u rybníka byly vybudované opěrné zdi, a to jak původní, tak vybudované v rámci stavby nákupního střediska Coop. Byly zde ovšem vidět nánosy kameniva a mnoho balvanů. Navíc do profilu koryta zasahovaly zcela nevhodně keře a stromy.

Z výpočtů, které byly vykonány pro záměry této studie, jasně vyplývá, že na pravém břehu potoka nebyl výrazný rozdíl mezi úrovní hladiny při průchodu Q100 a Q50 v nivě potoka a pouze při průchodu Q20 bylo možno zaznamenat znatelnější snížení hladiny rozlité vody. Pro navrhovanou opěrnou zeď lze říci, že se kapacita koryta zvýší díky nižšímu součiniteli drsnosti.

Stávající koryto v roce 2002

Studie dále posuzuje městem navrhované protipovodňové zdi, které byly v plánu vybudovat, z hlediska průtoku vody.

Průtok Q100 = 49,2 m³. s⁻¹

V případě tohoto průtoku ve všech úsecích by bylo potřeba postavit opěrnou zeď ve výšce cca 1 metr nad úrovní přilehlé komunikace. V takto zvolené výšce je zahrnuto i převýšení nad maximální hladinou 30 cm.

Průtok Q50= 38,1 m³. s⁻¹

V tomto případě by bylo potřeba postavit opěrnou zeď ve výšce cca 0,5 metrů nad úrovní přilehlé komunikace. I v tomto případě je zahrnuto převýšení nad hladinou 30 cm.

Na závěr studie bylo konstatováno, že v každém případě je potřeba z koryta odstranit náplavy, které v některých profilech ovlivňují kapacitu koryta, a dále nevhodně rostoucí dřeviny jak na svazích koryta, tak i v patách svahů, případně

na dnu koryta. Je také potřeba opravit pravobřežní opěrné kamenné zdi nad silničním mostkem a opravit levobřežní zed.

Fotodokumentace stavu po srpnové povodni je součástí této práce v příloze č. 2.

Současný stav

Stávající stav je posouzen v odborné studii Záplavové území Stroupinského potoka – Návrh na stanovení záplavového území od ústí do Červeného potoka až pod pramen. Tato odborná studie byla vytvořena v roce 2021.

Pro zpracování této studie byla použita geodetická měření prováděná v rámci zpracování TPE.

V Žebráku nejprve potok protéká Žebráckým rybníkem a krátce poté se náhle stáčí k severozápadu, kdy prochází hlavní tah v městě a odtud míří k obci Točník.

Stroupinský potok lze rozdělit na tři části: horní úsek, střední úsek přes město Žebrák a dolní úsek.

Střední úsek zahrnuje území pod dálnicí D5, přes město Žebrák po obec Točník.

Za dálnicí je levá strana inundačního území tvořena zemědělskou krajinou. Poté se vlévá do průtočné nádrže Žebrácký rybník. Po hrázi vede silnice II. tř. č. 117. Pod rybníkem se charakter území mění, protože se potok vlévá do intravilánu. Ve městě je vybudovaná protipovodňová ochrana a koryto je v celé délce upraveno a povětšinou na obou březích navýšené kamennými zdmi. Za městem je potok dále velmi jasně směrově upraven. Vede nejprve podél lesa napravo a u fotbalového areálu nalevo. Pravidelné koryto je lemováno břehovým vegetačním doprovodem. Žebrácký rybník je vybaven bezpečnostním přelivem dlouhým přes 44 metrů. Na přeliv navazuje objekt v hrázi, což je kombinace přemostění se spádovým stupněm. Tento objekt je kapacitní na Q50, při Q100 ale nastane zahlcení vtoku a téměř úplnému zatopení přepadu dolní vodou. Rezerva převýšení hráze při Q100 je minimální.

Pod hrází je vybudovaná komplexní protipovodňová ochrana města Žebrák. Tato ochrana byla v roce 2016 doplněna o navýšení pravých břehů v prostoru nad i pod mostem v ulici Pražská. Kapacita u tohoto mostu je při Q100 hraniční a bohužel bez rezervy. Na řadě míst (jako jsou lávky, mostky a brod) je součástí povodňové ochrany mobilní hrazení, a proto je bezpečnost protipovodňové ochrany zcela závislá na včasné a úplné instalaci těchto prvků. Hraničním místem bez rezervy při povodni Q100 je lávka O33L, kde je navíc nutnost včasné instalace mobilního hrazení. Most v ulici Pražská, jenž je kapacitní při Q20, je také velmi blízko k přelítí této ulice.

Pod mostem O32M je situace proměnlivá. Před mostem je kapacita Q100, ale bez rezervy. Pod mostem je kapacita koryta Q50 a za mostem je kapacita opět Q100. Z toho vyplývá, že při stoleté povodni bude zaplaveno inundační území na levé straně. Zasaženy budou tedy přilehlé zahrady s chatami, rodinnými domy a drobnými stavbami. Nicméně pozitivní je, že většina vody se bude držet v korytě.

Po toku se dále vyskytuje brod, který přerušuje podélné ochranné zdi. Je tedy potřeba včasného mobilního hrazení. Za hřbitovem protipovodňová ochrana končí a Q100 zde zaplavuje řídké lesíky. Na konci intravilánu města se pod mostkem nachází za levým břehem ČOV a pod ní areál fotbalového hřiště. Tento mostek je kapacitní pouze na Q10 a oba areály za ním může ohrozit povodeň přesahující Q20. Ovšem aktivní zóna nad i pod mostem nevystupuje z koryta a nejsou tak v ní žádné objekty.

Bezpečnostní přelivy nádrží

Žebrácký rybník – má katastrální výměru 7,00 ha; jedná se o nádrž průtokovou; je to hráz čelní vydutá, zemní; bezpečnostní přeliv je boční.

Žebrácký rybník je vybaven dlouhým bočním přelivem. Na spadiště přelivu navazuje objekt přemostění hráze, který zároveň vytváří vysoký spádový stupeň. Ovšem limitující zde není samotný přeliv, ale objekt přemostění. Ten má kapacitu pouze Q50 a u Q100 dojde k zahlcení mostního objektu a téměř úplnému zatopení přepadu vzduťou hladinou. Při povodni Q100 bude na kótě 346,75 m. n. m., což je o přibližně 5 cm méně nežli nejnižší zaměřený bod

koruny, to znamená prakticky bez rezervy. Pod hrází se nachází supermarket Coop a dále zahrady, rodinné domy a průmyslové budovy.

Vlastní fotodokumentace dokládající současný stav je součástí této práce v příloze č. 3.

Hodnocení současného stavu a návrhy na zlepšení protipovodňových opatření

Jedním z nejdůležitějších důvodů, proč by se měl brát zřetel na protipovodňovou ochranu, jsou občané města. Současná situace v Žebráku je na velice dobré úrovni, avšak i tak má své mouchy. Do roku 2003 neměl Žebrák žádnou ochranu proti povodním. Proto po tragických povodních v roce 2002 přišlo město s vybudováním ochranných hrází podél celého toku potoka. V roce 2016 byly hráze ještě o několik bloků rozšířeny a zmodernizovány.

Přestože jsou tyto kamenné zdi velice moderní, na některých místech občany před povodněmi neochrání. Jedná se zejména o brod, bezpečnostní přepad na rybníku a most v ulici Pražská. V příloze č. 3 je fotodokumentace těchto míst, která jsou při Q50 nebo Q100 hraniční.

Přestože jsou ochranné zdi výborný prvek protipovodňové ochrany, našli se lidé, kteří s výstavbou nesouhlasili. Toto dokládá i níže uvedený článek na zpravodajském webu České televize, ve kterém se uvádí, že *„...protipovodňovým zdem musely totiž ustoupit stromy. A to konkrétně 177 javorů, lip a olší. Úřad v Hořovicích dal povolení pouze k pokácení 75 stromů. Starosta vyjádřil, že majetek lidí je cennější než stromy. Lidé se vyjádřili takto: ‚Dříve tu byl stín, děti si hrály ve stínu. Teď je to tady jak na výsluní – měsíční krajina,‘ shrnula žebrácká obyvatelka Miroslava Pajerová. Petr Zemánek ze sdružení Děti Země oznámil, že považuje starostovo rozhodnutí za nezákonné. ‚Starosta rozhodl sám o sobě svým rozhodnutím, které má nižší váhu než rozhodnutí městského úřadu v Hořovicích,‘ řekl Petr Zemánek.“*¹¹²

Stromy samozřejmě nemůžou ohrozit životy a zdraví obyvatel, a tak byly i přes protesty několika mála osob zdi vystaveny.

Na základě prostudování všech dostupných materiálů a dokumentů a rovněž na základě rozhovorů s občany města jsou níže uvedeny autorčiny návrhy na zlepšení protipovodňové ochrany.

¹¹² Česká televize. *Žebrák přišel o 77 stromů, musely ustoupit protipovodňové zdi* [online]. Beroun, 2012. [cit. 16. 2. 2023]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1156671-zebrak-prisel-o-177-stromu-musely-ustoupit-protipovodnove-zdi>

1. Určení záplavového území.
2. Hlásná a předpovědní povodňová služba.
3. Předpovědní a varovné systémy.
4. Ochranné hráze a protipovodňové zdi.
5. Mobilní protipovodňová opatření.
6. Prohlídky stavu koryta.
7. Pravidelné čištění koryta.
8. Provádět pravidelné prohlídky stavu kamenných ochranných zdí.
9. Osvěta a výchova veřejnosti.
10. Zvýšit znalost dobrovolných hasičů o dané problematice.
11. Pravidelné simulační cvičení povodňové komise města.

Určení záplavového území

Určení záplavového území je značný problém z hlediska obyvatelstva. Málo občanů totiž ví, co to záplavové území je. Dochází k problémům, že si občané nemohou postavit dům nebo chatu právě proto, že se jejich pozemek nachází v záplavovém území. V Žebráku došlo už k několika případům, kdy tato situace nastala. Dalším nedostatkem je také časté chaotické zveřejňování informací na webových stránkách dané obce. V našem městě bohužel žádné informace, co se týká povodní, nenalezneme a ani neprobíhá dobrá součinnost s obcí s rozšířenou působností. V tomto případě navrhuji především potřebu celkové osvěty a vzdělávání občanů města. Určitě by se měly pořádat semináře a dny pro děti, kde by se celkově probírala problematika mimořádných událostí. Z mého dotazníku pro děti jasně vyplynulo, že by se v této oblasti chtěly vzdělávat a zajímalo by je to. Pro dospělou veřejnost by bylo vhodné zasílat informace do e-mailu, obzvláště u malých obcí by to nebyl problém. Další možností je dávat informativně edukativní brožury do poštovních schránek. Pro starší obyvatelstvo by bylo vhodnější tyto informace vyhlásit místním rozhlasem. Rozhodně by neškodilo, aby si každá obec najala odborníka, který tyto materiály připraví a případně i vloží na webové stránky, aby byly tyto informace snadno dohledatelné a na přehledném místě.

Hlásná a předpovědní povodňová služba

Tyto služby jsou nedílnou součástí povodňové ochrany. Proto se stává velkým problémem, když se tyto informace, které tyto služby poskytují, nepředávají správným způsobem. Během povodně si tyto služby vedou podle názoru autorky této práce velmi dobře. Problém nastává mimo povodeň. Naše obec s rozšířenou působností nezveřejňuje informace o povodních. Autorka práce se bohužel o tom přesvědčila už mnohokrát při vypracování seminárních prací. Naše obec je dokonce jediná, která není zahrnuta v povodňovém plánu zveřejněném na webových stránkách naší ORP. I v tomto případě se nabízí odborník, který bude připravovat ucelené přehledy a zveřejňovat informace na webových stránkách obcí. Na úřadech sedí většinou lidé, kteří netuší o mimořádných událostech a krizových situacích vůbec nic. Obce se také nemusí řídit vždy striktně podle zákona a využívat toho, že se některé informace nemusí povinně zveřejňovat, ale naopak by bylo dobré, aby sama obec pro své občany tyto informace zveřejnila.

Předpovědní a varovné systémy

Problémem v tomto případě je, že ne všude jsou tyto systémy dobře nastaveny a umístěny. I přesto, že probíhají každý měsíc pravidelné kontroly kvůli funkčnosti těchto systémů, lidé nevědí, co jednotlivé signály znamenají. V naší obci máme pouze sirény bez hlasového aparátu a je tak těžší pro neznalé občany určit, co jednotlivý signál znamená. Nesmíme zapomínat ani na lidi, kteří tyto signály neslyší. Jako nejdůležitější bych v tomto případě viděla opět osvětu veřejnosti, protože pokud nebudou občané vědět, co se děje, nebudou se moci ani spolehlivě připravit a provést potřebná opatření. Nejlepším řešením by bylo poskytnout bezplatně stažitelnou aplikaci do mobilu, která by v případě nebezpečí upozornila obyvatele a poradila jim, jak se mají chovat a co mají dělat.

Ochranné hráze a protipovodňové zdi

Toto jsou velice účinná povodňová opatření, patří ale bohužel mezi ta nejdražší, a proto si je ne všechny obce mohou dovolit. Ne všichni také s výstavbou těchto zdí souhlasí, jak bylo uvedeno výše v textu. Naše město dostalo na vybudování těchto opatření dotace, které starosta dlouhou dobu vyřizoval. Protože ne každá obec si může pořízení těchto opatření dovolit, nabízí se jako nejlepší řešení pomoc od státu formou dotací pro všechny, kdo o tuto pomoc zažádá. Nabízí se také řešení, že občané uspořádají veřejné sbírky a peníze se potom použijí na nejvíce potřebné opatření v kritickém místě. Není také od věci vysvětlovat občanům, proč se musí tato opatření vybudovat a připravovat je předem na takto velké zásahy.

Mobilní protipovodňová opatření

V rámci rozhovoru s předsedou výboru pro mimořádné a krizové situace jsem zjistila, že naše město má i jinou ochranu než protipovodňové zdi, a to pytle s pískem a protipovodňové dřevěné zátarasy. Bohužel tyto dřevěné zátarasy, které se používají v meziprostoru, kde se nachází lávky a brod, nejsou úplně vyhovující. Dřevěná prkna sesychají a pak jdou do sebe špatně zasouvat, o čemž se i přesvědčují dobrovolní hasiči v rámci každoročního cvičení, kdy staví tyto dřevěné protipovodňové zábrany na zmíněných meziprostorech. Nejlepším řešením by v tomto případě bylo vyměnit tyto dřevěné zátarasy za hliníkové.

Prohlídky stavu koryta

Podle vyhlášky ministerstva zemědělství č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků stanovuje, že se prohlídky stavu koryta u drobných vodních toků provádí nejméně jednou za pět let. Problém, ale spatřuji právě v realnosti prohlídek, které se provádějí, protože jsem sama nikdy žádné kontroly nezaznamenala. Ani na webových stránkách města se o žádných prohlídkách nikdy nepsalo. Zarážející je ovšem také četnost těchto kontrol. Obzvláště u obcí, které byly v minulosti povodněmi zasaženy by se kontroly měly provádět častěji. Možnost řešení v tomto případě spatřuji v realizaci prohlídek svépomocí, kdy si

sama obec bude provádět prohlídky. Nabízí se také možnost, aby celá ORP měla jednoho odborníka, který zná okolí a dokáže určit normální stav, a proto by tyto kontroly a prohlídky prováděl právě on.

Pravidelné čištění koryta

Pravidelné čištění koryta je velice důležitá součást jeho stavu koryta. Pokud se nebude koryto pravidelně čistit, může při povodních dojít k závažnějším následkům a škodám, než kdyby se koryto pravidelně čistilo. Naše město má místní „technickou četou“, které se starají o provoz a čistotu města. Bylo by proto vhodné, aby několikrát do roka (obzvláště po velkých přívalových deštích) tato četa kontrolovala čistotu koryta a případně ho v rámci možností pročišťovala.

Provádět pravidelné prohlídky stavu ochranných zdí

Jak už bylo výše uvedeno, ochranné zdi jsou jedno z nejdražších protipovodňových opatření. Bylo by proto na místě, aby se prováděly jejich pravidelné prohlídky. I v tomto případě bych navrhovala, aby tuto kontrolu měla na starost místní „technická četa“, nebo naši dobrovolní hasiči. Jednou ročně podle mnou zjištěných informací na základě rozhovoru s předsedou výboru pro mimořádné a krizové situace dobrovolní hasiči staví mobilní opatření. Nebylo by proto od věci, aby v tuto dobu kontrolovali i stav ochranných zdí.

Osvěta a výchova veřejnosti

Výchova veřejnosti probíhá zejména prostřednictvím dobrovolných hasičů. Bohužel ale v malém měřítku. Ve svém městě jsem se zatím nesešla s nějakou formou seminářů, školeními či celkovou osvětou o mimořádných událostech. Přitom znalosti občanů jsou základním kamenem k připravenosti a také k prevenci před povodněmi. Je důležité, aby občané věděli, co mají dělat před povodní, během povodně a po povodni. Podle mých zjištěných informací ani mí respondenti, kteří žijí všichni v záplavovém území, neví, co je evakuační zavazadlo a kde máme jako město evakuační místo. Jako nejefektivnější řešení se nabízí, aby se každý půlrok konal Den s hasiči pro základní a střední školy, kde by se žáci dozvěděli základní informace, a díky pravidelnosti by nebylo tak snadné nově nabyté poznatky zapomenout. Podle krátkého dotazníku pro žáky

základní školy jsem zjistila, že i žáci samotní mají zájem o problematiku mimořádných událostí a chtěli by se dozvědět, co během nich dělat. Podle rozhovorů, které jsem v rámci této práce provedla, se i mí respondenti shodují o vhodnosti vyučovat žáky o této problematice. Mým dalším řešením je rozesílat nebo vhadzovat do poštovních schránek letáky či brožury, které budou cílené na dospělou část populace. Pro naše nejstarší obyvatele naopak navrhuji ještě přidat jednotýdenní dvouminutový výstup prostřednictvím místního rozhlasu a zmínit jednotlivé problémy v oblasti mimořádných a krizových událostí.

Zvýšit znalosti dobrovolných hasičů o dané problematice

Podle mých získaných informací se dobrovolní hasiči v rámci odborné přípravy jednotky školí, jak postupovat během povodní. Bohužel toto cvičení probíhá pouze jednou ročně. Proto navrhuji vyšší četnost těchto cvičení, protože čím více se něco opakuje, tím více se i zapamatuje. Dobrá zpráva je také, že v rámci Mladých dobrovolných hasičů se děti učí okrajově o typech událostí, u kterých zasahují, a o povodních, které mohou v našem městě nastat. Výchova mladých hasičů je proto u nás v obci na velmi dobré úrovni.

Pravidelné simulační cvičení povodňové komise města

Mezi nejdůležitější způsob, jak předejít mimořádným událostem nebo alespoň zmírnit jejich následky na minimum je prevence a dobrá připravenost. Pravidelná simulační cvičení by měli podstupovat všichni členové povodňové komise. Cvičení by mělo obsahovat svolání povodňové komise, vymezení jednotlivých povinností a činností členů. Neměla by chybět také praktická cvičení formou používání určitých technologií jako telefonů, počítačů, tiskáren atd.

Vyhodnocení stanovených cílů

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit a porovnat protipovodňová opatření v Žebráku před povodněmi v roce 2002 a po nich. K výzkumným problémům bylo přistoupeno pomocí kvalitativní metodologie. Kvalitativní výzkum byl použit, protože se nepředpokládá zobecnění, ale naopak byly objasněny stanovené výzkumné problémy pomocí studia různých dokumentů, dotazníkového šetření a polostrukturovaných dotazníků.

Protipovodňová ochrana v Žebráku je v současné době na velmi dobré úrovni. Nebylo tomu tak ale vždy. Před rokem 2002, kdy naši zemi zasáhly ničivé povodně, nebyla protipovodňová ochrana v našem městě řešena vůbec. Povodně v tomto zmíněném roce ukázaly, že bez kvalitního systému ochrany, dochází k velkým škodám a ztrátám na životech. Po těchto velkých povodních přistoupilo město k razantnímu rozhodnutí. Vybudovat kamenné protipovodňové zdi po celé délce toku. Stroupinský potok, který protéká městem se totiž stáčí a klikatí a zasahuje tak velké zátopové území. Kamenné zdi byly ještě v roce 2016 přistavěny a ochrana se stala ještě účinnější, přestože na některých místech je hranice při Q50 nebo Q100 velmi hraniční a dojde i tak k vylití vody z koryta, stále je ochrana velmi vysoká a nepředpokládají se žádné větší škody a už vůbec ne ztráty na životech.

Co se týče znalostí občanů o protipovodňových opatření, tak na tom nejsou moc dobře. Podle zjištěných informací samotní lidé žijící v záplavovém území neví, jaký zákon upravuje povodně a ochranu před nimi, jak postupovat při nebezpečí povodně, kam se popřípadě evakuovat či co je součástí evakuačního zavazadla. Obyvatelé žijící mimo záplavové území o této problematice ví jen okrajově. Ani informovanost ze strany města není dobrá. Často dochází k chaotickému zveřejňování a informace na městských webových stránkách nejsou vůbec přehledné, pokud tam ovšem vůbec jsou.

Závěr

Povodně jsou přirozeným fenoménem, který nás bude provázet celý život. Je proto nutné, abychom se s nimi uměli vypořádat a pokusili se zmírnit jeho následky pomocí protipovodňových opatření. Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit možné zlepšení protipovodňové ochrany a uvést návrhy na zlepšení současného stavu. V rámci výzkumu byly nastudovány dostupná literatura a dokumenty, bylo realizováno celkem pět rozhovorů a proveden jeden dotazník.

Protipovodňová ochrana v Žebráku je nyní realizovaná pomocí kamenných protipovodňových zdí. Před rokem 2002 ale nebyla ochrana žádná. Jako reakce na tyto děsivé povodně nechalo město tyto zdi vybudovat za využití dotací. V roce 2016 byly zdi ještě na některých místech přistavěny. Současný stav protipovodňové ochrany je tedy v Žebráku na velmi dobré úrovni. Přesto ale podle dostupných dokumentů a odborných studií, nejsou stoprocentní. Na některých místech, které jsou uvedeny v příloze této práce, jsou pro Q50 a Q100 hraniční kvalifikátory a je jasné, že pokud by opravdu přišla stoletá voda, ani tyto zdi by nebyly schopny zabránit vylité vody z koryta. Tato pravděpodobnost je ovšem jen velmi malá.

Z uvedených rozhovorů jasně vyplývá, že ani občané, kteří žijí v záplavových územích, nemají zcela ucelený přehled o této problematice.

Cíle uvedené v úvodu práce považuje autorka za splněné. Snahou bylo v teoretické části podat ucelený přehled na problematiku protipovodňových opatření a shrnout poznatky, které jsou o tomto jevu dostupné v odborné literatuře, aby mohl čtenář získat bližší představu o dané problematice a lépe jí porozumět.

V neposlední řadě byly v závěru práce doporučeny a popsány návrhy na zlepšení současného stavu ve městě Žebrák.

Seznam použitých zdrojů

1. ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-118-7.
2. BARBER, Nicola. *Požáry a povodně*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-937-2.
3. HENDL, Jan. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha, 1999. ISBN 80-246-0030-7.
4. KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Praha: TRITON, 2004. ISBN 80-7254-499-3.
5. MATĚJKA, Jiří, JURÁŇ, Marek. *Mobilní protipovodňové systémy*. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-62-4.
6. MV – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru. *Modul – A, C, I*. Praha, 2021. ISBN 978-80-7616-097-2.
7. NOVÁK, Pavel, eds. *Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obce: Certifikovaná metodika výsledků výzkumu, vývoje a inovací*. Praha, 2015. ISBN 978-80-8736-44-3.
8. PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Monitoring zdrojů ohrožení v území*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2009. ISBN 978-80-86708-87-4.
9. PROTIVÍNSKÝ, Miroslav. *Zdolávání mimořádných událostí*. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2001. ISBN 80-86111-94-6.
10. ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Modelové scénáře pro vybrané zátěžové situace: Model Scenarios for Selected Stress Situations: monografie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-498-2.
11. ŠESTÁK, Bedřich, KRULÍK, Oldřich, eds. *Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries: monografie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8.

12. WEILOVÁ, Bohumila, HAVLÍČEK, Karel. *Právní předpisy pro obce a města*. Praha: ORAC, 2002. ISBN 80-86199-69-X.
13. ELLEDER, Libor. Časopis 112. *Přívalové povodně budou překvapovat*. 2016, roč.15, č.1, str. 24. ISSN 1213-7057.
14. CHLÁDEK, Ivan. Časopis Civilná ochrana. *Sme pripravení na riešenie povodňových situácií?*. 2020, roč. 22, č. 5, str. 49. ISSN 1335-4094.
15. TÓTHOVÁ, Viktória. Časopis Civilná ochrana. *Povodne na území Slovenskej republiky v mesiaci október*. 2020, roč. 22, č. 6, str. 6-8. ISSN 1335-4094.
16. Česká asociace pojišťoven. *Kalkulačka investičního životního pojištění* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2023. [cit. 13.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.cap.cz/kalkulacky-a-aplikace>
17. Česká televize. *Žebrák přišel o 77 stromů, musely ustoupit protipovodňové zdi* [online]. Beroun, 2012. [cit. 16.2. 2023]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1156671-zebrak-prisel-o-177-stromu-musely-ustoupit-protipovodnove-zdi>
18. eAGRI Voda. *Vodní zpravodajství* [online]. Ministerstvo zemědělství, 2023. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodni-zpravodajstvi/>
19. Město Žebrák. *Kronika města Žebráku IX.díl* [online]. Žebrák, 2002. [cit. 16.2. 2023] Dostupné z: https://www.zebrak.cz/vismo/osnova.asp?id_org=19571&id_osnovy=3519&n=kronika%2Dmesta%2Dzebraku&p1=52
20. Městský úřad Žebrák. *Povodňový plán města* [online]. Beroun, 2006. [cit. 18.2. 2023]. Dostupné z: https://www.zebrak.cz/assets/File.ashx?id_org=19571&id_dokumenty=4956
21. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. *Ochrana před povodněmi v územním plánování*. Brno, 2011.
22. Ministerstvo vnitra České republiky. *Audit národní bezpečnosti*. Praha, 2016.
23. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. *Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu. Činnosti jednotek při hlídkové činnosti v rámci povodňové*

- hlášené služby*[online]. Praha, 2017. [cit. 28.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/7-ob-ob-2-hlasna-sluzba-pdf.aspx>.
24. Ministerstvo zemědělství ČR. *Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky* [online]. Praha, 2000. [cit. 10.1. 2023]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/365715/Strategie_ochrany_pred_povodnemi.pdf
25. Ministerstvo životního prostředí. *Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodně blízkých opatření* [online]. Praha, 2010. [cit. 2.2. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/koncepce-reseni-problematiky-ochrany.html>
26. Ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí a zemědělství společně připravila Plány pro zvládání povodňových rizik a Národní plány povodí na příštích šest let [online]. Praha, 2022. [cit. 14.2. 2023]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20220119-Ministerstva-zivotniho-prostredi-a-zemedelstvi-spolecne-pripravila-Narodni-plany-povodi-a-Plany-pro-zvladani-povodnovych-rizik-na-pristich-sest-let
27. Ministerstvo životního prostředí ČR. *Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002 a návrhu úpravy systému prevence před povodněmi*. Praha, 2004.
28. Povodí Vltavy. *Podpora prevence před povodněmi II* [online]. Povodí Vltavy, 2013. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/podpora-prevence-pred-povodnemi-ii>
29. Povodí Vltavy. *Přehled staveb protipovodňových opatření* [online]. Povodí Vltavy, 2013. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/podpora-prevence-pred-povodnemi-ii/prehled-staveb-protipovodnovych-opatreni/36-horovice--cerveny-potok-r-km-12-9--13-3--ochrana-proti-vybrezovani-velkych-vod>
30. Povodí Vltavy. *Situace staveb protipovodňových opatření realizovaných státním podnikem Povodí Vltavy* [online]. Povodí Vltavy, 2013. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/files/download/podpora-prevence-pred-povodnemi/mapa-situace-staveb.pdf>

31. Povodňový plán ORP Hořovice. *Úvodní strana* [online]. 2018. [cit. 18.2. 2023]. Dostupné z: https://stredocesky.dppcr.cz/web_2108/
32. Srovnej.to. Pojištění proti povodni, potopě, záplavě [online]. Srovnejto.cz a.s., 2023. [cit. 13.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.srovnejto.cz/pojisteni-majetku/pojisteni-proti-povodni/>
33. Středočeský kraj. *Základní informace o plánech dílčích povodí a programech opatření pro správní obvod středočeského kraje* [online]. Praha, 2021. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: https://www.pvl.cz/files/download/planovani-v-oblasti-vod/krajske-souhrny-planu-dilcich-povodi/PDP_souhrn_stredocesky_kraj.pdf
34. Vítejte v aplikaci POSIM. *Domů* [online]. Povodí Moravy, s.p., 2023. [cit. 10.2. 2023]. Dostupné z: <http://app.ucebnakr.fbmi.cvut.cz/posim/>
35. Public Safety Canada. *Floods What to do?*. Canada, 2008. ISBN 978-0-662-48179-9.
36. ALFERI, L. Hydrology and Earth System Science. *Global warming increases the frequency of river floods in Europe* [online]. 2015. [cit. 5.1. 2023]. ISSN 2247-2260. Dostupné z: www.hydrol-earth-syst-sci.net/19/2247/2015/
37. BRÁZDIL, Rudolf, KOTYZA, Oldřich, DOBROVOLNÝ, Petr. Hydrological Science Journal. *July 1432 and August 2002 – two millennial floods in Bohemia* [online]. 2010. [cit. 4.1. 2023]. ISSN 0262-6667. Dostupné z: <https://doi.org/10.1623/hysj.51.5.848>
38. MERZ, Bruno, eds. Hydroscience Journal. *The extreme flood in June 2013 in Germany* [online]. 2014. [cit. 6.2. 2023]. ISSN 0018-6368. Dostupné z: <https://doi.org/10.1051/lhb/2014001> *Správní řád: Přestupky; Soudní řád správní: redakční uzávěrka 22.8.2016*. Ostrava: Sagit, 2016. ÚZ. ISBN 978-80-7488-178-7.
39. THIEKEN, Annegreth H, eds. Hydrological Science Journal. *Coping with floods: preparedness, response and recovery of flood-affected residents in Germany in 2002* [online]. 2010. [cit. 6.2. 2023]. ISSN 0262-6667. Dostupné z: <https://doi.org/10.1623/hysj.52.5.1016>.

40. Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft. *Hochwasser* [online]. Wasseraktiv.at., 2023. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: <https://www.wasseraktiv.at/wasser-lexikon/hochwasser/>
41. eHyd. *Pegel Aktuell* [online]. Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, 2002. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: https://ehyd.gv.at/?g_card=pegelaktuell
42. INSTYTUT METEOROLOGII GOSPODARSKI WODNEJ PANSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY. *Instytut: zadania statutowe* [online]. Warszawa. [cit. 17.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.imgw.pl/instytut/zadania-statutowe>
43. Ministerstwo Edukacji i Nauki. *Zagrożenia naturalne-powodzie* [online]. Zintegrowana Platforma Edukacyjna, 2014-2020. [cit. 19.2. 2023]. Dostupné z: <https://zpe.gov.pl/a/zagrozenia-naturalne---powodzie/DmBpBjN0o>
44. The Geneva Association. *Flood risk management in Canda* [online]. Zurich. [cit. 20.1. 2023]. Dostupné z: https://www.genevaassociation.org/sites/default/files/research-topics-document-type/pdf_public/frm_canada_web.pdf
45. UNDRR. *The rising risk of flooding in Poland* [online]. Ambiental technical solutions Ltd. [cit. 17.1. 2023]. Dostupné z: <https://www.preventionweb.net/news/rising-risk-flooding-poland>
46. Wikimedia Commons. *Category: Floods in Austria* [online]. Natural disasters in Austria, 2021. [cit. 17.2. 2023]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Floods_in_Austria

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 <i>Povodňové zóny</i>	44
Obrázek 2 <i>Stavba protipovodňového opatření v Hořovicích</i>	51
Obrázek 3 <i>Rozdělení opatření do skupin</i>	52
Obrázek 4 <i>Záplavová území ve městě Žebrák</i>	65
Obrázek 5 <i>Mapa záplavového území z povodňového plánu Žebráku</i>	66
Tabulka 1 <i>Povodňové orgány mimo a za povodně</i>	14
Tabulka 2 <i>Typy povodňových situací</i>	24
Tabulka 3 <i>Přehled základních opatření v jednotlivých obdobích</i>	31

Seznam zkratek

cm – centimetr

ČOV – Čistička odpadních vod

ČHMÚ – Český hydrometeorologický úřad

ČR – Česká republika

GIS – geografický informační systém

ha – hektar

HZS ÚO – Hasičský záchranný sbor územní odbor

IZS – integrovaný záchranný systém

km – kilometr

mm – milimetr

m. n. m. – metrů nad mořem

N-leté průtoky – pravděpodobnost výskytu

OPIS – operační a informační středisko

ORP – obec s rozšířenou působností

POSIM – povodňový simulátor

POVIS – povodňový informační systém

Q20 – dvacetileté průtoky

Q50 – padesátileté průtoky

Q100 – stoleté průtoky

ZŠ – základní škola

ZVHS – zemědělská vodohospodářská správa

Seznam příloh

Příloha 1 <i>Fotodokumentace a schémata stavu před povodněmi 2002</i>	91
Příloha 2 <i>Fotodokumentace stavu po srpnové povodni</i>	93
Příloha 3 <i>Vlastní fotodokumentace současného stavu</i>	96
Příloha 4 <i>Schéma záplavového území – Žebrácký rybník a Stroupinský potok</i>	105
Příloha 5 <i>Scénář polostrukturovaného rozhovoru pro odborného pracovníka</i> .	106
Příloha 6 <i>Scénář polostrukturovaného rozhovoru pro první dvě rodiny žijící v záplavovém území</i>	108
Příloha 7 <i>Scénář polostrukturovaného rozhovoru pro druhé dvě rodiny žijící v záplavové oblasti</i>	111
Příloha 8 <i>Dotazníkové šetření pro žáky základní školy</i>	113
Příloha 9 <i>Realizovaná opatření pro Žebrák</i>	115

Příloha 1 *Fotodokumentace a schémata stavu před povodněmi 2002*

Stav v roce 2002



Koryto Stroupinského potoka
v Žebráku nad km 9.750



Brod v korytě Stroupinského potoka
v Žebráku v km 10.210

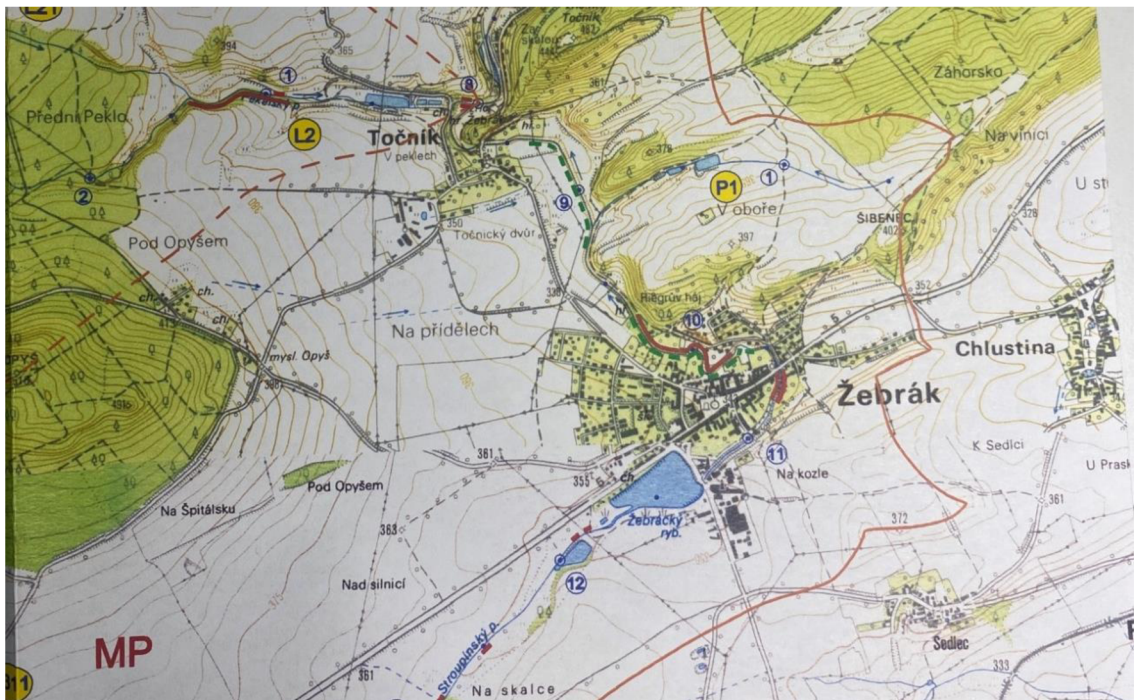


Koryto Stroupinského potoka
pod mostem v Žebráku nad km 10.600



Přeliv Mlýnského rybníka
v Žebráku

Odtokové poměry Stroupinského potoka



Odtokové poměry Stroupinského potoka – vyznačené profilové nivy

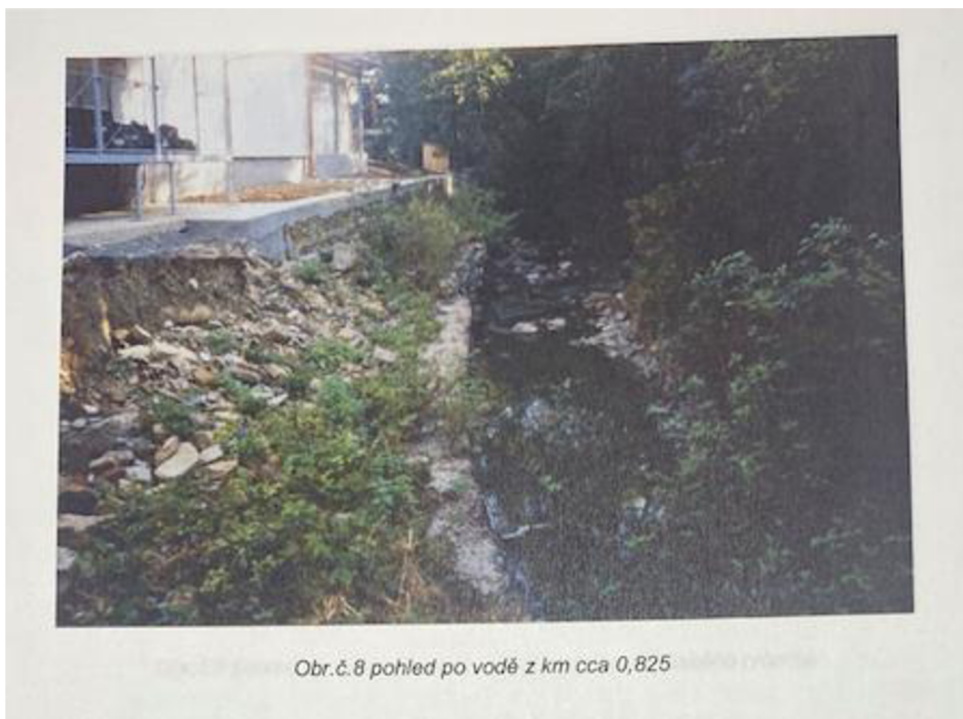


Příloha 2 Fotodokumentace stavu po srpnové povodni

Stav v roce 2002



Stav v roce 2002



Stav v roce 2002



Obr.č.9 pohled do vývaru bezpečnostního přelivu Mlýnského rybníka



Obr.č.9 pohled po vodě z km cca 0,850

Příloha 3 *Vlastní fotodokumentace současného stavu*

Žebrácký rybník – bezpečnostní přeliv s viditelnými naplaveninami



Žebrácký rybník – bezpečnostní přeliv



Žebrácký rybník – bezpečnostní přeliv a přemostění se spádovým stupněm



Pohled na přemostění se spádovým stupněm



Neupravená část potoka, vzadu je pohled na most se spádovým stupněm



Pohled na neupravené koryto, vlevo je vidět samoobsluha COOP



Pohled na most v ulici Plzeňská



Pohled z mostu v ulici Plzeňská směrem ke hvězdárně



Pohled z mostu v ulici Plzeňská směrem na Vápenice



Pohled na most v ulici Plzeňská – druhá strana



Pohled na brod a přerušení protipovodňových zdí



Pohled na brod a přerušení protipovodňových zdí



Pohled na protipovodňové zdi za brodem



Pohled na most u ČOV



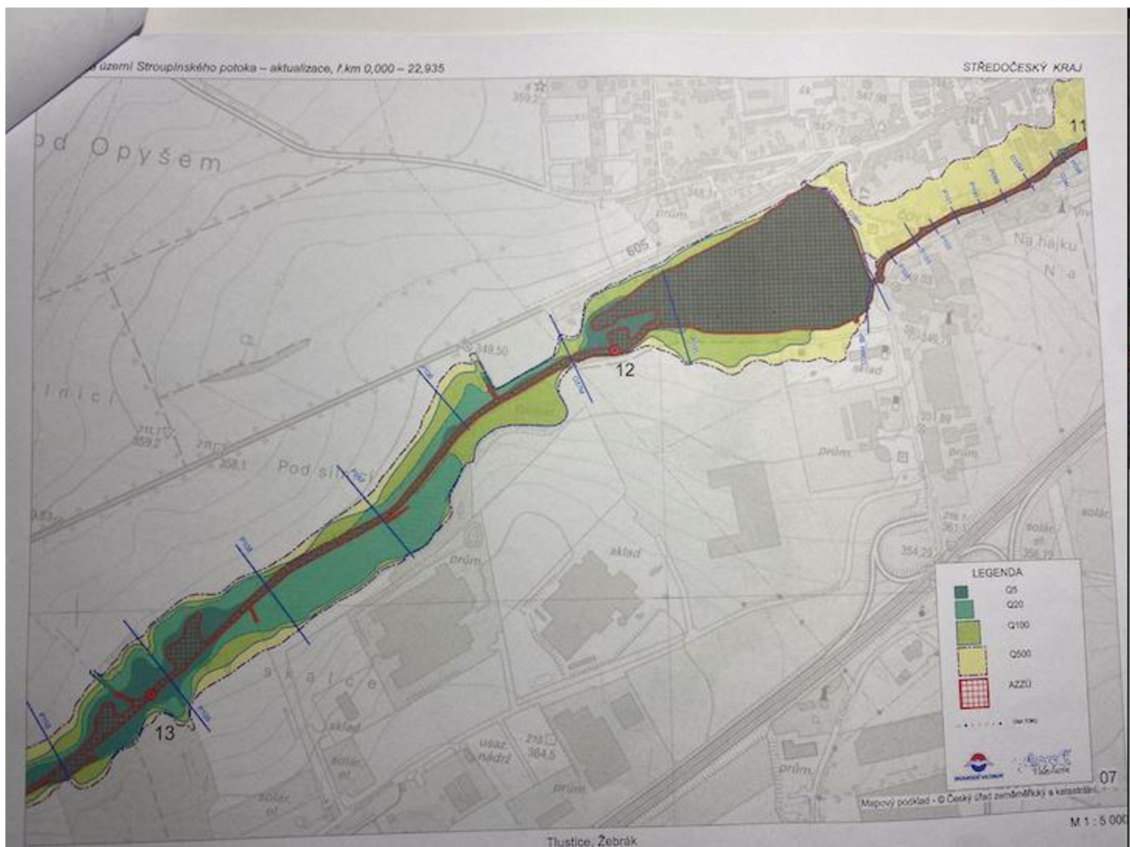
Pohled na levý břeh z mostu u ČOV



Pohled na pravý břeh z mostu u ČOV



Příloha 4 Schéma záplavového území – Žebrácký rybník a Stroupinský potok



Příloha 5 Scénář polostrukturovaného rozhovoru pro odborného pracovníka

Otázka: Jakou funkci v rámci krizového řízení zastáváte?

Odpověď: *V krizovém řízení města je jednotka dobrovolných hasičů součástí krizové komise. Jsem také člen zastupitelstva města a předseda výboru pro mimořádné a krizové situace.*

Otázka: Myslíte, že je protipovodňová ochrana v našem městě dostatečná?

Odpověď: *Opěrné zdi podél potoka by měly ochránit proti stoleté vodě, takže si myslím, že je dostatečná. Bohužel dřevěné zátarasy do meziprostoru, kde jsou lávky a brod nejsou úplně vyhovující. Dřevěná prkna sesychají a pak jdou špatně do sebe zasouvat. Ideální řešení je náhrada za hliníková.*

Otázka: Dělalí se pravidelně prohlídky protipovodňových hrází? Pokud ano, jak často?

Odpověď: *Jednou za rok zkusíme stavět dřevěné protipovodňové zábrany na vjezdech do potoka. Kontrolu hrází neprovádíme.*

Otázka: Má naše město i jinou ochranu než protipovodňové zdi?

Odpověď: *Ano, město má i jinou ochranu než protipovodňové zdi – připravené jsou pytle s pískem a protipovodňové dřevěné zátarasy do prostorů, kde jsou lávky a vjezd do potoka.*

Otázka: Školíte se v rámci dobrovolných hasičů, jak postupovat v případě povodní?

Odpověď: *Ano, mezi odbornou přípravu jednotky patří v bojovém řádu činnost jednotek při povodních.*

Otázka: Učíte o povodních děti, co k vám dochází, jako mladí hasiči?

Odpověď: *Ano, během schůzek se s dětmi okrajově zabýváme s činností naší jednotky a možnými typy událostí, u kterých zasahujeme – také i o povodních, které mohou v našem městě nastat.*

Otázka: Myslíte, že by se mělo o mimořádných událostech učit na školách?

Odpověď: Ano, děti druhého stupně ZŠ by určitě měly vědět o mimořádných událostech, které mohou nastat a naučit je, jak se mají zachovat.

Příloha 6 *Scénář polostrukturovaného rozhovoru pro první dvě rodiny žijící v záplavovém území*

První rodina

Otázka: Víte, jaký zákon upravuje otázku povodní a protipovodňovou ochranu?

Odpověď: *Vodní zákon.*

Otázka: Myslíte, že má Žebrák dostatečnou ochranu před povodněmi?

Odpověď: *Po vybudování ochranné protipovodňové zdi po obou stranách koryta Stroupinského potoka v obydlených oblastech myslím, že je ochrana dostatečná, nikoliv výborná.*

Otázka: Máte pojištění proti povodním?

Odpověď: *Ano, je součástí pojištění nemovitosti.*

Otázka: Jsou dostupné informace o protipovodňové ochraně pro vás dostačující?

Odpověď: *Ano, lze je dohledat.*

Otázka: Víte, jak ochránit svůj majetek, pokud by došlo k povodním?

Odpověď: *V rámci mých možností ano.*

Otázka: Utrpěli jste někdy při povodních újmu na majetku?

Odpověď: *Ano. Poprvé, v roce 1994, v době výstavby mého rodinného domu vnikla voda do již vybudovaných sklepů a porušila hydroizolaci. Podruhé v roce 2012 vnikla voda do sklepa již obydleného domu. Došlo k poškození některých uskladněných věcí. Mrazák a jiné dražší věci jsme stačili ze sklepa vynést do přízemí domu, kam se voda nedostala. V té době ještě nebyly vybudovány protipovodňové zdi v místním potoce.*

Otázka: Jaké výše dosahovala?

Odpověď: *Byl vyhlášen 3. stupeň povodně. Ve sklepě jsme měli v prvním případě 2 metry vody – ještě nebyl upraven terén v okolí stavby, voda vnikla vrchem. V druhém případě byla voda ve sklepě cca 10 cm s tím, že byla*

ponorným čerpadlem neustále odčerpávána. Kolem domu byl upraven terén, voda vnikla pouze sklepními okny zapuštěnými do chodníku.

Otázka: Měli jste nějaké psychické problémy?

Odpověď: *Ne.*

Otázka: Víte, kam se v případě nutné evakuace máte přemístit?

Odpověď: *Při nutné evakuaci bych využila možnosti přechodného pobytu u příbuzných nebo známých. Pokud by tato možnost nebyla, zařídila bych se podle nařízení místní samosprávy, pokynů hasičů, starosty apod.*

Otázka: Máte připravené evakuační zavazadlo? Případně víte, co by mělo obsahovat?

Odpověď: *Evakuační zavazadlo připravené nemám. Mělo by obsahovat osobní doklady a důležité dokumenty, léky, základní hygienické potřeby, peníze a platební kartu, náhradní oblečení, přiměřené množství balené pitné vody a trvanlivých potravin, popř. spacák a karimatku.*

Otázka: Myslíte, že je dobrý nápad, aby se o živelních pohromách a jiných mimořádných událostech (povodně, požáry, epidemie, sucho) učilo na školách?

Odpověď: *Určitě ano, každý by měl mít o tomto základní povědomí. Tyto informace, přiměřené věku, by měly dostávat děti na každém stupni škol.*

Druhá rodina

Otázka: Víte, jaký zákon upravuje otázku povodní a protipovodňovou ochranu?

Odpověď: *Asi bychom se dohledali 😊.*

Otázka: Myslíte, že má Žebrák dostatečnou ochranu před povodněmi?

Odpověď: *Ano.*

Otázka: Máte pojištění proti povodním?

Odpověď: *Ano.*

Otázka: Jsou dostupné informace o protipovodňové ochraně pro vás dostačující?

Odpověď: *Nevím.*

Otázka: Víte, jak ochránit svůj majetek, pokud by došlo k povodním?

Odpověď: *K hranici pozemku pytle s pískem a jinak si sbalit kufry a děj se vůle boží.*

Otázka: Utrpěli jste někdy při povodních újmu na majetku?

Odpověď: *Neutrpěli.*

Otázka: Jaké výše dosahovala?

Odpověď: *0 Kč*

Otázka: Měli jste nějaké psychické problémy?

Odpověď: *Ne.*

Otázka: Víte, kam se v případě nutné evakuace máte přemístit?

Odpověď: *Ano.*

Otázka: Máte připravené evakuační zavazadlo? Případně víte, co by mělo obsahovat?

Odpověď: *Zavazadlo připravené nemáme (vzhledem ke 100leté vodě☺). Co má obsahovat evakuační zavazadlo, vím.*

Otázka: Myslíte, že je dobrý nápad, aby se o živelních pohromách a jiných mimořádných událostech (povodně, požáry, epidemie, sucho) učilo na školách?

Odpověď: *Možná formou jednorázových přednášek či prezentací lidmi ze záchranného systému*

Příloha 7 *Scénář polostrukturovaného rozhovoru pro druhé dvě rodiny žijící v záplavové oblasti*

První rodina

Otázka: Víte, jaký zákon upravuje otázku povodní a protipovodňovou ochranu?

Odpověď: *Ne*

Otázka: Myslíte, že má Žebrák dostatečnou ochranu před povodněmi?

Odpověď: *Ano*

Otázka: Máte pojištění proti povodním?

Odpověď: *Ne*

Otázka: Jsou dostupné informace o protipovodňové ochraně pro vás dostačující?

Odpověď: *Ano*

Otázka: Víte, jak ochránit svůj majetek, pokud by došlo k povodním?

Odpověď: *Ano*

Otázka: Víte, kam se v případě nutné evakuace máte přemístit?

Odpověď: *Ne*

Otázka: Máte připravené evakuační zavazadlo? Případně víte, co by mělo obsahovat?

Odpověď: *Ne, ano.*

Otázka: Myslíte, že je dobrý nápad, aby se o živelních pohromách a jiných mimořádných událostech (povodně, požáry, epidemie, sucho) učilo na školách?

Odpověď: *Ano*

Druhá rodina

Otázka: Víte, jaký zákon upravuje otázku povodní a protipovodňovou ochranu?

Odpověď: *Zákon o vodách – povodňová opatření.*

Otázka: Myslíte, že má Žebrák dostatečnou ochranu před povodněmi?

Odpověď: *Ano, úprava koryta Stroupinského potoka -> zpomalení vody.*

Otázka: Máte pojištění proti povodním?

Odpověď: *Ano.*

Otázka: Jsou dostupné informace o protipovodňové ochraně pro vás dostačující?

Odpověď: *Ano.*

Otázka: Víte, jak ochránit svůj majetek, pokud by došlo k povodním?

Odpověď: *Zabezpečit doklady, cennosti před jejich zničením (umístit je do vyšších pater).*

Otázka: Víte, kam se v případě nutné evakuace máte přemístit?

Odpověď: *Čekat na výzvu města – rozhlas, aby nedošlo k panice.*

Otázka: Máte připravené evakuační zavazadlo? Případně víte, co by mělo obsahovat?

Odpověď: *Ne, nemám. Ano vím – doklady, tekutiny, léky, mobil, peníze.*

Otázka: Myslíte, že je dobrý nápad, aby se o živelních pohromách a jiných mimořádných událostech (povodně, požáry, epidemie, sucho) učilo na školách?

Odpověď: *Určitě je potřeba, aby se s tímto děti ve školách seznámily.*

Příloha 8 *Dotazníkové šetření pro žáky základní školy*

Víš, co je povodeň?

ano

ne

Víš, jak se při povodni chovat?

ano

ne

Víš, co znamená evakuace?

ano

ne

Víš, kde je ve tvém městě evakuační místo?

ano

ne

Máte doma zásoby jídla a pití alespoň na týden?

ano

ne

**Mělo by se o povodních a jiných přírodních pohromách ve škole mluvit
nebo učit?**

ano

ne

**Uvítal/a bys informační letáky nebo brožury, jak se v případě katastrof
chovat?**

ano

ne

Zajímá tě problematika přírodních katastrof?

ano

ne

Víš, kdy byly povodně naposledy?

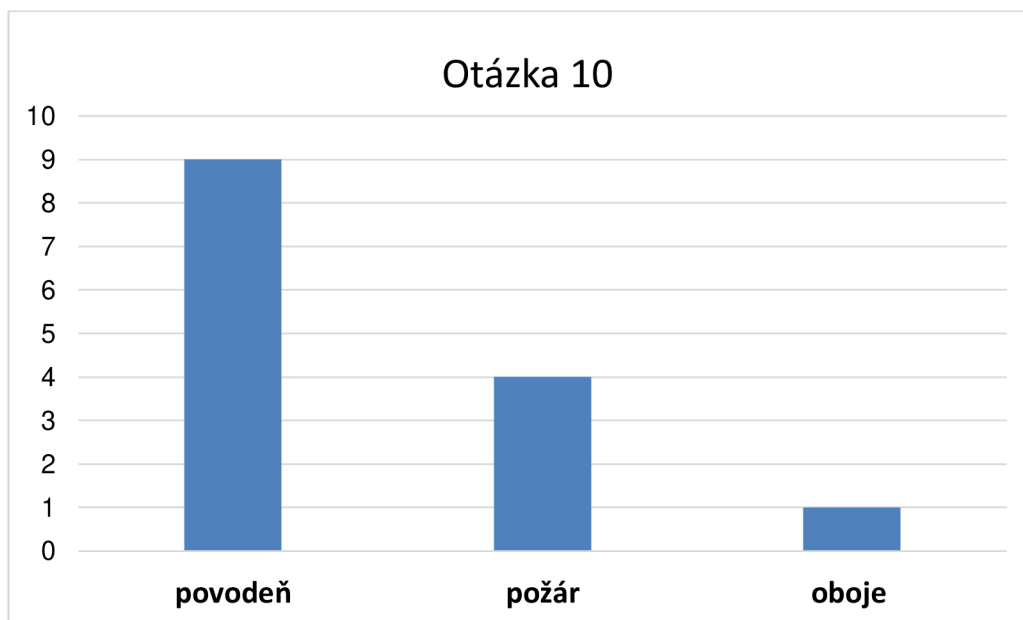
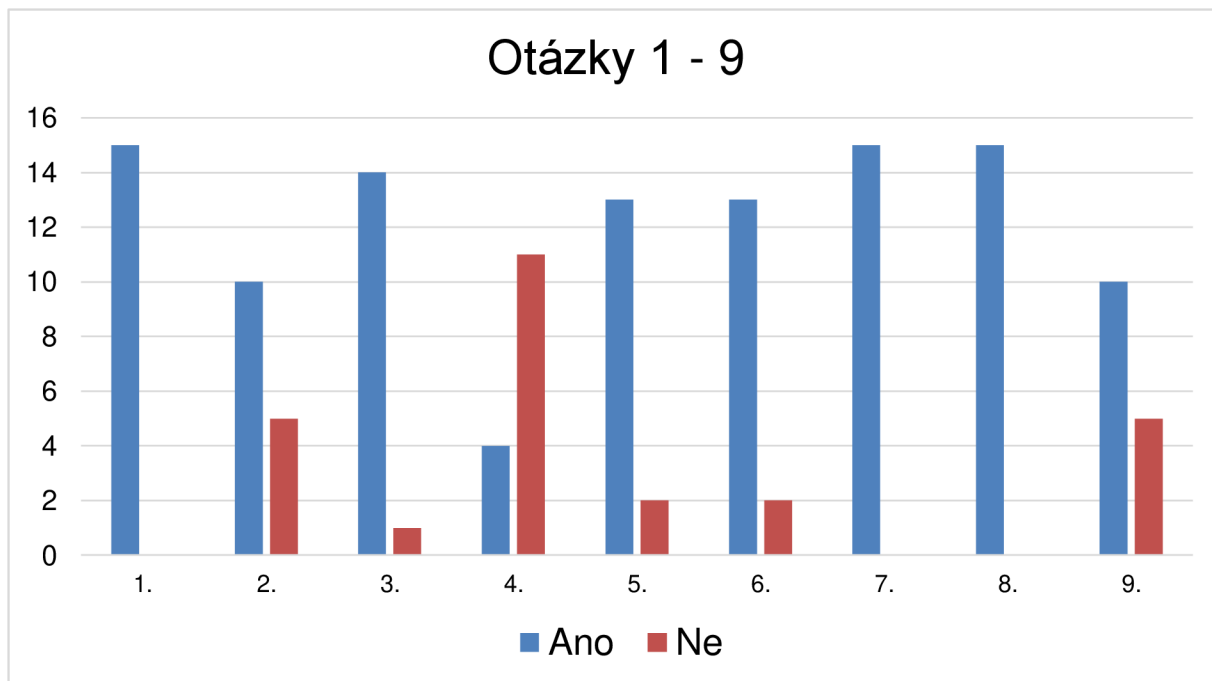
ano

ne

Bojíš se více požáru nebo povodně?

povodeň

požár



Příloha 9 Realizovaná opatření pro Žebrák

Základní informace o plánech dílčích povodí a programech opatření pro správní obvod Středočeského kraje

ID opatření	Název opatření	Náklady (mil. Kč)	ID VÚ
BER31800009	Opatření ke snížení rizika povodní v oblastech mimo významné povodňové riziko	nestanoveno	BER_0880
BER31800012	PPO Chodouň a Zdice	26,000	BER_0860 BER_0890
BER31800035	PEO Dobřív	4,500	BER_0490
BER31800038	PPO Mirošov	24,300	BER_0500
BER31800048	Obecnický potok - přírodě blízké rozšíření koryta - povodňová berma	3,500	BER_0830
BER31800052	DVT Tuchlovický potok – PPO obce Tuchlovice a revitalizace vodního toku	80,000	BER_0910
BER31800054	Protipovodňová ochrana města Příbram (BER218014)	nestanoveno	BER_0840
BER31800055	Suchá vodní nádrž Žebrák na Stroupínském potoce (BER218001)	nestanoveno	BER_0880
DVL31800002	Protipovodňová ochrana obce Bystřice	12,000	DVL_0670
DVL31800003	Protipovodňová ochrana obce Čisovice	30,000	DVL_0730
DVL31800007	PPO Musík	5,000	DVL_0820
DVL31800008	Rekonstrukce MVN - Rybníček pod lesem - Čerčany	3,000	DVL_0720
DVL31800009	Varovný a informační systém v povodí Bakovského potoka	nestanoveno	DVL_0780 DVL_0790 DVL_0800

ID opatření	Název opatření	Náklady (mil. Kč)	ID VÚ
BER30701074	Výstavba kanalizace a ČOV Pšovky	37,130	BER_0740
BER30701075	Výstavba kanalizace a ČOV Hořesedly	49,580	BER_0750
BER30701076	Výstavba kanalizace a ČOV Chrástany	55,952	BER_0750
BER30702001	Intenzifikace ČOV Rudná	6,000	BER_0940
BER30702002	Intenzifikace ČOV Chyňava	8,500	BER_0920
BER30702003	Intenzifikace a modernizace ČOV Svárov	15,980	BER_0920
BER30702005	Připojení města Zdice na ČOV Beroun	19,500	BER_0890
BER30702006	Intenzifikace ČOV Braškov	3,500	BER_0920
BER30702010	Úprava technologie ČOV Nučice	6,000	BER_0940
BER30702011	Úprava technologie ČOV Tetín	3,000	BER_0940
BER30702018	Intenzifikace ČOV Vysoký Újezd	34,000	BER_0940
BER30702019	Intenzifikace ČOV Tachlovice a připojení místních částí	10,000	BER_0940
BER30702020	Napojení části Podluhy na ČOV Hořovice	11,700	BER_0840
BER30702021	Intenzifikace ČOV Karlštejn	10,000	BER_0940
BER30702033	Intenzifikace ČOV Hořovice	150,000	BER_0870
BER30702034	Napojení části Komárov na ČOV Hořovice	2,000	BER_0870
BER30702051	Intenzifikace ČOV Věžnice Oráčov Čížkov	2,000	BER_0750
BER30702055	Modernizace ČOV Olešná	19,430	BER_0760
BER30702056	Intenzifikace ČOV Hostomice - Radouš	4,000	BER_0850
BER30702070	Modernizace ČOV Tmaň	6,000	BER_0900
BER30702073	Intenzifikace ČOV Příbram	90,000	BER_0840
BER30706104	ČOV Žebrák - řešení odlehčování	50,000	BER_0880
BER30708064	Napojení obce Točnick na ČOV Žebrák	24,180	BER_0880
BER30710009	Koncepce odtokových poměrů obce Loděnice	1,000	BER_0920
BER30710042	Koncepce odtokových poměrů města Hořovice	2,000	BER_0870
BER30710054	Koncepce odtokových poměrů města Rakovník	3,000	BER_0770
BER30710084	Koncepce odtokových poměrů města Nové Strašecí	2,000	BER_0910