



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Ústav radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Diplomová práce

Posouzení protipovodňových opatření
k ochraně obyvatel ve vybraných
městech Jihočeského kraje
v povodí Lužnice

Vypracoval: Bc. Miroslav Chlistovský
Vedoucí práce: Ing. Vladimír Štípek, Ph.D.
České Budějovice 2016

Abstrakt

Diplomová práce na téma „Posouzení protipovodňových opatření k ochraně obyvatel ve vybraných městech Jihočeského kraje v povodí Lužnice“ je rozdělena na teoretickou část a výzkumnou část. Teoretická část je obecný celek, který v podkapitolách odkazuje na příslušnou legislativu k povodňové problematice, vysvětluje povodeň jako pojem a vše s ní spojené, zejména seznamuje čtenáře s povodňovou charakteristikou území ČR, s charakteristikou povodí řeky Lužnice a popisuje vybrané obce při jejím toku, které jsou podrobeny výzkumu. Objasňuje rozdíl mezi přirozenou a zvláštní povodní, popisuje historické a novodobé povodně a jejich škody a zabývá se ochranou před těmito živly, charakterizuje činnost příslušných povodňových orgánů. V rámci ochrany obyvatelstva definuje souhrn opatření, která napomáhají k zabezpečení ochrany života a zdraví lidí, majetku a životního prostředí při mimořádných událostech, kterými jsou varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a jiná opatření k zabezpečení ochrany života, zdraví a majetku.

Cílem práce je vyhodnotit efektivitu protipovodňových opatření z pohledu počtu ochráněných obyvatel na vybraném území. Abychom mohli cíle dosáhnout, bylo nutné provést několik na sebe navazujících kroků. Na základě posouzených výsledků mohlo být odpovězeno na výzkumnou otázku, zda vybudovaná protipovodňová opatření jsou efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí. Pro naplnění cílů práce a ověření výzkumné otázky bylo nutné se seznámit s příslušnou legislativou k danému tématu, dále pak s realizovanými povodňovými opatřeními, povodňovými plány obcí vč. provedení analýzy jejich věcných a organizačních částí. Následně provést kvalitativní zpracování dotazníkového šetření, jehož respondenty byli statutární představitelé obcí, kteří mají na starost protipovodňovou ochranu, příp. jimi pověřené jiné osoby (př. pracovníci krizového řízení, referenti odboru životního prostředí, stavebního úřadu apod.). Zjištěné skutečnosti posloužily k popisu, vyhodnocení, komparaci a analýze protipovodňových opatření ve vztahu k počtu ochráněných obyvatel v rámci povodí řeky Lužnice, čímž byly získány konkrétní výsledky, které jsou diskutovány v komentáři této práce.

Předložená diplomová práce ve své výzkumné části posuzuje efektivitu protipovodňových opatření v rámci ochrany obyvatel v Jihočeských obcích Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov, Veselí nad Lužnicí, při toku řeky Lužnice, která se dotýká intravilánu při říčních kilometrech od 10,6 do 77,3 ř. km. Inspirací pro zpracování této diplomové práce byly důsledky katastrofální povodně v roce 2002 a povodní v roce 2006 a 2013, které tyto oblasti zasáhly a způsobily ohromné škody i ztráty na životech. Dále pak osobní zájem autora, jakožto obyvatele města Veselí nad Lužnicí a pracovníka krizového řízení téhož města.

Výzkumná otázka a metodický postup výzkumu byl navržen tak, aby mohly být naplněny cíle diplomové práce, tedy vyhodnocení efektivity protipovodňových opatření z pohledu počtu ochráněných obyvatel na vybraném území. V práci byl zhodnocen stávající stav protipovodňové ochrany, byl proveden popis, komparace a její analýza, byla navržena některá další možná opatření, která by dle mého názoru vedla ke zlepšení povodňové ochrany a omezila povodňové škody v řešeném území. Byla posouzena efektivita stávajících realizovaných protipovodňových opatření z hlediska ekonomické stránky. Pro dosažení relevantních výsledků bylo potřeba se seznámit s hydrologií řeky Lužnice, koncepcí protipovodňové ochrany Jihočeského kraje, povodňovými plány obcí, zejména bylo nutné věci konzultovat s představiteli obcí a příslušnými pracovníky krizového řízení, pracovníky životního prostředí a jinými odborníky. Ze získaných výsledků bylo zjištěno, že stávající protipovodňová ochrana u všech obcí je zhotovena pro ochranu obyvatel, majetku a životního prostředí do průtoku toku Q_{100} a z celkového počtu ohrožených obyvatel je jich díky tomuto opatření téměř 100 % ochráněno.

Lze tudíž konstatovat a odpovědět na výzkumnou otázku, že vybudovaná protipovodňová opatření jsou efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí, ale jen v případě, že limity N - leté vody nepřesáhnou vodu stoletou, tj. Q_{100} . Pokud by se ale opakovaly povodně totožné s rokem 2002, kde byly limity Q_{100} N - leté vody několikanásobně překonány, současná protipovodňová opatření u všech obcí by této vodě nezabránila a nemohla být efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.

Dále lze konstatovat, že realizovaná protipovodňová opatření od roku 2002 do současnosti byla z pohledu poměru nákladů vůči ochráněnému majetku vynaložena nejefektivněji u obcí Bechyně a Veselí nad Lužnicí. U obce Bechyně byly vynaložené náklady na realizaci PPO přibližně dva a půl krát nižší, než je hodnota ochráněného majetku, u obce Veselí nad Lužnicí byly nižší přibližně o jednu třetinu. U obcí Soběslav a Planá nad Lužnicí byly vynaložené náklady na zhotovení PPO přibližně stejné jako hodnota jejich ochráněného majetku. U obce Dráčov však vynaložené náklady na realizaci PPO přesáhly téměř trojnásobnou hodnotu ochráněného majetku, u obce Tábor hodnotu ochráněného majetku přesáhly dvojnásobně. Tzn., že hodnota ochráněného majetku při průtoku vody Q_{100} v řece Lužnici u obcí Dráčov a Tábor je minimálně 2 x nižší, než vynaložené náklady na zhotovení protipovodňové ochrany. Pokud by tedy průtok Q_{100} u těchto obcí nastal minimálně 3x, vynaložené náklady na zhotovení PPO by se minimálně vyrovnaly hodnotě ochráněného majetku, či je převýšily. Lze tudíž konstatovat, že aktuálně je realizace PPO vůči hodnotě ochráněného majetku efektivní u obcí Bechyně, Veselí nad Lužnicí, Soběslav a Planá nad Lužnicí. Nejméně efektivní byla vyhodnocena u obcí Dráčov a Tábor. V ekonomické analýze byl zohledněn faktor míry inflace pro jednotlivé roky, který je o příslušné procento navýšen a promítl se v celkové částce povodňových škod.

To ale neznamená, že protipovodňová ochrana u těchto obcí nebyla potřebná, ba naopak. Prokázalo se, že špatné rozhodování má vliv na veškerá protipovodňová opatření. Konkrétně u obce Bechyně při povodni v roce 2013 nebyla včas provedena výstavba mobilních protipovodňových opatření, která by zabránila několikamilionovým škodám. Proto byla pro umožnění lepší představy o důležitosti mobilních protipovodňových zábran sestavena kvalitativní analýza rizik s využitím jejich souvztažností při výstavbě mobilní protipovodňové stěny metodou KARS, v níž byla jednotlivá rizika podrobena analýze.

Tato práce může být využita jako koncepční materiál protipovodňové ochrany Jihočeského kraje a pro výuku, jako informace pro širokou veřejnost a zejména pro představitele zainteresovaných obcí.

Zpracování a vyhodnocení získaných, nyní uvedených výsledků, bylo provedeno v programu MS Word, MS Excel.

Klíčová slova: řeka Lužnice, povodeň, protipovodňová opatření, protipovodňová ochrana, povodňové škody, vodní zákon, povodňový plán, efektivita

Abstract

The Diploma thesis on the theme „Assessment of flood control measures to protect the population in selected communities of the South Bohemia region in the catchment area of the river Lužnice“ is divided into theoretical part and the research part. The theoretical part is a general whole, which in the sections refers to the relevant legislation of the flood problems, it explains the flood as the concept and everything associated with it. In particular it introduces the readers with flood characteristics of the territory of the Czech Republic and with the characteristics of the catchment area of the river Lužnice. It describes the selected municipalities by its flow, which are the subject of the research. It explains the difference between a natural and an extraordinary flood, describes the historic and contemporary floods and their damage. It deals with the protection from natural disasters, characterizes the activities of the relevant organs of the protection flood. In the context of the protection of the population it defines the summary measures that help to ensure the protection of life and health of the people, property and environment in emergencies, which are warning, evacuation, hide and emergency survival of the population and other measures to ensure the protection of life, health and property.

The aim of this work is to evaluate the effectiveness of flood control measures from the perspective of the number of the protected inhabitants on the territory. In order to achieve the goals, it was necessary to make several consecutive steps. On the basis of assessed results it could be returned to the research question, whether the built flood protection measures are effective in relation to the protected values of the life, health, property and the environment. For the fulfillment of the objectives of the work and verification of research questions, it was need to be familiar with the relevant legislation of the subject, then with the implemented measures, flood protection plans of the municipalities including analysis of their substantive and organisational components. After that to perform the qualitative processing of the survey,

the respondents of which were the statutory representatives of the municipalities, who are in charge of the flood protection, and other charged people (e.g. crisis management staff, officers of the Department of the environment or Building office, etc.). The found facts served to the description, evaluation, comparison and analysis of the flood control measures in relation to the number of the protected inhabitants within the catchment area of the river Lužnice. In this way the concrete results were obtained and discussed in the comments of this Diploma thesis.

The submitted Diploma thesis in its research part assesses the effectiveness of the flood control measures in the framework of the protection of the population in the South Bohemia municipalities - Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov, Veselí nad Lužnicí by the flow of river Lužnice, that touches the ranked in the river kilometres from 10,6 to 77,3 km lines. The inspiration for the processing of this Diploma thesis there were the consequences of disastrous floods in 2002, 2006 and 2013 in these areas, which have caused enormous damage and even loss of life. Then the personal interest of the author, as a resident of the town Veselí nad Lužnicí and respectively the member of the crisis management of this town.

The research question and the methodology of the research were designed to be filled the objectives of this thesis, it means the evaluation of the effectiveness of the flood control measures from the perspective of the number of the protected inhabitants on the territory. The thesis evaluated the current status of flood protection, description, comparison and analysis were made. There were designed some of the other possible measures that would, in my opinion, led to the improvement of flood protection and would reduce flood damage in the respective territory. The efficiency of the existing flood control measures was evaluated from the point of economics. In order to achieve relevant results it was necessary to meet with the hydrology of the river Lužnice, the flood protection conception of the South Bohemia region, flood protection plans of municipalities, in particular, it was necessary to consult the subject with the representatives of municipalities and relevant personnel for crisis management, environmental persons and other professionals. From the obtained results, it was found that the existing flood protection

for all communities is made for the protection of persons, property and environment into a flow rate Q_{100} and the total number of the protected population is, thanks to this measures, almost 100 %.

It can therefore be stated and answer the research question that built flood protection measures are effective in relation to the protected values of the life, health, property and the environment, but only in the case that the limits of the N-year water shall not exceed one hundred years water, i.e Q_{100} . But if repeated floods were identical with the year 2002, when limits of the Q_{100} -year water were several times overcome, the current flood protection measures in all municipalities would not prevent this water and could not be effective in relation to the protected values of the life, health, property and the environment.

Furthermore, it can be concluded that the flood measures implemented since 2002 to the present, from the point of view of the costs against the protected property in the municipalities were the most efficient in Bechyně and Veselí nad Lužnicí. In Bechyně the costs incurred in the implementation of the flood control were approximately two and half times less than the value of the protected property, the municipality Veselí nad Lužnicí costs were lower approximately one-third. In the municipalities Soběslav and Planá nad Lužnicí the incurred costs on the making of the flood control were about the same as the value of their protected property. The costs incurred in Dráčov implementation flood control exceeded almost triple the value of the protected property, the Tábor value protected assets were exceeded twice. I.e., the value of the protected property, with the water flow Q_{100} in the river Lužnice, in municipalities Dráčov and Tábor is at least 2 x lower than the costs incurred in the construction of the flood protection. Therefore, if the flow rate Q_{100} in these municipalities there was at least three times, the costs incurred in the making of the flood controls would be at least equal to the value of the protected property, or would be exceeded. It can therefore be stated that currently the realization of the flood controls against the value of the protected property is effective for municipalities Bechyně, Veselí nad Lužnicí, Soběslav and Planá nad Lužnicí. In the municipalities Dráčov and Tábor it was evaluated as the least effective.

In the economic analysis the factor of inflation rates has been taken into account for each of the years, which is about the relevant percentage increased and was reflected in the total amount of flood damage.

But that doesn't mean that the flood protection for these communities was not necessary, on the contrary. That proved the wrong decision to have an impact on all flood protection measures. In concrete terms, in Bechyně in 2013 during the flood there was not timely made the construction of mobile flood control, to avoid a few milion damage. Therefore, to allow better ideas about the importance of mobile flood barriers there was made the qualitative risk analysis using their relationships in the construction of mobile flood protection walls by the method of KARS, in which the individual risks were subjected to analysis.

This work can be used as a conceptual material of flood protection of the South Bohemia and for teaching, such as information for the general public and, in particular, for the representatives of the interested municipalities.

The processing and evaluation of the obtained results, now referred to, was made in MS Word, MS Excel.

Keywords: the river Lužnice, flood, flood control measures, flood protection, flood damage, water law, flood protection plan, efficiency

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Ve Veselí nad Lužnicí dne 3.5.2016

.....

Miroslav Chlistovský

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. Vladimíru Štípkovi, Ph.D. za připomínky a odborné rady při vedení mé práce. Dále děkuji pracovníci krizového řízení Magistrátu města České Budějovice, Mgr. Petře Kamišové a dalším odborníkům, za cenné informace a konzultace při zpracování práce.

Obsah

Seznam použitých zkratk	14
Úvod	15
1 Teoretická část	16
1.1 Vybrané pojmy	16
1.2 Povodňová charakteristika území ČR	20
1.3 Přírozené a zvláštní povodně	21
1.4 Novodobé povodně a jejich škody	25
1.5 Přípravná povodňová opatření	32
1.6 Opatření při povodni	37
1.7 Opatření po povodni	39
1.8 Povodňové orgány	40
1.9 Ochrana obyvatelstva	41
1.10 Vybraná jihočeská města na povodí řeky Lužnice	46
1.11 Soběslav	47
1.12 Veselí nad Lužnicí	47
1.13 Dráčov	48
1.14 Planá nad Lužnicí	49
1.15 Tábor	49
1.16 Bechyně	50
2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu	51
2.1 Výzkumná otázka	51
2.2 Metodika výzkumu	51
2.3 Obsah dotazníkového šetření	52
2.4 Výčet posuzovaných rizik kvalitativní metodou KARS	55
3 Výsledky	56
3.1 Sumarizace dotazníkového šetření	56
3.2 Ekonomické analýzy	79
3.3 Posouzení míry efektivity PPO z ekonomického hlediska	82
3.4 Analýza KARS při výstavbě mobilních protipovodňových zábran	89

4	Diskuze:	94
	Závěr	103
	Seznam použitých zdrojů.....	105
	Seznam tabulek	112
	Seznam obrázků.....	114
	Přílohy.....	115

Seznam použitých zkratk

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
ha	hektar
HZS	hasičský záchranný sbor
IZS	integrovaný záchranný systém
JčK	Jihočeský kraj
km	kilometr
km ²	kilometr čtvereční
m	metr
m n. m	metrů nad mořem
m ³	metr krychlový
mil.	milion
mld.	miliarda
mm	milimetr
MU	mimořádná událost
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ORP	obec s rozšířenou působností
POVIS	povodňový informační systém
PPO	protipovodňová opatření
SPA	stupeň povodňové aktivity
tis.	tisíc

Úvod

Povodně v našich zeměpisných šířkách ohrožují lidské hodnoty od nepaměti. V současné době jejich častý výskyt nutí populaci k neustálému vývoji PPO na území, především za účelem ochrany obyvatel, jejich života, zdraví, majetku a životního prostředí. Těmto negativním jevům nelze zcela zabránit, ale lze je při budování nových, efektivnějších PPO eliminovat. Povodí Lužnice je opakujícími se povodněmi často zasaženo a je nutné se před nimi chránit. V diplomové práci bude posuzována efektivita PPO k ochraně obyvatel ve vybraných obcích JČK v rámci povodí Lužnice. Práci na toto téma jsem si vybral, protože bydlím ve městě Veselí nad Lužnicí, kde spolu s řekou Lužnicí protéká řeka Nežárka, a povodně se mě osobně, mých příbuzných a známých či spoluobčanů dotkly. Dále pak proto, že mě tato problematika velmi zajímá. Do druhé poloviny měsíce září r. 2015 jsem byl pracovníkem Magistrátu města České Budějovice, kdy jsem se pravidelně podílel na přípravách před povodněmi, jako vedoucí pracovní skupiny při řízení výstavby mobilních protipovodňových stěn v Českých Budějovicích. V současné době jsem pracovníkem krizového řízení pro Město Veselí nad Lužnicí.

Cílem práce je vyhodnocení efektivnosti PPO z pohledu počtu ochráněných obyvatel na vybraném území.

Výzkumná otázka zní: Jsou vybudovaná PPO efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí?

Práce bude tvořena na základě studia odborné literatury, zejména příslušných povodňových plánů a legislativy, popisu, komparace, analýzy PPO ve vztahu k počtu ochráněných obyvatel v rámci povodí Lužnice. V práci bude hodnoceno ekonomické hledisko míry návratnosti realizovaných PPO od roku 2002 do současnosti.

Práce může být využita jako koncepční materiál PPO JČK a pro výuku.

1 Teoretická část

Tato část práce se zabývá povodňovou problematikou, vysvětluje povodeň jako pojem a vše s ní spojené. Odkazují v ní na příslušnou legislativu a popisují komplexní ochranu před povodněmi, vysvětlují povodně z minulých let, které interpretují na příkladech. Charakterizují povodí toku a vybrané obce na něm ležící.

1.1 Vybrané pojmy

Krizové řízení

Dle ust. § 2 zákona o krizovém řízení a o změně některých zákonů, v platném znění (dále jen „krizový zákon“), se krizovým řízením rozumí: *„Souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo ochranou kritické infrastruktury“*.

Krizové řízení, nebo též krizový management, je jistě neopomenutelnou a velmi důležitou součástí každého z nás. Nezáleží, zda je to na úrovni státu, kdy je nutné zajistit životní zájmy, bezpečnost a ochranu obyvatel, nebo na úrovni podnikatelských subjektů, kdy musí být realizovány podmínky pro podnikání, nebo na úrovni občana a jeho rodiny, kdy vlivem MU a krizových situací může být ohrožen jeho život, zdraví i majetek, nebo životní prostředí. Připustit si, že tato rizika existují, je prvním předpokladem, že těmto škodám, újmám, poškozením, neštěstím, ztrátám a nezdarům se vyhneme, nebo je alespoň budeme schopni eliminovat, protože i přes veškerá přijatá a realizovaná opatření budou hrozby vždy ohrožovat, omezovat, poškozovat, ničit a likvidovat naše zdraví, naše životy, náš majetek, nebo kritickou infrastrukturu a také naše životní prostředí (Město Jindřichův Hradec, 2011).

Opatření

Jedná se o prostředek k odvrácení a ke zmírnění dopadů pohromy v prostoru a čase, odvrácení, zmírnění či zvládnutí nouzové situace nebo zajištění obnovy a rozvoje chráněných zájmů (Procházková, 2006).

Protipovodňová opatření

Omezení negativních jevů povodní

Ochrana

Je soubor opatření pro zachování a rozvoj chráněných zájmů. Je založena na principu předběžné opatrnosti (Procházková, 2006).

Ochrana obyvatel

Plnění úkolů civilní ochrany, zvláště varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jejich života, zdraví a majetku (Kavan, 2013).

Škoda

Je újma na životě, zdraví a bezpečí lidí, majetku, veřejném blahu, životním prostředí, infrastruktuře a technologiích, kterou lze vyjádřit v penězích (Procházková, 2006).

Bezpečnost obyvatel

Soubor opatření k ochraně a rozvoji lidského systému, tj. k ochraně a rozvoji chráněných zájmů (Procházková, 2006).

Prevence

Soubor opatření pro snížení pravděpodobnosti výskytu pohromy nebo vzniku nouzové situace, příp. pro provádění opatření na zmírnění dopadů pohromy nebo nouzové situace předem (Procházková, 2006).

Obnova

Soubor opatření pro zajištění stability území nebo objektu, likvidaci odstranitelných škod v území nebo objektu a pro zahájení dalšího rozvoje území objektu (Procházková, 2006).

Mimořádná událost

Dle krizového zákona se jedná o „*škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací*“.

Krizová situace

MU, při níž je vyhlášen jeden z krizových stavů, tj. stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav. Jedná se o takové stavy, kdy hrozící nebezpečí nelze odvrátit nebo způsobené následky odstranit běžnou činností správních orgánů a složek IZS (Kavan, 2013). Ve vztahu k povodňové problematice je to stav nebezpečí a nouzový stav.

Povodňové riziko

Dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, v platném znění (dále jen „vodní zákon“), se jedná o kombinace pravděpodobnosti výskytu povodní a jejich možných nepříznivých účinků na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví a hospodářskou činnost.

Záchranné práce

Činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých MU, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin (Kavan, 2013).

Likvidační práce

Jsou to činnosti k odstranění následků způsobených MU (Krizový zákon), které je nutné vykonat bez zbytečného odkladu. Hranice mezi záchrannými a likvidačními pracemi může být těžko rozpoznatelná. Nezbytné záchranné práce a likvidační práce je nutné provést vždy. Likvidační práce lze odložit nejpozději do doby ukončení prioritní záchrany (Kavan, 2013).

Osobní a věcná pomoc

Je to činnost nebo služba, či poskytnutí věcných prostředků při provádění záchranných a likvidačních prací a při cvičení na výzvu velitele zásahu, hejtmana kraje, starosty obce či primátora hl. města Prahy; věcnou pomocí se rozumí i pomoc poskytnutá dobrovolně bez výzvy, ale se souhlasem nebo s vědomím velitele zásahu, hejtmana kraje, starosty obce nebo primátora hl. města Prahy (Kavan, 2013).

Je důležité si uvědomit, že ochrana života je základní lidskou činností. Jen tuto skutečnost vlivem civilizačních faktorů a moderních technologií dostatečně nevnímáme (Město Jindřichův Hradec, 2011).

Povodně

Problematika povodní a eliminace jejich následků je fenomén, který se v současné době ukazuje jako velmi aktuální. Jejich výskyt nás nutí k neustálému vývoji PPO území, především za účelem ochrany obyvatel, jejich života, zdraví, majetku a životního prostředí, tj. ochrana zájmů lidí. Lze konstatovat, že základním cílem řízení každého státu je zajistit ochranu životů, zdraví, bezpečí lidí, existenci a rozvoj státu již od počátku historie lidské společnosti (Procházková, 2006). Jejich nepravidelný výskyt a variabilní rozsah nepříznivě ovlivňují vnímání rizik, která přinášejí, což komplikuje systematickou realizaci preventivních opatření. Povodně představují pro ČR největší přímé nebezpečí v oblasti přírodních katastrof a mohou být i příčinou závažných krizových situací, při nichž vznikají nejen rozsáhlé materiální škody, ale i ztráty na životech obyvatel postižených území a dochází k rozsáhlé devastaci

kulturní krajiny, včetně ekologických škod (Kovář, 2004). Dále představují přirozenou součást vývoje krajiny a významně se podílejí na jejím vytváření (Hladný, 2007).

Povodeň je MU přírodního charakteru, která se v celosvětovém měřítku škod v důsledku přírodních pohrom podílí jednou třetinou na ztrátě životů, poškození zdraví a újmách na majetku (Hladný, 2007).

Povodeň lze dále popsat jako přirozený hydrologický jev, který se řídí zákonitostmi náhodných čili stochastických procesů. Tyto lze charakterizovat různými způsoby. Jako nejobektivnější se jeví metoda vyjádření pomocí pravděpodobnostních vlastností, které se opírají jak o konkrétní sledování a měření potřebných hydrologických údajů, tak o modelování na základě synteticky odvozených údajů, časově obvykle překračujících období hydrologických měření. K historicky doloženým údajům patří kulminace průtoků, objemy povodňových vln, doba trvání povodně, základní soubory statistických veličin včetně hodnot odchylek, variací, asymetrie apod., dále četnost, opakování a míra překračování hodnot povodňových průtoků v jednotlivých letech i ročních sezónách (Konvička, 2002).

Povodeň je vymezena vodním zákonem, kterou se v podmínkách ČR rozumí *„přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků a jiných povrchových vod, kdy voda zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody“*. Za povodeň je považován i stav, kdy voda nemůže z určitého území odtékat nebo odtok je nedostatečný, což vede ke vzniku škod (Horáček, 2011-), případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod (Kovář, 2004). Absolutní ochrana území před povodněmi však není možná (Janský, 2003).

Povodně, bleskové záplavy či naopak sucho a vysoké letní teploty mají za následek změny v klimatu (Třebický, 2015).

1.2 Povodňová charakteristika území ČR

ČR má díky rozmanité členitosti svého území značně hustou hydrografickou síť o délce přibližně 85 tis. km. Mírné klimatické pásmo má vliv na dlouhodobý výkyv

teplot a srážek (Kovář, 2004). MŽP uvádí, že mimo těchto cyklů, jsou krátkodobé změny počasí způsobovány častými přechody atmosférických front, které od sebe oddělují teplejší a studenější vzduchové masy doprovázené častými srážkami. Rozdělení srážek v průběhu roku má spíše kontinentální charakter (Povodňový plán České republiky, ©2006-2016).

Nejvíce srážek je zaznamenáno v měsíci květnu až srpnu, nejmenší měsíční úhrny srážek připadají na měsíc únor a březen. V letních měsících jsou četné krátkodobé extrémní srážky bouřkového charakteru, které převážně zasahují malá území. Sněhová pokrývka přichází v průměru od poloviny měsíce prosince do poloviny března, na horách zůstává sněhová pokrývka někdy až do května. V nížinách dosahuje průměr výšky sněhové pokrývky 15 cm, ve středních polohách dosahuje 50 cm, na horách přes jeden metr. Ve sněhově hojném roce je na našem území ve sněhu nahromaděno zhruba 5 mld. m³ vody. Období tání sněhové pokrývky není pravidelné, avšak za významné se pro vznik povodní považují měsíce prosinec až duben. Průměrný roční odtok z území ČR činí 15,1 mld. m³, což odpovídá měrnému odtoku 6,1 l.s⁻¹.km⁻². Odtokové poměry jsou značně nerovnoměrné. Poměr průměrného a maximálního průtoku (stoletá povodeň) je na větších tocích 1:20 až 1:50, na malých tocích se blíží 1:100 a na některých horských tocích je ještě větší (Kovář, 2004).

1.3 Přírozené a zvláštní povodně

Povodně v podmínkách ČR mohou být přírozené a zvláštní. Pro přírozené povodně je typická jejich neovlivnitelnost a závislost na přírodních jevech. Dle ust. § 64 vodního zákona přírozená povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů. Zvláštní povodeň může být způsobena zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle. Zvláštním povodním je naopak možné do určité míry předcházet racionální lidskou činností. Pro povodně je typická specifičnost a jejich neopakovatelnost. Punčochář (2004) doplňuje, že každá povodeň je jedinečná svým

průběhem a důsledky. Příčinou zvláštní povodně může být i porucha vodního díla způsobená terorismem či vojenským napadením, což vyžaduje nouzové řešení kritické situace na vzdouvajícím vodním díle (Kovář, 2004). Oproti přirozeným povodním mívají výraznější destrukční účinek. Důvodem je rychlý nárůst průtoků při velkých rychlostech proudění. V ČR se ročně protrhne několik rybníků převážně z důvodu přelítí hráze. Např. při povodni v srpnu 2002 se protrhlo 23 rybníčních hrází a dalších 84 hrází nebo funkčních objektů bylo vážně poškozeno. Velkou roli hraje zejména technický stav malých vodních nádrží, jejichž počet se u nás odhaduje na 20 tis. Jejich nedobrý stav představuje významné potencionální riziko zvláštních povodní. Naopak velká vodní díla podléhají soustavnému sledování pověřenými organizacemi v rámci technického a bezpečnostního dohledu (Máchová, 2013).

V srpnu 2002 byly povodněmi zasaženy prakticky všechny významné vodní toky. Na vodním toku Lužnice, která je ve správě Povodí Vltavy, státní podnik, došlo na horní Lužnici ke dvěma haváriím, které zásadně ovlivnily vývoj povodňové situace. Jednalo se o protržení pilíře štěrkopískovny Cep nad Majdalenou a protržení Novořecké hráze (Mikroregion Veselsko, 2004). Na štěrkopískovně Cep nad obcí Majdalena došlo v její horní části k přelítí a následné destrukci ochranné hráze mezi Lužnicí a pískovnou, která byla dimenzována na Q_{100} . Podstatná část průtoků Lužnice tak vtékala do prostoru pískovny. Pro odvádění vody z pískovny byl urychleně zřizován průkop hráze v místě jezu Pilař. Přes toto opatření došlo k přelítí pískovny a následně i vzniku průrvy šířky cca 60 m a hloubky až 6 m v obci Majdalena. Složitá situace byla na Nové řece v místech jejího ohrázení Novořeckou hrází. Přes úplné otevření pohyblivých uzávěrů na Novořeckých splavech a zřízení odlehčovacích průkopů hráze na dvou místech hladina nadále stoupala a nepodařilo se zabránit přelítí Novořecké hráze de facto po celé její délce. Následně došlo k protržení hráze v délce 125 m a prakticky celý povodňový průtok směřoval do rybníka Rožmberk (Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2002, 2003).

Hladina rybníka Rožmberk začala stoupat již po srážkách z 5. a 6. srpna, v pátek 9. srpna již voda přepadala bezpečnostním přelivem. V pondělí 12. srpna byla s ohledem na předpověď dalších vydatných srážek otevřena výpust na bezpečné

maximum. Další den byly nejprve částečně odstraněny česle na bezpečnostním přelivu, později byly další části odstraněny destruktivním způsobem, ale bez valného účinku. V té době byl přítok do rybníka přibližně $700 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a hladina stoupala až o deset cm za jednu hodinu. Aby nedocházelo k obtékání hráze, tato se navýšila směrem od obce Přesecky a následně byla zřízena zatěžovací filtrační lavice v patě hráze. Podél komunikace I/34 České Budějovice – Jindřichův Hradec byly postaveny protipovodňové hráze z pytlů s pískem (Mikroregion Veselsko, 2004).

Hladina Rožmberka kulminovala 14. srpna mezi 21. a 22. hodinou na úrovni 860 cm při odtoku asi $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Mírný pokles hladiny byl zaznamenán až v pátek 18. srpna. Na hráz rybníka byl navážen materiál ještě několik dní. Teprve v úterý 20. srpna byla ukončena evakuace obcí pod Rožmberkem – Lužnice, Lomnice nad Lužnicí, Klece a Ponědrážky. Nad výpustí Adolfka byl zjištěn průleh hráze s trhlinami v její koruně. Silně poškozen byl bezpečnostní přeliv a odtokové koryto bylo narušeno erozí. Vlivem extrémního odtoku z Rožmberka byly poškozeny hráze rybníků Nadějkovské soustavy, které byly povodňovou vlnou přelity. Hladina rybníka Dvořiště začala stoupat již v první vlně povodní, v úterý 13. srpna 2002 začala voda odtékat bezpečnostním přelivem. Hladina kulminovala ve čtvrtek na úrovni téměř 2 m nad normál, škody na hrázi a objektech nebyly zaznamenány. Další velké rybníky - Horusický a Bošilecký zaznamenaly vzestup hladin o cca 0,5 m, přesto zadržely téměř 3,5 mil. m^3 vody (Mikroregion Veselsko, 2004).

Exkurs do historie povodní

Záplavy se v historii lidstva vyskytují od pradávna. Exaktní dokumentace jejich síly, příčin i dopadů se provádí teprve od 19. století, stejně jako dokumentace meteorologických jevů. Výskyt starších povodní tak lze sledovat pouze z kronik a podobných dokumentů, kde se však častěji jedná o barvitá líčení událostí s minimem průkazných faktů (Wittmann, c2004).

První věrohodnou zmínku o povodni v našich zemích lze nalézt v Kosmově kronice, kde se líčí povodeň na Vltavě v roce 1118. Podobné zmínky o povodních

lze najít i v kronikách pro celý středověk. Jako nejničivější se v Letopisech českých uvádí povodeň na Vltavě z roku 1273, kdy došlo k rozsáhlým ztrátám na životech, a potom povodeň z roku 1342, kdy v Praze došlo ke zboření Juditina mostu. Kroniky hovoří i o povodních na Vltavě a Labi v letech 1121, 1141, 1203, 1257, 1273, 1310, 1359, 1370, 1400 atd., moravské kroniky pak hovoří o podobných událostech velkého rozsahu v letech 1363, 1480, 1620, 1883 a 1891 v povodí řeky Moravy. Za nejvýznamnější zvláštní povodeň u nás je považováno protržení přehrady na Bílé Desné v Jizerských horách dne 18. září 1916 (Wittmann, c2004). V našich zemích došlo ve středověku k budování vodohospodářských soustav sloužících nejen k akumulaci vody pro hospodářské účely či pro chov ryb, ale i k regulaci velkých vod. Vzorovým příkladem takovéto meliorace je soustava jihočeských rybníků, tzv. Třeboňská rybníční soustava, která byla založena v letech 1505 až 1604 v povodí Lužnice a Nežárky. Rybníky jsou spojeny kanálem Zlatá stoka a kanálem Nová řeka, který odlehčuje řeku Lužnici do Nežárky. Celá rybníční soustava vytváří značnou retenční kapacitu, čímž současně plní i protipovodňovou funkci (Konvička, 2002).

Největší škody v povodí horní Lužnice byly zaznamenány v 16. století. Srpnová povodeň v roce 1501 způsobila záplavy nejen v celém povodí Vltavy, ale i na Moravě, V Německu, Uhrách a Rakousku. Další letní povodně byly i v roce 1523, 1537 a 1570. V roce 1581 se při povodni protřhl Staňkovský rybník a záplavy ohrozily město Třeboň. O rok později byly zaplaveny celé jižní Čechy, protřhlo se několik rožmberských rybníků a byla zaplavena třeboňská předměstí. Rozestavěný rybník Rožmberk tehdy odolával několika povodňovým vlnám a před devastací ho pravděpodobně zachránila Nová řeka, čímž poprvé potvrdila svůj význam (Mikroregion Veselsko, 2004). Rovněž v 17. století přišlo několik povodní, při nichž sehrály významnou roli rybníky, zejména Svět a Rožmberk. I když na Rožmberku došlo v roce 1656 k poškození odpadních potrubí a v roce 1698 byla poškozena hráz, rybník vždy největší přívaly zadržel. Pravděpodobně vůbec největší zaznamenaná zimní povodeň v roce 1784 způsobila rozsáhlé záplavy a protržení několika rybníčních hrází v povodí Vltavy. Rovněž v roce 1824 došlo k rozsáhlým záplavám, největší katastrofu ale znamenala letní povodeň v roce 1890. Tehdy se postupně protřhly hráze rybníků Výskok a Spolský na Spolském

potoce a vzniklou přívalovou vlnu nezvládl ani rybník Svět a jeho hráz začala v nejnižším místě přetékat. Rybník Rožmberk tehdy průtoky Lužnice převedl, i když na hranici svých možností, a zadržel přibližně 50 mil. m³ vody. V případě protržení hráze by podle tehdejších výpočtů bylo město Veselí nad Lužnicí z větší části zničeno (Mikroregion Veselsko, 2004).

1.4 Novodobé povodně a jejich škody

Jako povodňová škoda může být chápáno např. vše negativní, co způsobí povodňová událost. Jedná se především o škodu na majetku obyvatel, firem, státu, dále škody v zemědělství nebo lesnictví. Účinek povodní může být daleko strašnější, a to ve formě ztráty lidských životů. Povodně mají vliv nejen na fyzické, tj. zdravotní komplikace všech druhů, ale také na psychické zdraví obyvatel. Důsledkem toho pak může být strach z deště a vody, nespavost, stres, nebo agresivní chování ke spoluobčanům, k likvidátorům škod a ostatním zaměstnancům pojišťoven (Langhammer, 2007).

V období r. 1980 až 1988 povodňové škody činily ročně v průměru více jak 500 mil. Kč a ztrátu deseti lidských životů. Byly i případy, kdy škody z jedné povodně přesáhly částku 1 mld. Kč, konkrétně povodeň v červenci 1981 na Berounce, Vltavě a Labi. Odhadem povodňové škody činily 45 % v zemědělství, 20% na vodních tocích a objektech, zbytek škod bylo v zatopených územích. Dokonce byla zaznamenána ztráta čtyř lidských životů. Naši republiku na přelomu 20. a 21. století postihly dvě katastrofální povodně. V r. 1997 to byly červencové povodně zejména na Moravě, při nichž došlo ke ztrátě šesti desítek lidských životů. Celkové přímé materiální škody (beze škod vzniklých výpadkem výroby apod.) činily více jak 60 mld. Kč. V srpnu roku 2002 povodně postihly zejména povodí Vltavy a následně i povodí dolního Labe. Jednalo se o největší zaznamenanou povodeň na území ČR. Celkové povodňové škody dosáhly 73 mld. a došlo ke ztrátám na dvě desítky lidských životů. V posledních letech prakticky každoročně dochází k nebezpečným povodňovým

situacím. Proto je nutné zajistit vysokou připravenost všech složek povodňové ochrany k jejich řešení. Výše povodňových škod při konkrétní povodni závisí na mnoha činitelích, a to na průběhu povodně, kapacitě a stavu koryta vodního toku a odolnosti koryta proti proudící vodě, způsobu zástavby a využívání záplavového území, včasné informovanosti o povodňovém nebezpečí a operativním řízení vodohospodářských procesů v době povodní (Povodňový plán České republiky, ©2006-2016).

Příčiny a průběh extrémních povodní v roce 1997 a 2002 lze spatřovat zejména v působení mimořádných srážek, proti kterým je ekonomicky zdůvodnitelné ochranné opatření jen částečně účinné. Vhodnějším způsobem hospodaření v krajině se dají částečně zlepšit odtokové poměry (týká se skladby a zastoupení lesů, luk, orné půdy a zastavěného území), stejně tak i ve vlastním záplavovém území toků (ponechání co nejvolnějšího prostoru pro průchod povodňových průtoků, nezastavění aktivní zóny záplavových území apod.). Příčiny řady povodňových situací lze nalézt v částečném selhání vodohospodářských děl (rybníků), kdy na řadě míst praskly neudržované hráze a voda se rozlévala do obydlených oblastí. Bezchybná funkčnost, především hrází, může částečně omezit účinky povodně. Včasné varování obyvatel mohlo snížit objem škod na movitém majetku, hlásná služba byla buď úplně nefunkční, nebo mezi obyvatelstvem chybělo povědomí o způsobu jeho fungování. Dalším faktorem, který měl negativní vliv na průběh a příčiny ničivých povodní, byla skutečnost, že během posledních 100 až 150 ti let došlo k bouřlivému a neusměrněnému urbanistickému rozvoji, který nebyl ovlivněn zkušeností podobnou té, kterou máme z července 1997. Území, která byla v posledních letech urbanizována, se často nacházejí v nivách (volné prostory podél řeky) a dříve přirozeně zaplavovaných územích řek, někdy dokonce ve starém korytě. Nacházejí se zde nejen funkčně nevhodné stavby, ale i prostorově nevhodné struktury (Konvička, 2002).

Příčinu katastrofálních srpnových povodní v roce 2002 Rameš (2003) vidí v působení dlouhodobých vydatných regionálních dešťů. Tato povodeň byla jednou z největších přírodních pohrom u nás za několik posledních staletí (Hladný, 2007).

Vše začalo 5. srpna, kdy se nad západním Středomořím vytvořila tlaková níže, která se dále posouvala na severovýchod. Kvůli přívalovým srážkám, které měly trvalý

a vydatný průběh, ovlivňovala jižní Čechy. Tato tlaková níže ustala 8. srpna. Vytvořila se však další tlaková níže, která se nad území ČR dostala 12. srpna. První povodňová vlna ve dnech 6. až 7. srpna zasáhla zejména jižní Čechy. Rameš (2003) dále uvádí, že v oblasti pramenu Lužnice v Novohradských horách dosáhly srážkové úhrny za 2 dny 130-200 mm, např. ve stanici Pohorská Ves tyto dosahovaly 277 mm. Při druhé vlně srážek spadlo 11. a 12. srpna na této části území převážně 130-190 mm srážek. Katastrofální následky druhé povodňové vlny lze přičíst skutečnosti, že voda z první povodňové vlny nestačila odtéct, rybníky byly v plných stavech, okolní lesy a louky byly nasyceny vodou a nová voda se neměla kam vsáknout. Průtoky na řece Lužnici výrazně přesáhly stoletou vodu. Rameš (2003) konstatuje, že srážky těchto extrémních hodnot v uvedeném období postihly zejména oblasti Třeboňska, Novohradských hor a sousedního Rakouska. Další velké povodně následovaly v roce 2006. Na jejich průběh mělo zásadní vliv tání sněhových zásob na konci března. Povodeň se vyznačovala velmi dlouhým trváním, kdy povodňové stavy přetrvávaly více jak deset dní (Papež, 2015). Další značná povodeň zasáhla většinu našeho území na přelomu května a června v roce 2013, a to v důsledku intenzivních a dlouhotrvajícím srážek.

Povodňovým orgánům nepochybně pomohla v jejich mimořádně náročné a obtížné situaci za povodně v roce 2002 řada organizačních a legislativních opatření, realizovaných jako reakce na povodňové události v roce 1997. Potvrdila se tak nutnost permanentního rozvíjení povodňové ochrany a potřeba připravovat se po proběhlé povodni na základě získaných zkušeností a poznatků ihned na povodeň příští (Katastrofální povodeň v České republice v srpnu 2002, 2005).

Lze se domnívat, že po těchto katastrofických povodních, které se v posledních letech odehrály, již na vysoké úrovni funguje systematická ochrana před povodněmi, komunikace mezi pracovníky krizového řízení, povodňových a dalších odpovědných orgánů pověřených řízením povodňových a záchranných prací při povodni. Škody na majetku nejsou tak astronomické, újmy na životech nedosahují tak vysokých čísel. Uskutečňují se preventivní programy, na komunikaci je kladen velký důraz.

Komunikace od pradávna patří k základním životním potřebám lidí a zvířat. Je to silný potenciál umožňující přežít, být úspěšný, prosadit se, porozumět i pomáhat jiným. Je to nejčastější aktivita člověka. Pomocí komunikace získáváme a předáváme informace, popisujeme, vysvětlujeme, vyjadřujeme pocity, nálady, jsme schopni vést jiné lidi, můžeme je ovlivňovat a nechat se ovlivňovat, vytvářet i ničit vztahy (Mikuláščík, 2010).

Komunikaci lze charakterizovat jako proces sdílení určitých informací. Řečené však ještě neznamená slyšené (Holá, c2006).

Ochrana před povodněmi

Opatření, nebo též ochrana před povodněmi jsou komplexní opatření, která mají předejít ohrožení životů, zdraví a majetku občanů, společnosti a životního prostředí při povodních. Je prováděna zejména soustavnou prevencí, zvyšováním retenční schopnosti povodí a ovlivňováním průběhu povodní. Ochrana před povodněmi je zabezpečována dle povodňových plánů a při vyhlášení krizové situace krizovými plány (Kovář, 2004).

Dle ust. § 63 vodního zákona se ochranou před povodněmi rozumí *„činnosti a opatření k předcházení a zvládnutí povodňového rizika v ohroženém území. Zajišťuje se systematickou prevencí a operativními opatřeními. Operativní opatření jsou zabezpečována podle povodňových plánů a při vyhlášení krizového stavu podle krizových plánů“*. S tím souvisí i zajištění ochrany před povodněmi, kdy je každý povinen umožnit vstup, případně vjezd na své pozemky, popřípadě stavby těm, kteří řídí, koordinují a provádějí zabezpečovací a záchranné práce, přispět na příkaz povodňových orgánů osobní a věcnou pomocí k ochraně životů a majetku před povodněmi a řídit se příkazy povodňových orgánů. Pokud při této činnosti vznikla vlastníkově pozemku nebo stavby škoda, má nárok na její náhradu.

Opatřeními k ochraně před povodněmi se rozumí preventivní a přípravná opatření, která jsou prováděna mimo povodeň a operativní opatření, která jsou prováděna v době povodně. Do jmenovaných opatření nespadá investiční výstavba, údržba a oprava

ostatních zařízení sloužících ochraně před povodněmi, kterými je např. úprava a zkapacitnění koryt vodních toků, výstavba ochranných hrází, čerpacích stanic aj., jakož i další investice způsobené negativními vlivy povodně (Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR, 2016).

Rešerše odborné literatury a příklady modelových studií dokládají zcela zásadní změnu ve strategiích protipovodňové ochrany. Vedle technické povodňové ochrany je podporována netechnická pasivní protipovodňová ochrana, jejíž hlavní součástí je právě obnova retenční schopnosti krajiny. Tento cíl se plně shoduje s hlavními cíli revitalizací vodních ekosystémů (Langhammer, 2007).

Retenci lze vysvětlit jako schopnost území zadržet vodu, ať už se jedná o vodu z letních či zimních srážek. Tato schopnost je značně proměnlivá v závislosti především na reliéfu a na způsobu užívání území, respektive krajiny. Jedná se o utváření a fungování jednotlivých krajinných struktur, lesů (horských, lužních a ostatních), zemědělského půdního fondu a říční nivy jako svébytného krajinného fenoménu (Konvička, 2002).

Velký význam pro snižování retenční schopnosti území mají tzv. kritické prvky. Jedná se např. o hrázové systémy podél toků, mobilní prvky protipovodňové ochrany, zpevnění povrchu, a tím snížení infiltrační schopnosti povrchu (silnice, parkoviště, náměstí apod.), urychlení odtoku srážkové vody kanalizačním systémem, nevhodně obdělávané zemědělské plochy způsobující urychlení odtoku spolu se zvýšeným smyvem z obdělávaných ploch. Prvky, které brání odtoku, mohou být zejména hrdla v hydraulickém systému, jako jsou přirozená zúžení údolní nivy, nábrežní zástavba (podélná, příčná), křížení s infrastrukturou (potrubí, silnice, železnice, elektrická vedení), zatrubnění menších toků, kombinace s přirozenou morfologií terénu, dále pak břehová a doprovodná vegetace, která vyvolá zvýšení odporu v břehovém pásu, překážky odtoku, jako jsou ploty, ohrady, terénní nerovnosti, výstavba bezprostředně v přibřežní zóně vytváří příčné překážky, způsobuje změny směru a rychlosti proudu a tím i režimu proudění (Konvička, 2002).

Údolní niva, tedy říční niva se vytváří právě při povodních (Strahler, 2000) a je tvořena převážně povodňovými sedimenty (Lewin, 1975).

Za říční nivou je považována oblast podél toku, která je nebo v historické době byla pod přímým vlivem záplav, tedy je povodněmi zaplavována, ovlivňována a formována. U širších toků s vyvinutým terasovým systémem se jedná o území mezi prvními terasami (Pithart, 2003).

PPO jsou důležitá pro zvládnání povodňových rizik. Jedná se o opatření přípravná, opatření při nebezpečí povodně a za povodně a opatření po povodni, která se navrhují v závislosti na daném území, podle hrozících povodňových rizik (Adamec, 2012).

PPO mohou být kombinace pevných i mobilních prvků, opatření na kanalizaci, čerpadel, kompenzačního rozšíření koryta, úpravy toků, povodňové prohlídky, předpovědní povodňová služba, hlásná povodňová služba či hlídková služba apod. V případě pevných prvků PPO se může jednat např. o výstavbu betonových zdí a zemních sypaných hrází – protipovodňových bariér. Mobilními prvky mohou být protipovodňové stěny a hrazení průjezdů, která se budují v delší linii tvořící rovinu mezi chráněnou a nechráněnou oblastí. Nejčastěji se umísťují podél toku řek či potoků, které procházejí obydlenou částí obcí. Z tohoto důvodu se jedná o ochranu územních celků, nikoli pouze jednotlivých budov. Vzhledem k náročnosti projektů je nezbytná součinnost zastupitelů obce, zástupců povodí řek, projektantů a investorů. PPO se v takovém případě řeší komplexně, což jsou například podzemní železobetonové stěny v kombinaci s mobilními prvky, zemní valy, uzávěry kanalizací, přečerpávací stanice aj. (Protipovodňová opatření - ochrana území, 2016).

Úpravy toků

Návrh úprav toků (řek, potoků...) se řídí odvětvovou normou vodního hospodářství pro úpravu řek (TNV 75 2103 Odvětvová technická norma vodního hospodářství, 2014). Nezbytnými podklady pro hodnocení současného stavu je hodnocení přírodních složek (vodní a půdní poměry, geofaktory, fauna, flóra, územní systémy ekologické stability), využívání území (zástavba, průmysl, doprava, rekreace, chráněné památky, archeologická naleziště apod.), požadavek na funkce toku (kapacita toku, odolnost

koryta, poměry podzemní vody, zaústění přítoků a drenáží, ekologické funkce – život v toku, biokoridory, biocentra aj. (Máchová, 2013).

Hlavní technické parametry návrhu úpravy toku se stanoví ekologickým a technicko-ekonomickým rozbořem s ohledem na návrhový průtok pro kapacitu koryta (pro celé koryto nebo jeho části), tj. odolnost dna, svahů břehů, berem (části koryta toku mezi kynetou s svahem břehu), ochranných hrází apod. (Máchová, 2013). Tato odvětvová technická norma pro úpravu řek (pod stejným číslem) nahradila původní z července 1998 (TNV 75 2103 Odvětvová technická norma vodního hospodářství, 1998).

Ochranné hráze

Účelem ochranných hrází a povodňových zdí je soustřeďovat vysoké průtoky do mezihrází a zabránit tím zaplavování intenzivněji využívaného území v zahrází až do určitého návrhového průtoky. Budování ochranných hrází je opodstatněno v případech, kdy nelze vytvořit koryto toku s kapacitou odpovídající požadovanému návrhového průtoky z technických, ekonomických nebo environmentálních důvodů. Ochranné hráze budované podél vodních toků za účelem ochrany sídel patří k nejstarším vodohospodářským dílům. Jejich budování bylo součástí vodohospodářských úprav toků již několik tisíciletí před naším letopočtem. Dochované památky lze nalézt zejména ve významných centrech starověké kultury, např. ve starověkém Egyptě, Indii nebo Číně. Důmyslné hrázové systémy jsou také součástí rozsáhlých opatření budovaných ve středověku, např. jihočeských vodohospodářských staveb. Největší rozvoj v budování ochranných hrází nastal až v první polovině 20. století, kdy motivem byly prakticky vždy významné povodňové události (Říha, 2010).

Říha (2010) uvádí, že ochrannou hrází může být konstrukce podél vodního toku, zajišťující ochranu pozemků a staveb před zaplavením při vysokých vodních stavech. Hráze jsou tvořeny ze zemin a stavebních materiálů, které u tekoucích vod slouží

k ochraně inundačního území před povodní a jsou využívány oproti vzdouvacím hrázím pouze při povodni.

Protipovodňové stěny a mobilní hrazení

V místech, kde není možné vybudovat stabilní PPO, je nutné při povodních využívat mobilní systémy protipovodňové ochrany. Může se jednat o opatření v celé délce toku v intravilánu měst a obcí, nebo pouze o krátké úseky mezi stabilním opatřením, např. přerušená hráz, sjezdy na bermu apod. Mezi základní mobilní opatření patří protipovodňové stěny a mobilní hrazení, pryžotextilní vaky či pytlivé stěny (Máchová, 2013).

1.5 Přípravná povodňová opatření

Jedná se o stanovení záplavových území, vymezení směrodatných limitů SPA, zpracování povodňových plánů, provádění povodňových prohlídek, organizační a technickou přípravu, zajišťování povodňových rezerv, vyklízení záplavových území, přípravu informačního systému, školení pracovníků povodňové služby, zajištění technicko-bezpečnostního dohledu na vodních dílech (Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR, 2016)

Záplavová území

Záplavová území jsou administrativně určená území, která mohou být při výskytu povodní zaplavena vodou. Rozsah záplavového území navrhuje správce dotčeného vodního toku pro průtoky, vyskytující se při přirozených povodních s periodicitou opakování jednou za 5, 20 a 100 let (Q_5 , Q_{20} , Q_{100}). Rozsah záplavového území stanovuje vodoprávní úřad (ORP příp. krajský úřad). Pokud by došlo ke změně odtokových poměrů, správce vodního toku může dát na základě změny vstupních

podkladů návrh vodoprávnímu úřadu na změnu záplavového území. Ke změně odtokových poměrů může dojít např. v případě významné úpravy koryta (bagrování apod.), při budování ochranných hrází či staveb na toku. Podkladem pro určení záplavového území jsou údaje poskytnuté ČHMÚ. Samotné určené záplavové území je dokumentem, jehož nedílnou součástí jsou údaje o zhotoviteli, popis tvorby záplavového území vč. výpočtů např. o nadmořské výšce koryta, levého a pravého břehu toku, příp. N-leté vody (Q_5 , Q_{20} , Q_{100}). Další část tohoto dokumentu obsahuje popis některých významných povodní, např. Q_{2002} , Q_{2006} nebo Q_{2013} . Dalším pojmem je aktivní zóna záplavového území, čímž rozumíme území, kde dochází k rychlému, aktivnímu proudění a převádění povodňového průtoku. Pro tato území platí zákaz umístování, povolování a provádění staveb s výjimkou vodních děl upravující vodní tok. V této zóně je dále zakázáno provádět těžební činnost, skladovat odplavitelný materiál, zřizovat oplocení vč. živých plotů a zřizovat dočasná ubytovací zařízení jako jsou kempy a tábory (Máchová, 2013).

Stupně povodňové aktivity (SPA)

SPA vyjadřují rozsah povodňového nebezpečí. Jsou vázány na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na tocích, příp. na mezní nebo kritické hodnoty jiného jevu (denní úhrn srážek, hladina vody v nádrži, vznik ledových nápěchů a zácp, chod ledu, mezní nebo kritické hodnoty sledovaných jevů z hlediska bezpečnosti vodního díla apod.). U zvláštních povodní vyjadřují vývoj a míru povodňového nebezpečí na vodním díle a na území pod ním (Papež, 2015). Dle vodního zákona jsou děleny na tři stupně, a to první stupeň (1. SPA – bdělost), druhý stupeň (2. SPA – pohotovost) a třetí stupeň (3. SPA – ohrožení). Tyto stupně, např. na vodočetné lati, jsou barevně rozpoznatelné.

Povodňové plány

Jedná se o dokument, jehož obsahem je způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravě zabezpečovacích prací. Dále obsahuje způsob včasné aktivizace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové povodňové služby a ochrany objektů, přípravu organizace záchranných prací a zajištění povodňové narušených základních funkcí v objektech a v území (Máchová, 2013). Povodňové plány jsou základním dokumentem pro organizaci a zabezpečení hlásné povodňové služby v daném území (Česko Metodický pokyn č.9/2011 odboru ochrany vod MŽP, 2011).

Povodňový plán, jak uvádí Adamec (2012), je zpracováván pro zajištění ochrany před povodněmi pro stavby, jednotlivé objekty, které mohou být zasaženy velkou vodou. Dále je dle jeho názoru zpracováván pro jednotlivé územní celky (obce, správní obvody ORP, kraje, území celé ČR). Je tvořen třemi základními částmi, a to věcnou, organizační a grafickou (Máchová, 2013). Veškeré povodňové plány jsou zpracovávány dle příslušné odvětvové normy (TNV 75 29 31 Odvětvová technická norma vodního hospodářství, 2006).

Povodňové prohlídky

Povodňovými prohlídkami se zjišťuje, zda na vodních tocích a vodních dílech a v záplavových územích, příp. na objektech či zařízeních ležících v těchto územích nejsou závady, které by mohly zvýšit nebezpečí povodně nebo její škodlivé následky (Papež, 2015).

Povodňové prohlídky organizují a provádějí povodňové orgány ve spolupráci se správci toku dle povodňových plánů nejméně jednou ročně. Provádějí se většinou koncem února či začátkem března, tedy před obdobím jarního tání nebo koncem května či začátkem června, tj. před obdobím letních povodní. Mimořádné povodňové prohlídky se provádějí v případě, že je vyšší sněhová pokrývka a jsou nižší teploty, než je běžný roční průměr. Jejich účelem je zabezpečení dobrého odtoku z tajícího sněhu. Provádí se kontrola výšky hladin toků, posuzuje se možnost vzniku ledových bariér, zejména

v místech mostních objektů (Máchová, 2013). Mimořádné povodňové prohlídky jsou prováděny i po velkých nebo zničujících povodních (Papež, 2015).

Bude zejména posouzeno, zda na tocích, v záplavových územích a na vodních dílech nejsou závady z hlediska ochrany před povodněmi a zda není narušena průtočnost řek. Výstupem z těchto prohlídek je zápis, jehož součástí bývá i fotodokumentace, příp. video. V případě potřeby se přijímají příslušná opatření, která vedou k odstranění případných rizik při povodni (skládek, špatně zajištěných plovoucích objektů, odstranění nežádoucích dřevin apod.). Povodňový orgán může na základě zjištěných negativních jevů vyzvat vlastníky pozemků, staveb a zařízení v záplavovém území k odstranění předmětů a zařízení, které mohou mít negativní vliv na odtokové poměry nebo které mohou způsobit případné ucpání koryta níže po toku. Dále se mohou na základě výstupů z prohlídek přijímat další opatření, která vedou ke zvýšení kapacity profilů (Máchová, 2013).

Předpovědní a hlásné povodňové služby

Předpovědní a hlásná povodňová služba má za úkol informovat příslušné povodňové orgány, případně jiné zainteresované osoby, o možném nebezpečí vzniku či vývoje povodně, o hydrometeorologických prvcích charakterizujících vznik či vývoj povodně (vodní zákon). Jedná se především o údaje množství srážek, informace o průtocích ve vybraných profilech, dosažení vodní hladiny apod. Předpovědní povodňovou službu na našem území zabezpečuje a spravuje ČHMÚ s hlavním pracovištěm v Praze a regionálními pracovišti v Českých Budějovicích, Plzni, Ústí nad Labem, Hradcem Králové, Ostravě a Brně, a to ve spolupráci s příslušným správcem povodí. Hlavní součástí předpovědní služby jsou výstrahy ČHMÚ před povodňovými jevy, intenzivními srážkami či boufkami. Tyto jsou vydávány z centrálního předpovědního pracoviště ČHMÚ po konzultaci s regionálními pracovišti. Výstrahy jsou vydávány před vznikem nebezpečné povodňové situace a slouží k aktivizaci povodňových orgánů na různých úrovních řízení. V rámci předpovědní povodňové služby vydává ČHMÚ předpovědi vodních stavů a průtoků ve vybraných profilech

pro celé území ČR (Máchová, 2013). Zpráva o nebezpečí povodně může přijít i cestou hromadných sdělovacích prostředků, v případě lokálních vydatných dešťů nebo tajícího sněhu od Povodňových komisí obcí výše na toku nebo od obyvatel, kteří žijí v okolí vodních toků nebo vodních děl (Papež, 2015).

System hlásné povodňové služby je decentralizovaný, založený na aktivitách všech účastníků ochrany před povodněmi a přizpůsobený místním podmínkám. V systému hlásné povodňové služby rozlišujeme dva hlavní směry předávání informací:

- informace postupující shora dolů, tzn. od pracovišť předpovědní povodňové služby ČHMÚ nebo vodohospodářských dispečinků Povodí přes systém krizového řízení a jednotlivé stupně povodňových orgánů až k obyvatelstvu a ohroženým subjektům. Charakter informace se postupně cestou dolů doplňuje a konkretizuje podle místních podmínek a povodňových plánů. Do této kategorie patří i hlášení, které posílá konkrétní město dalším obcím níže po toku
- informace postupující zdola nahoru, tzn. od pozorovatelů hlásných profilů, hlídkové služby, k povodňovým orgánům obcí, ORP, krajů, ucelených povodí a ústřednímu povodňovému orgánu, sloužící pro hodnocení průběhu povodňové situace a řízení prováděných opatření. Tyto informace se cestou nahoru vyhodnocují a syntetizují do formy odpovídající příslušné úrovni a podrobnosti řízení (Papež, 2015).

K zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby je proveden výběr hlásných profilů a jsou stanoveny směrodatné limity pro SPA. Hlásné profily na tocích jsou rozděleny do tří kategorií:

- základní hlásné profily – kategorie A, jejichž provozovateli je ČHMÚ
- doplňkové hlásné profily – kategorie B, jejichž provozovateli jsou ČHMÚ a podniky Povodí
- pomocné hlásné profily – kategorie C, provozované podniky Povodí, obcemi nebo vlastníky ohrožených nemovitostí (Papež, 2015).

Hlásné profily kategorie A a B tvoří celostátní systém hlásné služby. Jejich evidenci spravuje ČHMÚ. Profily kategorie C mají místní význam a mohou spolu s profily kategorie B tvořit základ lokálních varovných systémů, pracujících na různé technické úrovni (manuálně nebo automaticky) a poskytovat varování obyvatelstvu zejména při přívalových povodních na malých tocích. Tyto lze doplňovat také hlásnými stanicemi pro sledování srážek. K zabezpečení hlásné povodňové služby organizují povodňové orgány obcí v případě potřeby hlídkovou službu (Máchová, 2013).

1.6 Opatření při povodni

Jedná se o některé stejné činnosti jako v rámci preventivních povodňových opatření, ale s tím rozdílem, že v průběhu povodně se již jedná o plnohodnotné předávání důležitých informací pro řešení povodňových situací (Máchová, 2013). Zejména jde o funkčnost a spolehlivost předpovědní povodňové služby a informačního (hlásného) systému, ovlivňování odtokových poměrů, zabezpečovací povodňové práce, záchranné povodňové práce, např. varování, vyrozumění, evakuace obyvatel, humanitární pomoc, náhradní doprava, zajištění zásobování potravinami, vodou, energií, činnost ostatních účastníků povodňové ochrany, tj. Armáda ČR, Policie ČR) aj. (Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR, 2016). Pod číslem 9 ve Věstníku MŽP částka 12/2011 je uveřejněn Metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby, jehož účelem je upřesnění systému hlásné a předpovědní povodňové služby prováděné ve smyslu ust. § 81 vodního zákona (Česko Metodický pokyn č.9/2011 odboru ochrany vod MŽP, 2011).

Hlídková služba sleduje vývoj povodňové situace a zajišťuje údaje potřebné pro výkon hlásné povodňové služby a pro řízení a koordinaci povodňových opatření. Hlídkovou službu vykonávají určené osoby, zpravidla členové povodňové komise obce či členové sboru dobrovolných hasičů. V konkrétních případech může statutární orgán obce (starosta, primátor) výkonem hlídkové služby pověřit některé z občanů bydlících

v záplavovém území. Hlídková služba se uvádí do činnosti, jakmile nastane 1. SPA. Sleduje průtok vody v místních tocích, zejména na hlásných profilech kategorie C, místech vizuální kontroly, na vodních dílech, mostech a propustcích a dalších problematických místech a stavu průběžně informuje příslušnou povodňovou komisi, které následně zajistí další povinnosti hlásné služby. Z prohlídek hlásné služby se pořizuje foto -, příp. videodokumentace (Papež, 2015).

Povodňové zabezpečovací práce

Jedná se o technická opatření prováděná při nebezpečí povodně a za povodně ke zmírnění průběhu povodňové situace a jejích škodlivých následků. Mezi povodňové zabezpečovací práce patří zejména odstraňování překážek ve vodním toku a v profilu objektů (propustky, mosty) znemožňující plynulý tok vody, rozrušování ledových nápěchů a zácp ve vodním toku, ochrana koryta břehů proti narušování povodňovým průtokem, zajišťování a sanace vytvořených břehových nátrží, opatření proti přelití nebo protržení ochranných hrází, opatření proti zpětnému vzduť vody, zejména do kanalizací, provizorní uzavírání hrází, opatření proti přelití nebo protržení hrází vodních děl zadržující vodu, instalace protipovodňových zábran, opatření k omezení znečištění vody a opatření zajišťující stabilizaci území před sesuvy půdy (Máchová, 2013).

Výše uvedené činnosti zajišťují příslušní správci vodních toků a vlastníci dotčených objektů, příp. jiné subjekty dle povodňových plánů nebo na příkaz povodňových orgánů. Zabezpečovací práce, které mohou výrazně ovlivnit odtokové podmínky a průběh povodně, musí být koordinovány ve spolupráci s příslušným správcem toku či správcem celého povodí (Máchová, 2013).

Povodňové záchranné práce

Jsou to organizační a technická opatření prováděná za povodně v bezprostředně ohrožených nebo již zaplavených územích k záchraně životů a majetku, zejména ochrana a evakuace obyvatelstva z těchto území, péče o ně po nezbytně nutnou dobu,

zachraňování majetku a jeho přemístění mimo ohrožené území. Povodňové záchranné práce v případech, kdy jsou ohroženy lidské životy, nebo jiné hospodářské zájmy (doprava, zásobování, zdravotnictví) zajišťují jednotlivé povodňové orgány ve spolupráci se složkami IZS (Máchová, 2013).

1.7 Opatření po povodni

Jedná se zejména o obnovení povodní narušených funkcí v zasaženém území (netýká se investiční výstavby), zjišťování a oceňování povodňových škod, evidenční a dokumentační práce (Česko Metodický pokyn č.9/2011 odboru ochrany vod MŽP, 2011). Dále pak celkové vyhodnocování a dokumentace průběhu povodní, jehož účelem je zabezpečení průkazných a objektivních záznamů o průběhu povodně a o provedených opatřeních k ochraně před povodněmi. K tomu slouží zejména záznamy v povodňové knize (povodňovém deníku), průběžný záznam údajů o provozu vodních děl ovlivňující průběh povodně, záznamy jednotlivých manipulací na vodních dílech. V povodňové knize musí vždy být zaznamenáno jakékoliv nařízení a rozhodnutí, které v průběhu povodně padne za účelem ochrany před povodněmi. U každého záznamu musí být uveden datum a hodina, kdo, komu a co bylo nařízeno nebo oznámeno vč. opatření podpisem osoby odpovědné. Další důležitou činností je označování nejvýše dosažené hladiny vody, zaměřování a zakreslování velikosti záplav a rozlítí do okolí (u mimořádně velkých povodní se provádí i osazování povodňových značek). Provádí se monitoring kvality vody a množství zdrojů znečištění vč. zabezpečení foto - či videodokumentace. Pokud byl v průběhu povodně vyhlášen 2. a 3. SPA, povodňové orgány obcí a ORP zpracovávají zprávu o povodni. Ta obsahuje rozbor příčin a průběhu povodně, popis a posouzení účinnosti provedených opatření, věcný rozsah a odborný odhad výše povodňových škod a návrh opatření na odstranění následků povodně. Zprávu o povodni zpracovávají do tří měsíců po ukončení povodně, v případě mimořádně rozsáhlých povodní a větších dokumentačních prací se provádí doplňkové vyhodnocení do šesti měsíců po ukončení povodně. Tato je povodňovými

orgány předkládána příslušnému správci povodí, který z těchto podkladů a z údajů od ČHMÚ zpracovává tzv. souhrnnou zprávu o povodni za celé zasažené území. Evidenci povodní vyhodnocuje příslušný správce povodí, z hlediska hydrologického vyhodnocení provádí ČHMÚ. Povodňový orgán kraje následně zpracovává souhrnnou hodnotící zprávu o povodni vč. analýzy rozsahu a výše povodňových škod a účelnosti provedení opatření (Máchová, 2013).

1.8 Povodňové orgány

Povodňové orgány zabezpečují řízení ochrany před povodněmi. Toto zahrnuje přípravu na povodňové situace, řízení, organizaci a kontrolu všech příslušných činností v průběhu povodně a v období bezprostředně po povodni. Povodňové orgány se v průběhu povodně řídí svými povodňovými plány. V období mimo povodeň je povodňovým orgánem výkonný orgán obce (obecní rada), v případě ORP je to městský úřad, krajské úřady a jako nejvyšší povodňový orgán pak MŽP. V době povodně jsou pak povodňovým orgánem povodňové komise jednotlivých úrovní. Obecní povodňová komise, povodňová komise ORP, povodňová komise kraje nebo Ústřední povodňová komise. Povodňové komise jsou zřizovány jako výkonné složky k plnění mimořádných úkolů v době povodně. Pokud je vyhlášen 2. nebo 3. SPA (je vyhlášena povodeň), tak se na veškerá rozhodnutí povodňové komise nevztahuje správní řád, tzn., že se rozhodnutí vykonávají okamžitě. Povodňové komise mohou k plnění svých operativních úkolů vytvářet pracovní štáby. V době větší povodně, která svým rozsahem přesáhne územní obvod obce, nebo v případech, kdy povodňový orgán obce nestačí vlastními silami a prostředky činit potřebná opatření, převezme řízení ochrany před povodněmi povodňový orgán vyššího stupně. Nižší povodňové orgány však zůstávají dále činné a provádějí své územní působnosti povodňová opatření podle svých povodňových plánů v koordinaci s pokyny vyššího povodňového orgánu. V době mimo povodeň podléhají veškerá rozhodnutí výkonného

orgánu obce správnímu řízení, tzn., že je možno konat až po pravomocném rozhodnutí (Máchová, 2013).

Povodňový informační systém (POVIS)

Prostřednictvím POVIS jsou shromažďována data, která jsou nezbytná pro tvorbu povodňových plánů obcí, ORP a krajů. Hlavní úlohou tohoto systému je zlepšit přístup k informacím a umožnit tak jejich sdílení a aktualizaci. Je zde uložen Digitální povodňový plán ČR. Tento mohou využívat povodňové orgány na všech úrovních, kam umístí své případné digitální povodňové plány či digitální povodňovou knihu. Garantem tohoto systému je MŽP, administrátorem je ČHMÚ (Česko Metodický pokyn č.9/2011 odboru ochrany vod MŽP, 2011).

1.9 Ochrana obyvatelstva

Ochrana obyvatelstva představuje nezpochybnitelnou a neopomenutelnou součást bezpečnostního systému ČR. Důsledné vytváření potřebných materiálních, technických, organizačních a legislativních podmínek pro přípravu a realizaci preventivních opatření zaměřených do oblasti minimalizace rizika vzniku a rozsahu následků MU a krizových situací, precizní příprava, plánování a následný rychlý a účinný zásah odpovědných složek přispívá k uchránění mnoha životů obyvatel, jejich majetku a životního prostředí před dopady těchto událostí (Česko Vyhláška Ministerstva vnitra, 2002).

Právo na ochranu života je jedním ze základních lidských práv, což je deklarováno v Ústavě ČR. Stát na sebe bere značný díl odpovědnosti za ochranu obyvatelstva (Kovář, 2004).

Ochrana obyvatelstva lze definovat jako souhrn opatření, která napomáhají k zabezpečení ochrany života a zdraví lidí, majetku a životního prostředí. Úkoly ochrany obyvatelstva plní nejen složky IZS, ale svůj podíl na ní mají také orgány kraje, obce, právnické a podnikající fyzické osoby i samotní občané. Právě občané velmi často

zapomínají, že mají spoluodpovědnost za ochranu života a zdraví jak svého, tak svých blízkých (Česko Vyhláška Ministerstva vnitra, 2002).

Ochranou obyvatelstva se dle ust. § 2 písm. e) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v platném znění (dále jen „IZS“), rozumí: „*Plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku*“.

Opatření ochrany obyvatelstva jsou činnosti určené obecně pro řešení mimořádných a krizových situací, jejichž úkolem je snížit ztráty na lidských životech a zdraví. Míra jejich aplikace je závislá na charakteru dané situace. Při řešení tak specifických událostí, jakým povodně bezesporu jsou, je ochrana obyvatelstva redukována především na zajištění varování (hlásné služby), evakuace (zejména plošné), nouzového přežití (zejména zabezpečení dočasného ubytování a stravování) a ukrytí (Procházková, 2014).

Varování

Jednotný systém varování a informování je v ČR budován od roku 1991. Systém tvoří síť poplachových sirén, které zabezpečují bezprostřední varování obyvatelstva, a dále pak soustava vyrozumívacích center, soustava dálkového vyrozumění (doprava signálu a informací mezi vyrozumívacími centry), soustava místního vyrozumění (infrastruktura pro ovládání poplachových sirén a vyrozumění osob). HZS ČR má rovněž právo vstoupit do sdělovacích prostředků a informovat obyvatelstvo prostřednictvím televize a rozhlasu (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016a).

Obyvatelstvo je v případě hrozby nebo vzniku MU varováno především prostřednictvím varovného signálu „Všeobecná výstraha“. Tento signál je vyhlášen kolísavým tónem sirény po dobu 140 vteřin a může zaznít třikrát po sobě v cca třiminutových intervalech. Po tomto signálu bezprostředně následuje mluvená tísňová informace, kterou se sdělují obyvatelstvu údaje o bezprostředním nebezpečí vzniku nebo již nastalé MU a opatření k ochraně obyvatelstva. K poskytování této tísňové informace se využívá i koncových prvků varování, které jsou vybaveny

modulem pro vysílání hlasové informace. Obyvatelstvo může být následně informováno i sdělovacími prostředky (rozhlasem, televizí, místním nebo obecním rozhlasem), tzv. mluvícími sirénami, vozidly složek IZS nebo jiným způsobem o tom, co se stalo a co se má v takovém případě dělat (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016a). Zpravidla každou první středu v měsíci probíhá na celém území naší republiky akustická zkouška provozuschopnosti celého systému varování. Přesně v poledne (12.00 hodin) se sirény rozezní zkušebním nepřerušovaným tónem po dobu 140 sekund, u elektronických sirén jsou občané vyrozuměni také hlasově. Tvar a význam varovného signálu je stanoven přílohou č. 2 Vyhlášky Ministerstva vnitra pod č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva (Česko Vyhláška Ministerstva vnitra, 2002).

Evakuace

Je to opatření, které zabezpečuje přemístění osob, majetku, zvířat, technického vybavení a nebezpečných látek z míst ohrožených povodní na jiná území, kde se následně zajišťuje pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování, pro zvířata ustájení a pro věci uskladnění (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016b). Jde o mimořádné opatření, které se používá v případech, kdy již nelze zabezpečit účinnou ochranu obyvatelstva jiným způsobem.

Evakuace se vztahuje na všechny osoby v místech ohrožených MU s výjimkou osob, které se budou podílet na záchranných pracích, na řízení evakuace nebo budou vykonávat jinou neodkladnou činnost; přednostně se plánuje pro děti do 15 let, pacienty ve zdravotnických zařízeních, osoby umístěné v sociálních zařízeních, osoby zdravotně postižené, doprovod osob výše uvedených (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016b).

O způsobu provedení evakuace informuje vysílání Českého rozhlasu, České televize nebo místní (obecní) veřejný rozhlas. Vše závisí na konkrétní situaci, ale vždy je nutné respektovat nařízený způsob evakuace, aby nedošlo ke zbytečné panice a dopravním problémům (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016b).

Zvláštnosti provádění evakuace v rámci povodňové ochrany jsou řešeny v příloze č. 3 výše uvedené vyhlášky Ministerstva vnitra.

Ukrytí

Ukrytím obyvatelstva se rozumí opatření sloužící k jeho ochraně proti účinkům a následkům velkých chemických nebo radiačních havárií. Může se jednat o improvizované či stálé ukrytí (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016c). Využití tohoto institutu není pro potřeby řešení povodní tolik reálné.

Nouzové přežití obyvatelstva

Zabezpečení opatření nouzového přežití představuje souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů, dalších zainteresovaných subjektů a samotných občanů prováděných s cílem minimalizovat negativní dopady MU a krizových situací na zdraví a životy postiženého obyvatelstva (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016d).

Opatření nouzového přežití navazují na evakuaci obyvatelstva z postiženého území nebo jsou realizována přímo v prostoru MU nebo v zóně havarijního plánování. Tato opatření jsou rozpracována v Plánu nouzového přežití, který je součástí havarijního plánu kraje. Obsahuje: nouzové ubytování, nouzové zásobování potravinami, nouzové zásobování pitnou vodou, nouzové základní služby obyvatelstvu, nouzové dodávky energií, organizování humanitární pomoci, rozdělení odpovědnosti za provedení opatření pro nouzové přežití obyvatelstva (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016d).

Charakteristika Jihočeského kraje

Území Jihočeského kraje má rozlohu 10.057 km² (Jižní Čechy, 2016). Spadá do povodí horní a střední Vltavy s přítoky Lužnicí, Nežárkou, Malší, Otavou

a mnohými dalšími (Podnikatelské prostředí, ©1997-2016). Počet splavných km: Vltava cca. 250 km, Lužnice 146 km a Otava 113 km (Jižní Čechy, 2016).

Historie uvádí, že zde bylo vybudováno na 7 tis. rybníků, jejichž celková výměra v dnešní době představuje více jak 30 tis. ha. Největšími nejen v kraji, ale i v ČR jsou rybníky Rožmberk s rozlohou 489 ha, Bezdrev se 450 ha a Horusický rybník se 415 ha. Kromě toho byla na území kraje vybudována velká vodní díla: Lipno (4 870 ha), což je největší vodní plocha v ČR, Orlický náhon s rozsáhlými rekreačními oblastmi (Podnikatelské prostředí, ©1997-2016). Z dalších pak Římov, Husinec a Humenice, které zásobují pitnou vodou značnou část kraje (Koncept protipovodňové ochrany na území Jihočeského kraje, 2014). V souvislosti s výstavbou jaderné elektrárny Temelín byla vybudována vodní nádrž Hněvkovice (Podnikatelské prostředí, ©1997-2016).

Charakteristika povodí řeky Lužnice

Vodní toky odpradávná tvořily velmi významný faktor při vzniku a zakládání sídel. Člověk teprve před několika tisíci lety přešel na usdlý, zemědělský způsob života, což bylo podmíněno dostatkem potravy a úrodné půdy (Wittmann, c2004).

Řeka je masa vody, která teče svažujícím se korytem obvykle směrem k oceánu. Na řece rozeznáváme tři úseky, a to horní tok, při kterém řeka teče rychle dolů po příkrém svahu a vymílá rokli ve tvaru písmene „V“, dále pak střední tok, kde je spád řeky mírnější a rychlost proudu nižší. Řeka překážky obtéká, a tak vytváří zákruty a dolní tok, kde řeka nemá téměř žádný spád, teče líně a začíná hromadit usazeniny. Často se také rozvodňuje a mění průběh toku ([senior editor: Anna Kruger], 1995).

Řeky jsou jedním ze základních činitelů veškerého dění na zemi. V jejich bezprostředním okolí vzniká řada ekosystémů, které spoluvytvářejí říční krajinu. K ní patří především vlastní mateřská řeka, říční sedimenty (tzv. aluvium), suchozemská niva, břehy, povodňové valy, podpovrchové dno hyporeál, aktivní i odstavená ramena, tůně, jezera, povodňové stupně, pískové duny aj, vše se svým specifickým oživením. Říční krajina je nedílnou součástí řeky vytvářející společný

prostorový, funkční i časový celek, propojený složitými vazbami, které mu mimo jiné propůjčují jeho ekologickou slabinu (Máchová, 2013).

Řeka může mít různá využití, a to: zdroj sladké vody (zásobárna továren, průmyslu, měst, obcí), doprava (již po staletí jsou využívány k dopravě zboží, zvířat a lidí), elektrická energie (ve vodních elektrárnách se vyrábí elektrická energie), rybolov (sportovní, průmyslový rybolov), sport (provoz vodních sportů, kanoistika, rafting), zavlažování, tj. zdroj vody pro zavlažování zemědělských ploch v suchých oblastech (Velká ilustrovaná rodinná encyklopedie, 1996).

Pramenná oblast Lužnice leží v Novohradských horách. Většinu svého toku vede Lužnice a její hlavní přítok Nežárka po mírně zvlněné Třeboňské pánve, kde obě řeky silně meandrují, u Tábora se Lužnice zahlubuje do morfologicky členitější Táborské pahorkatiny (Hladný, 2007).

Řeka Lužnice je významný vodní tok pramenící v Rakousku pod názvem Lainsitz severozápadně od obce Karlstift ve výšce 970 m n. m. Tok je ve správě Povodí Vltavy, s. p. Délka toku na našem území je 157,2 km, plocha povodí činí 4226,2 km². Významnými pravostrannými přítoky jsou Nežárka, Dírenský, Černovický a Turovecký potok, Smutná a Bílinský potok, levostrannými Zlatá stoka, Bechyňský potok a Židova strouha. Po vstupu na území ČR protéká od jihu k severu Třeboňskou pánví, kde je napojena na soustavu rybníků, Rožmberkem přímo protéká a Novou řekou je propojena s Nežárkou. U Soběslavi přitéká do Táborské pahorkatiny, kde se v Táboře otáčí k jihozápadu a hlubokým údolím protéká až k svému ústí do Vltavy v nádrži Orlický Týna nad Vltavou. Vzduť Orlický se projevuje až do vzdálenosti 4,4 km od ústí Lužnice (Papež, 2015).

1.10 Vybraná jihočeská města na povodí řeky Lužnice

Jižní Čechy patří k turisticky nejoblíbenějším regionům v ČR. Zdejší krajina, jen málo dotčená průmyslem, má osobitý půvab, pro který jsou charakteristické jak rozsáhlé rybníční soustavy v prostředí Českobudějovické a Třeboňské pánve,

tak příhraniční pohoří Novohradských hor a Šumavy, které vždy patřily k méně osídleným oblastem Čech (Sváček, 2011).

1.11 Soběslav

Město Soběslav leží na soutoku Černovického potoka s řekou Lužnicí na trase Linz – České Budějovice – Praha, přibližně 20 km jižně od Tábora. Soběslav a blízké okolí je turisticky atraktivní množstvím kulturních památek s krásnou přírodou a bohatou historií (Průcha, 2015). V současné době zde žije 7086 obyvatel (Český statistický úřad, 2015). Hustota 360,14 obyvatel/km², části obce: Chlebov, Nedvědice, Soběslav I, Soběslav II, Soběslav III, počet ulic: 94, počet obyvatel v produktivním věku: 4756, průměrná nadmořská výška území je 405 m n. m. Výměra katastru činí 2000 ha (Územně identifikační registr ČR, Copyright©1997-2012). Je ORP. První historická zmínka o Soběslavi je z roku 1293. Výsady královských měst jí udělili v roce 1390 Rožmberkové, kteří o město pečovali více než 300 let (Horejsková, c2006). Město disponuje malým letištěm.

1.12 Veselí nad Lužnicí

Město Veselí nad Lužnicí se nachází v Jihočeském kraji, zhruba 4 km jižně od své obce s rozšířenou působností Soběslavi na soutoku Lužnice a Nežárky. Veselí nad Lužnicí se rozkládá v Třeboňské pánvi, zčásti v Borkovické pánvi, zčásti ve Veselské pahorkatině (Papež, 2015). Ve městě trvale žije 6 432 obyvatel (Český statistický úřad, 2015). Hustota: 217,58 obyvatel/km², části obce: Veselí nad Lužnicí I, Veselí nad Lužnicí II, Horusice, počet ulic: 86, počet obyvatel v produktivním věku: 4395 (Územně identifikační registr ČR, Copyright©1997-2012). První zmínky

o Veselí pocházejí z roku 1259, povýšeno na město bylo v roce 1362. Současné město vzniklo spojením měst Veselí nad Lužnicí a Mezimostí nad Nežárkou, které bylo prvně zmiňováno ve 14. století (Horejsková, c2006). Průměrná nadmořská výška území je 407 m n. m. (Český statistický úřad, 2015). Terén zde převažuje pahorkatinový, klima mírně teplé a mírně vlhké. Výměra katastru činí 2956 ha, z nichž necelých 48 % zaujímá zemědělská půda – především půda orná, téměř čtvrtinu výměry zabírají vodní plochy (23,6%), především Horusický rybník, 17,3 % výměry je zastavěno, lesní pozemky zabírají jen 11,3 %. Katastrálním územím prochází hranice Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko (Papež, 2015).

1.13 Dráchov

Obec Dráchov se nachází při levém břehu řeky Lužnice, přibližně jeden kilometr západně od silniční křižovatky České Budějovice – Praha a Jindřichův Hradec – Písek. Poblíž obce je vybudována dálnice D3 ve směru Veselí nad Lužnicí – Tábor. V obci trvale žije 242 obyvatel (Český statistický úřad, 2015). Hustota: 25,52 ob./km², části obce: Dráchov, počet obyvatel v produktivním věku: 160 (Územně identifikační registr ČR, Copyright©1997-2012). První zmínky o této obci spadají do roku 1353. Přes řeku Lužnici zde býval zhotoven brod na obchodní stezce z Čech do Rakouska. Tč. je na břehu řeky je postaven mlýn s pilou. Na západní straně tvoří hranici Bechyňský potok a u Veselí nad Lužnicí se vlévá do řeky Lužnice. Obec je součástí mikroregionu Soběslavsko (Obec Dráchov, 2016). Výměra katastru činí 972 ha. Průměrná nadmořská výška území je 410 m n. m. (Český statistický úřad, 2015).

1.14 Planá nad Lužnicí

Město Planá nad Lužnicí se nachází při severním okraji jižních Čech na rozhraní Třeboňské pánve a Vlašimské vrchoviny, přibližně 80 km jižně od Prahy (7 km od Tábora) a 58 km severně od Českých Budějovic (12 km od Soběslavi). V obci trvale žije 3960 obyvatel (Český statistický úřad, 2015). Hustota: 181,06 ob./km², části obce: Lhota Samoty, Planá nad Lužnicí, Strkov, počet ulic: 64, počet obyvatel v produktivním věku: 2682 (Územně identifikační registr ČR, Copyright©1997-2012). Historická zmínka o existenci obce pochází z roku 1288. Planá nad Lužnicí se nachází 7 km jižně od Tábora a 11 km severně od Soběslavi. Je součástí aglomerace Tábor – Sezimovo Ústí – Planá nad Lužnicí. Dopravní spojení s městem Tábor umožňuje městská hromadná doprava. Jedná se o rovinaté území, mírně svažité ze západu i východu k řece Lužnici. Dalšími významnými vodními toky jsou Borecký, Doubský, Maršovský a Radimovický potok (Povodňový plán města Planá nad Lužnicí, ©1999-2014). Výměra katastru činí 2142 ha. Průměrná nadmořská výška území je 395 m n. m. (Český statistický úřad, 2015).

1.15 Tábor

Tábor je okresním jihočeským městem při řece Lužnici. Město se rozkládá v severozápadní části Českomoravské vrchoviny, severozápadním směrem od Jindřichova Hradce, jižně od Prahy a severně od Českých Budějovic. Spolu s obcemi Planá nad Lužnicí a Sezimovo Ústí tvoří městskou aglomeraci (Horejsková, c2006). V obci trvale žije 34716 obyvatel (Český statistický úřad, 2015). Hustota: 562,93 ob./km², části obce: Čekanice, Čelkovice, Hlinice, Horky, Klokoty, Měšice, Náchod, Smyslov, Stoklasná Lhota, Tábor, Větrovy, Všechov, Zahrádka, Záluží, Zárbybnická Lhota, počet ulic: 373, počet obyvatel v produktivním věku: 24071 (Územně identifikační registr ČR, Copyright©1997-2012). Město Tábor hrálo významnou úlohu

v husitských válkách, náměstí sloužilo jako shromaždiště vojska. Větší část města byla postavena na pravém břehu Lužnice (Turistika.CZ, ©2007-2016). Město je děleno vodní nádrží rybníkem Jordán, který byl postaven v roce 1492. zemní hráz je vysoká nad terénem 18 m, plocha zátopy je téměř 50 ha, objem vody činí 3 mil. m³ (Povodňový plán města Tábora, ©2010-2011). V okolí města bylo vybudováno několik menších rybníků. Město Tábor disponuje letištěm s přistávací drahou (Turistika.CZ, ©2007-2016). Výměra katastru činí 6222 ha. Průměrná nadmořská výška území je 437 m n. m. (Český statistický úřad, 2015).

Páteřním tokem města Tábor je řeka Lužnice. Do jejího povodí včetně přítoků spadá 90 % rozlohy okresu, který má výměru 1 327 km². Na úseku od Soběslavi se nachází 23 přítoků, z nichž nejvýznamnějším je Borecký, Černovický, Chotovinský, Maršovský a Myslkovický potok. Od Bechyně je celkem 43 přítoků, k nimž patří také Košínský (Tismenický) potok vč. velkých rybníčních soustav v okolí Jistebnicka (Povodňový plán města Tábora, ©2010-2011).

1.16 Bechyně

Město Bechyně leží na soutoku řek Lužnice a Smutné, necelých 20 km od Tábora. Je proslulé především lázeňstvím, hrnčířstvím a keramickou výrobou. Město Bechyně bylo založeno Janem Lucemburským roku 1323 (Bechyně, 2016).

Unikátem je první elektrická meziměstská dráha vedoucí do Bechyně z Tábora, která byla v roce 1903 postavena podle projektu Františka Křižíka, a železobetonový most přes Lužnici vybudovaný ve 20. letech 20. století. Řeku Lužnici u Stádlce překlenuje unikátní řetězový most, přenesený z Podolska při stavbě Orlické přehrady (Jižní Čechy, 2009). V obci trvale žije 5180 obyvatel (Český statistický úřad, 2015). Hustota: 247,65 ob./km², části obce: Bechyně, Hvožd'any, Senožaty, počet ulic: 44, počet obyvatel v produktivním věku: 3600 (Územně identifikační registr ČR, Copyright©1997-2012). Výměra katastrálního území činí 2122 ha. Průměrná nadmořská výška území je 406 m n. m. (Český statistický úřad, 2015).

2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu

2.1 Výzkumná otázka

Cílem práce je vyhodnocení efektivity protipovodňových opatření z pohledu počtu ochráněných obyvatel na vybraném území. Abychom mohli cíle dosáhnout, je nutné provést několik na sebe navazujících kroků (viz kapitola 2.2). Na základě posouzených výsledků lze pak odpovědět na výzkumnou otázku, a to: **Jsou vybudovaná protipovodňová opatření efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí?**

2.2 Metodika výzkumu

Postup k naplnění cílů práce a ověření výzkumné otázky je interpretován následujícími kroky:

1. Studium odborné literatury a legislativy, zejména povodňových plánů příslušných obcí

Studium odborné literatury, legislativy, koncepčních materiálů protipovodňové ochrany Jihočeského kraje, povodňových plánů obcí vč. analýzy jejich věcných a organizačních částí.

2. Kvalitativní zpracování dotazníkového šetření

Respondenty dotazníkového šetření byli statutární představitelé obcí, kteří mají na starost protipovodňovou ochranu, příp. jimi pověřené jiné osoby (př. pracovníci krizového řízení, referenti odboru životního prostředí, stavebního úřadu apod.).

Zjištěné skutečnosti poslouží k popisu, vyhodnocení, komparaci a analýzy protipovodňových opatření ve vztahu k počtu ochráněných obyvatel v rámci povodí Lužnice.

3. Ze získaných poznatků a informací posoudit efektivitu protipovodňových opatření z pohledu počtu ochráněných obyvatel na vybraném území.

4. Metodou KARS provést kvalitativní analýzu rizik při výstavbě mobilních protipovodňových zábran

2.3 Obsah dotazníkového šetření

Obsahem dotazníku, jehož úkolem bylo získání informací o protipovodňové ochraně vybraných měst na Lužnici po velkých povodních v roce 2002 a posouzení efektivity ve vztahu k počtu ochráněných obyvatel, byla tato struktura otázek:

1) Je Vaše obec/město ohroženo povodní?

Otázka zjišťuje, zda je dotazovaná obec/město ohroženo povodní.

2) Byla na Vašem území od roku 2002 aktualizována či nově stanovena záplavová území?

Výsledkem má být zjištění, zda předmětná obec má od r. 2002 aktualizována či nově stanovena záplavové území, jehož stanovení ukládá příslušná legislativa.

3) Má Vaše obec/město zpracovaný povodňový plán? Jestli ano, je digitální?

Obec má odpovědět na otázku, zda má zpracovaný povodňový plán, příp., zda je v digitální podobě.

4) Jsou obyvatelé seznámeni s povodňovými plány?

Výsledkem je zjištění, zda jsou obyvatelé s povodňovými plány seznámeni.

5) Provádíte pravidelně povodňové prohlídky?

Otázka zjišťuje, zda příslušná obec provádí pravidelné povodňové prohlídky.

6) Vlastníte nějaké technické prostředky a materiál: vysoušeče, čerpadla, lopaty, košťata, písek, hlásné profily, srážkoměry? Příslušné zaškrtněte, příp. uveďte jiné.

Otázka zjišťuje, zda obce vlastní technické prostředky a materiál potřebný pro povodňovou problematiku.

7) Vlastníte nějaký druh z těchto protipovodňových prostředků – prvků: Pevné protipovodňové hráze, mobilní protipovodňové hráze, pytle/písek, jiné zábrany?

Otázka specifikuje konkrétní druh protipovodňové ochrany.

8) V případě, že disponujete mobilními protipovodňovými prvky, provádíte údržbu? Pokud ano, jak často?

Výsledkem má být zjištění, jak často je prováděna údržba mobilních protipovodňových zábran.

9) Školíte personál k činnostem při povodni (stavění hrází, povodňová komise...)?

Otázka zjišťuje, zda je personál pro činnosti při povodni proškolen.

10) Provádíte protipovodňová cvičení? Pokud ano, jak často?

Otázka zjišťuje, zda jsou prováděna protipovodňová cvičení a jak často.

11) Zřizujete při povodni hlídkovou službu?

Je zjišťováno, zda obce při povodni zřizují hlídkovou službu.

12) Využíváte pro získání informací o změně stavů a průtoků na tocích (v předstihu) výše položené hlásné profily?

Dále je zjišťováno, zda obce pro získání informací o změně stavů a průtoků, využívají výše položené hlásné profily (limnigrafy).

13) Jakým způsobem varujete občany při povodni? (rozhlas, SMS apod.).

Na otázku má být odpovězeno, jakým způsobem (jakou formou, médii) jsou občané při povodni varováni.

14) Kolik má Vaše obec/město obyvatel?

Je zjišťováno, kolik má konkrétní obec obyvatel.

15) Kolik obyvatel nebo nemovitostí je aktuálně ve Vaší obci/měště ohroženo povodní?

Obce mají odpovědět na otázku, týkající se počtu aktuálně ohrožených obyvatel nebo nemovitostí.

16) Kolik bylo ve Vaší obci/měště ohrožených obyvatel v roce 2002?

Obce mají odpovědět na počet ohrožených obyvatel v roce 2002.

17) Vyčíslete celkové škody ve Vaší obci/měště způsobené povodněmi v roce 2002, 2006 a 2013.

Obce mají vyčíslit své povodňové škody v roce 2002, 2006 a 2013.

18) Kolik finančních prostředků bylo v obci/měště investováno do povodňové ochrany od roku 2002 do současnosti?

Jsou zjišťovány investice obce/města do PPO od roku 2002 do současnosti.

19) Disponuje Vaše obec/město prostory, které při povodni mohou sloužit pro evakuované osoby? Pokud ano, specifikujte které a pro kolik osob.

Obce mají specifikovat prostory sloužící při povodni k evakuaci vč. kapacit.

20) Připravujete v dohledné době nová protipovodňová opatření? Druh protipovodňového opatření a v jakém časovém horizontu?

Je zjišťováno, zda se obce zabývají otázkou příprav nových PPO.

21) Jaká další opatření považujete za potřebná realizovat? Byla již některá z nich uskutečněna? (Uveďte stručné odůvodnění).

Obce mají odpovědět na otázku, zda považují za potřebná realizovat jiná další PPO, či specifikovat již uskutečněné.

22) Posuďte efektivitu protipovodňových opatření ve Vaší obci ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.

Obce mají posoudit efektivitu vlastních PPO vůči ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.

23) Uveďte možné návrhy na zlepšení povodňové problematiky ve Vaší obci. Co by Vám pomohlo? Vidíte někde rezervy? Specifikujte je.

Obce mají uvést a specifikovat možné návrhy na zlepšení povodňové problematiky ve své obci.

2.4 Výčet posuzovaných rizik kvalitativní metodou KARS

- 1) VODA - zvyšující se vodní tok
- 2) ČAS - rychlost výstavby MPB
- 3) LIDÉ - odbornost lidí (manuálů), profesionalita
- 4) PODMÍNKY - povětrnostní podmínky (déšť, sněžení, krupobití)
- 5) LOGISTIKA - zajištění zásobování materiálu pro výstavbu MPB
- 6) EE - elektrická energie
- 7) KOMUNIKACE - komunikace mezi zúčastněnými osobami (týl, IZS....)
- 8) SVĚTLO - světelné podmínky
- 9) TEPLLO - teplotní podmínky při výstavbě MPB
- 10) IZS - spolupráce se složkami IZS
- 11) PŘIPRAVENOST - dostatek materiálu, pracovních prostředků a pomůcek

Výsledkem této analýzy bude zařazení jednotlivých rizik do oblastí primárně, sekundárně a terciálně nebezpečných a do oblastí relativně bezpečné, zejména nalézt nejslabší místa hodnoceného systému při výstavbě mobilních protipovodňových zábran.

3 Výsledky

Veškeré podklady pro zpracování kapitoly výsledků diplomové práce byly získány na základě dotazníků a konzultací se starosty, místostarosty, pracovníky krizového řízení a životního prostředí dotčených obcí, pracovníky Povodí Vltavy, státní podnik, dále pak z poskytnutých povodňových plánů obcí a dokumentů státního podniku povodí Vltavy. Vybranými obcemi pro výzkum byly obce Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov a Veselí nad Lužnicí.

3.1 *Sumarizace dotazníkového šetření:*

Otázka č. 1: **Je Vaše obec/město ohroženo povodní?**

Všechny obce jednotně odpověděly ANO.

Zkoumané obce jednotně ohrožuje řeka Lužnice, která se dotýká intravilánu při těchto říčních kilometrech: Bechyně 10,6 - 11,9, Tábor 39,0 - 42,8, Planá nad Lužnicí 47,5 - 50,4, Soběslav 63,7 - 65,8, Dráčov 69,6 - 70,7, Veselí nad Lužnicí 72,7 - 77,3. Po téměř celém zájmovém úseku toku Lužnice se v přilehlém inundačním území nachází rekreační zástavba chatových osad, kempů, tábořišť. Dále jsou obce ohroženy přítoky jiných menších toků, např. potoků či melioračních struh. Výjimkou je obec Veselí nad Lužnicí, kterou ohrožuje i řeka Nežárka, která je významným pravostranným přítokem Lužnice. Tyto dvě řeky se na území města stékají. Správcem obou řek je Povodí Vltavy, s.p.

Otázka č. 2: **Byla na Vašem území od roku 2002 aktualizována či nově stanovena záplavová území?**

Odpověď obcí byla jednotná, že ANO.

Dle zjištěných zdrojů správce toku, je zpracovatelem dokumentace pro vyhlášení záplavových území řeky Lužnice Povodí Vltavy, státní podnik, Oddělení projektových činností, Litvínovická 5, 371 21 České Budějovice. Pro zpracování předmětné dokumentace bylo použito geodetické zaměření toku prováděné v rámci zpracování TPE a projektu FLAMIS. Byly zaměřeny příčné profily toku včetně všech objektů, které zasahují do průtočného profilu, jako jsou mosty, lávky, jezy, aj. Zaměření bylo provedeno v roce 2001 obchodní firmou Geos (TPE toku) a v roce 2004 obchodní firmou GEOŠRAFO (FLAMIS). Výškopis terénu inundace byl převzat z digitálního modelu reliéfu ČR 5. generace (DMR 5G). Ten představuje zobrazení přirozeného, nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti bodů o souřadnicích X, Y, Z, kde „Z“ reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. Tato data pocházejí z roku 2011. Způsob a rozsah zpracování záplavových území odpovídá Vyhláše MŽP č. 236/2002 Sb. ze dne 24. května 2002 (Česko Vyhláška Ministerstva životního prostředí, 2002), která toto stanovuje podle ust. § 66 odst. 3 vodního zákona. Rozsah záplavového území stanovil Krajský úřad – Jihočeský kraj, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví dne 10. 9. 2015 pod č.j. KUJCK 67697/2015.

Otázka č. 3: Má Vaše obec/město zpracovaný povodňový plán? Jestli ano, je digitální?

Ze zjištění vyplývá, že všechny obce mají zpracován povodňový plán, který je nezbytný pro zajištění ochrany před povodněmi pro stavby, jednotlivé objekty, které mohou být zasaženy velkou vodou. Obec Tábor a Planá nad Lužnicí ho mají i v digitální formě. Obec Veselí nad Lužnicí též o něj usiluje, do konce roku 2016 by ho měla mít v digitálním provedení. Jelikož tento mohou v rámci „Povodňového informačního systému“ využívat povodňové orgány na všech úrovních, kam umístí své případné digitální povodňové plány či digitální povodňovou knihu, jsem přesvědčen, že se tím zlepší přístup k informacím a umožní tak jejich sdílení

a aktualizaci. Povodňový plán by měl být každoročně aktualizován (prověřován). Prověření aktualizace Povodňového plánu by mělo být provedeno vždy též po velké povodni, při změně uspořádání orgánů státní správy, změně právních předpisů nebo jiných okolnostech, které mohou vyvolat jeho změny. Zodpovědnost za provedení prověrky povodňového plánu nese předseda povodňové komise, v případě povodňových plánů pozemků a staveb jejich vlastníků.

Otázka č. 4: **Jsou obyvatelé seznámeni s povodňovými plány?**

Tab. 1: Seznámení s povodňovými plány

Obec	Jsou obyvatelé seznámeni s povodňovými plány?	
	ANO	NE
Bechyně	✓	-
Tábor	✓	-
Planá nad Lužnicí	✓	-
Soběslav	-	✓
Dráčov	✓	-
Veselí nad Lužnicí	-	✓

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 1 ukazuje, že obec Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí a Dráčov seznamuje své obyvatele s příslušnými povodňovými plány. Tato skutečnost je podložena a vysvětlena tím, že příslušné povodňové plány jsou veřejnosti přístupné na webových stránkách obcí. Obce Soběslav a Veselí nad Lužnicí tuto možnost zatím nevyužívají. Je to však logický impuls k zamyšlení.

Otázka č. 5: **Provádíte pravidelně povodňové prohlídky?**

Odpověď na tuto otázku byla jednotná, že ANO. Na základě osobního rozhovoru bylo upřesněno, že každá obec povodňovou prohlídku provádí nejméně jednou ročně, zpravidla před obdobím jarního tání sněhu. Při této prohlídce se zjišťuje, zda na vodním toku a v záplavovém území, případně na objektech nebo zařízeních ležících v těchto

územích nebo na vodních dílech nejsou závady, které by mohly zvýšit povodňové nebezpečí nebo její škodlivé následky.

Otázka č. 6: **Vlastníte nějaké technické prostředky a materiál: vysoušeče, čerpadla, lopaty, košťata, písek, hlásné profily, srážkoměry? Příslušné zaškrtněte, příp. uveďte jiné.**

Tab. 2: Technické prostředky a materiál

Obec	Technické prostředky a materiál
Bechyně	Čerpadla, lopaty, košťata, písek, hlásné profily
Tábor	Čerpadla, lopaty, košťata, hlásné profily
Planá nad Lužnicí	Čerpadla, vysoušeče, hlásné profily, srážkoměr
Soběslav	Čerpadla, vysoušeče, lopaty, košťata, písek, pytle, hadry, kbelíky, saponáty, desinfekce
Dráčov	Čerpadla, lopaty, košťata, písek
Veselí nad Lužnicí	Čerpadla, lopaty, košťata, písek, hlásné profily

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tab. 2 je zřejmé, že každá obec vlastní technické prostředky a pomocný materiál, který slouží PPO je schopna v případě potřeby a nutnosti jej využít a použít. Nepostradatelnými jsou zejména čerpadla, hlásné profily a srážkoměry.

Obec Veselí nad Lužnicí v současné době připravuje v rámci „operačního programu životního prostředí“ preventivní PPO spočívající v realizaci vodoměrných a automatických srážkoměrných stanic pro své město. Co se týká hlásných profilů, tak jeho měrný bod je umístěn v dostatečné vzdálenosti protiproudě před místem ohrožení, což umožňuje efektivní informovanost obyvatelstva o mimořádné situaci s dostatečným časovým předstihem. V místě měrného bodu umístěném nad místem ohrožení protiproudě je koryto vodního toku stabilní, bez ovlivnění hladiny vzduším, zahrnující všechny významné přítoky a bez podstatných vybřežení před místem ohrožení. Součástí měrného bodu je vodočetná lať s barevným označením SPA.

Otázka č. 7: **Vlastníte nějaký druh z těchto protipovodňových prostředků - prvků?** (pevné protipovodňové hráze, mob. protip. hráze, pytle/písek, jiné zábrany)

Tab. 3: Druhy protipovodňových prvků

Protipovodňové prostředky	Bechyně	Tábor	Planá nad Lužnicí	Soběslav	Dráčov	Veselí nad Lužnicí
Pevné protipov. hráze	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mobilní protipov. hráze	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pytle/písek	-	Pytle	-	Písek	-	✓
Jiné zábrany	-	-	-	-	-	-

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle tab. 3 každá obec disponuje ochranou před povodněmi, která se skládá z kombinace pevných, či mobilních prvků. Jiné alternativy protipovodňových prostředků obce neuvedly. Jako protipovodňový prostředek sem lze zařadit určitá opatření na kanalizaci, výpustích..., např. zpětné klapky uzávěru apod.

Otázka č. 8: **V případě, že disponujete mobilními protipovodňovými prvky, provádíte údržbu? Pokud ano, jak často?**

Tab. 4: Údržba mobilních protipovodňových prvků

Obec	Mobilní protipovodňové prvky	
	ANO	Interval údržby
Bechyně	✓	2x za rok
Tábor	✓	2x za rok
Planá nad Lužnicí	✓	dle návodu k údržbě
Soběslav	✓	dle návodu k údržbě
Dráčov	✓	4x za rok
Veselí nad Lužnicí	✓	1x za rok

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tab. 3 a 4 vyplývá, že mobilními protipovodňovými prvky disponuje každá z dotázaných obcí. Údržba, příp. skladování, montáž a demontáž příslušného hrazení probíhá dle instrukcí příslušného návodu (např. montážní návod), případně nad jeho rámec.

Otázka č. 9: Školíte personál k činnostem při povodni (stavění hrází, povodňová komise...)?

Tab. 5: Prováděná školení k činnostem při povodni

Obec	Školení personálu k činnostem při povodni	
	ANO/NE	Důvod
Bechyně	ANO	-
Tábor	ANO	-
Planá nad Lužnicí	ANO	-
Soběslav	ANO	-
Dráchov	NE	JSDH Dráchov je již proškolená
Veselí nad Lužnicí	ANO	-

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 5 ukazuje, že personál, provádějící činnosti při povodni, jako je např. výstavba protipovodňových hrází apod., je proškolen. Ačkoliv obec Dráchov uvedla, že personál proškolen není, argumentuje tím, že tyto činnosti provádí ve spolupráci s jednotkami sboru dobrovolných hasičů, kteří jsou řádně proškoleni. Dále je třeba si uvědomit, že nadřízeným povodňovým orgánem pro obec Dráchov je ORP Soběslav, která příslušné proškolení má a při povodních se na úkonech podílí.

Otázka č. 10: Provádíte protipovodňová cvičení? Pokud ano, jak často?

Tab. 6: Protipovodňová cvičení

Obec	Protipovodňová cvičení	
	ANO/NE	Interval
Bechyně	ANO	1x za rok
Tábor	ANO	1x za rok
Planá nad Lužnicí	ANO	1x za rok
Soběslav	ANO	1x za rok
Dráchov	ANO	1x za rok
Veselí nad Lužnicí	ANO	1x za rok

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tab. 6 vyplývá, že protipovodňová cvičení provádějí 1x ročně všechny obce.

Obsahem cvičení bývá zejména instalace prvků mobilního hrazení protipovodňových bariér, rozvoz a usazení mobilních čerpadel, jehož cílem je prověření celého protipovodňového systému města, ověření počtu potřebných sil a techniky,

stanovení časů rozvozu a výstavby, zjištění možných komplikací, závad či chybějícího materiálu při rozvozu a montáži.

Otázka č. 11: **Zřizujete při povodni hlídkovou službu?**

Tab. 7: Hlídková povodňová služba

Obec	Hlídková služba při povodni	
	ANO	Ne
Bechyně	✓	-
Tábor	✓	-
Planá nad Lužnicí	✓	-
Soběslav	✓	-
Dráčov	✓	-
Veselí nad Lužnicí	✓	-

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle výsledků z dotazníkového šetření všechny dotčené obce při povodni zřizují hlídkovou službu, tedy tento úkol plní – viz tab. 7.

Otázka č. 12: **Využíváte pro získání informací o změně stavů a průtoků na tocích (v předstihu) výše položené hlásné profily?**

Dle výsledků všechny obce pro získání informací o změně stavů a průtoků na tocích (v předstihu) využívají výše položené hlásné profily.

Otázka č. 13: **Jakým způsobem varujete občany při povodni?**

Tab. 8: Varování při povodni

Obec	Způsob varování občanů při povodni
Bechyně	Městský rozhlas, povodňové SMS, spojka městské policie
Tábor	Městský rozhlas, spojka městská policie
Planá nad Lužnicí	Městský rozhlas, povodňové SMS
Soběslav	Městský rozhlas, povodňové SMS, spojka městské policie
Dráčov	Městský rozhlas
Veselí nad Lužnicí	Městský rozhlas, povodňové SMS, telefonicky, spojka městské policie, varování sirénou a tlampači z vozů PČR

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 8 dává odpověď na otázku, jakým způsobem jsou občané při povodni varováni. Nezbytností je zejména hlášení městského rozhlasu, tj. lokálního vysílání, jehož prostřednictvím se informace v daný okamžik dostane široké veřejnosti, dále pak spojky městské policie. Městská policie má nezastupitelnou úlohu pro občany odlehlých lokalit, kde není dosažitelnost městského rozhlasu. Velmi se rozmáhá i možnost tzv. „povodňových SMS“. Občan, který má o tento systém zájem, se zaregistruje (ve většině případů na webu příslušné obce) a na základě jeho požadavku přijímá rozesílané povodňové SMS. Každá obec má zájem zpřístupňovat informace o povodni na svých webových stránkách a úředních deskách, které jsou občanům volně k dispozici. V případě rizika většího ohrožení obce probíhá varování sirénou a tlampači z vozů PČR.

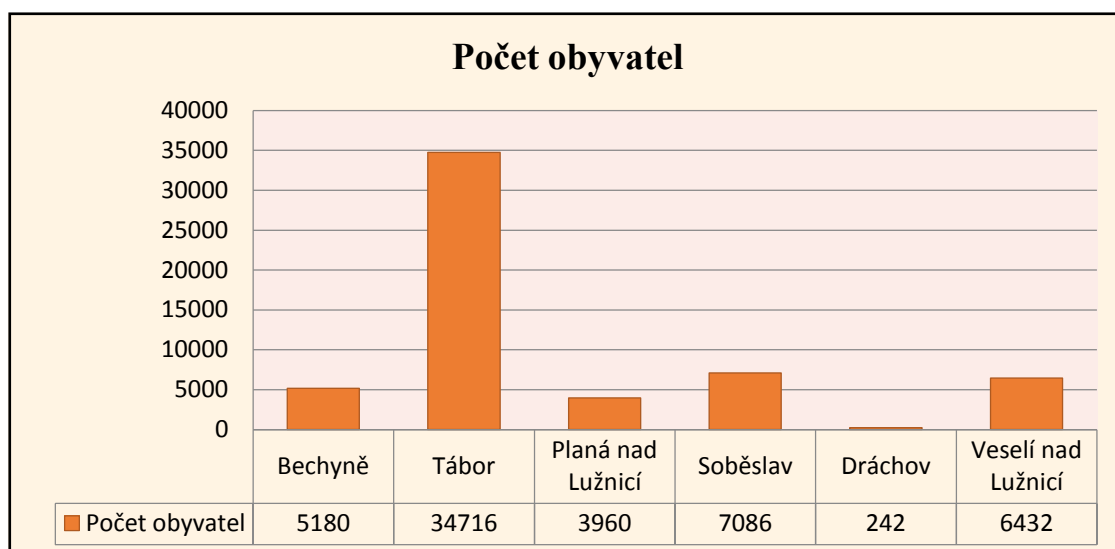
Otázka č. 14: Kolik obyvatel je aktuálně ve Vaší obci/městě hlášeno k trvalému pobytu?

Tab. 9: Počet trvale hlášených obyvatel

Obce	Bechyně	Tábor	Planá nad Lužnicí	Soběslav	Dráčov	Veselí nad Lužnicí
Počet obyvatel	5180	34716	3960	7086	242	6432

Zdroj: Vlastní zpracování

K trvalému pobytu je nejvíce obyvatel hlášeno v obci Tábor, následuje Soběslav, Veselí nad Lužnicí, Bechyně, Planá nad Lužnicí a Dráčov – viz tab. 9 a níže uvedené grafické znázornění viz obr. 1.



Obr. 1: Počet obyvatel

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 1 znázorňuje počet trvale hlášených obyvatel u vybraných obcí.

Otázka č. 15: **Kolik obyvatel nebo nemovitostí je aktuálně ve Vaší obci/městě ohroženo povodní?**

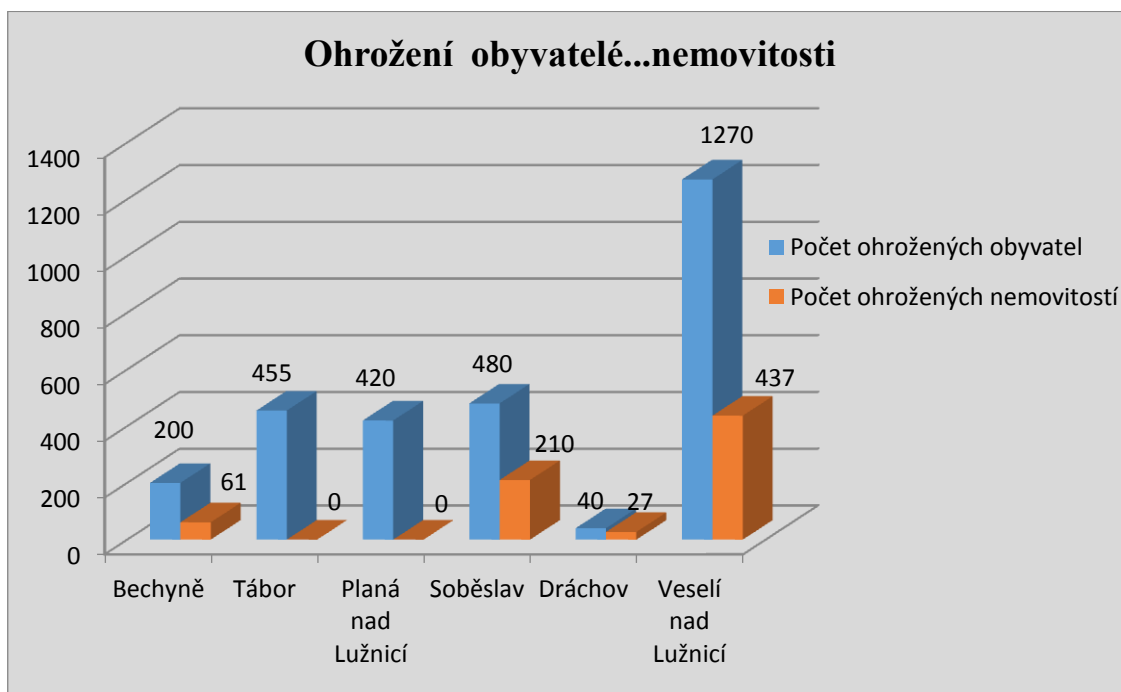
Tab. 10: Ohrožení obyvatel, ohrožené nemovitosti

Obec	Počet aktuálně ohrožených obyvatel, nemovitostí	
	Obyvatelé	Nemovitosti
Bechyně	200	61
Tábor	455	Neuvedeno
Planá nad Lužnicí	420	Neuvedeno
Soběslav	480	210
Dráčov	40	27
Veselí nad Lužnicí	1270	437

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 10 ukazuje, že nejvíce ohrožených obyvatel při povodni má město Veselí nad Lužnicí, Soběslav, Tábor, Planá nad Lužnicí, Bechyně a Dráčov. Tzn., že každý 5. občan města Veselí nad Lužnicí je povodní ohrožen. Ve městě Tábor je to přibližně každý 76. obyvatel. Ve městě Soběslav je povodní ohrožen přibližně každý 15. obyvatel, v Bechyni každý 26. obyvatel, v Plané nad Lužnicí každý 10. obyvatel a v obci Dráčov každý 6. obyvatel. Počet aktuálně ohrožených nemovitostí při povodni

města Tábor a Planá nad Lužnicí neuvědla. Lze předpokládat, že nejvíce ohrožených nemovitostí má rovněž Veselí nad Lužnicí.



Obr. 2: Počet aktuálně ohrožených obyvatel, nemovitostí

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 2 znázorňuje počet aktuálně ohrožených obyvatel a nemovitostí vybraných obcí. Počet aktuálně ohrožených nemovitostí neuvědla obec Tábor a Planá nad Lužnicí, příslušný počet se v grafu rovná nule.

Otázka č. 16: Kolik bylo ve Vaší obci/městě ohrožených obyvatel v roce 2002?

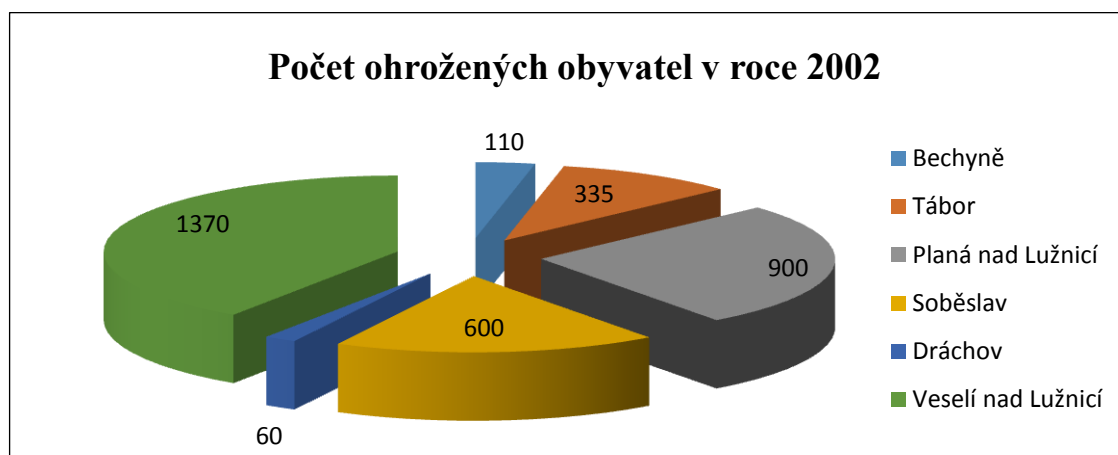
Tab. 11: Ohrožených obyvatel v roce 2002

Obce	Bechyně	Tábor	Planá n/L	Soběslav	Dráčov	Veselí n/L
Ohrožených obyvatel v roce 2002	110	335	900	600	60	1370

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle tab. 11 bylo v roce 2002 ve městě Bechyně ohroženo obyvatel 110, v Táboře 335 obyvatel, v Plané nad Lužnicí 900 obyvatel, v Soběslavi 600 obyvatel a v obci

Dráčov a Veselí nad Lužnicí 60 a 1370 obyvatel. Výsledná tabulka opět ukazuje, že nejvíce ohrožených obyvatel roku 2002 bylo ve Veselí nad Lužnicí, zanedbatelné nejsou ani údaje u obcí Planá nad Lužnicí, Soběslav a Dráčov.



Obr. 3: Počet ohrožených obyvatel v roce 2002

Zdroj: Vlastní zpracování

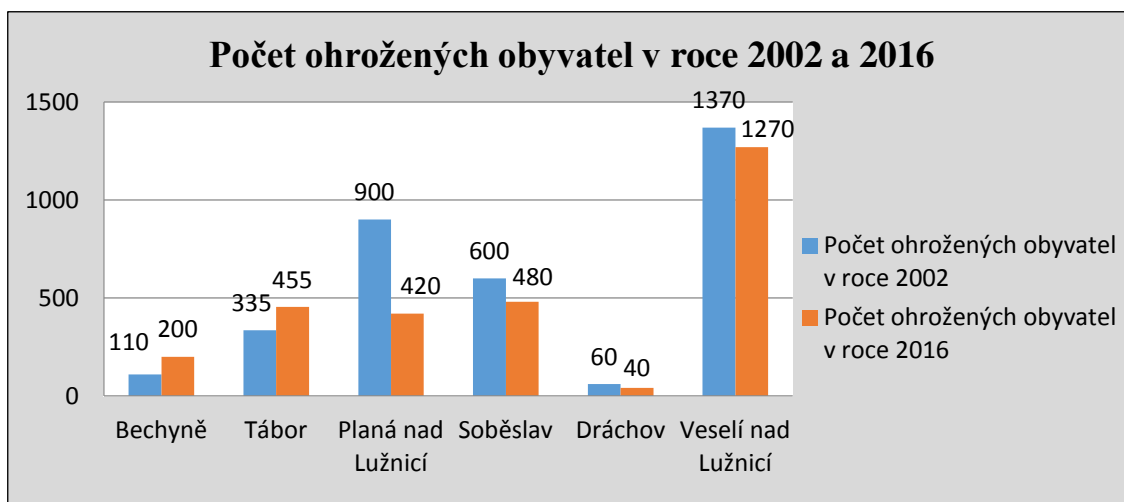
Obr. 3 demonstruje počet ohrožených obyvatel v obcích Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov a Veselí nad Lužnicí.

Tab. 12: Porovnání počtu ohrožených obyvatel u jednotlivých obcí v roce 2002 a v roce 2016.

Obce	Bechyně	Tábor	Planá nad Lužnicí	Soběslav	Dráčov	Veselí nad Lužnicí
Počet ohrožených obyvatel v roce 2002	110	335	900	600	60	1370
Počet ohrožených obyvatel v roce 2016	200	455	420	480	40	1270
Procentuální vyjádření	82%	35%	-114%	-25%	-50%	-8%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 12 předkládá údaje o počtu ohrožených obyvatel v roce 2002 a 2016, zároveň procentuálně vyjadřuje zvýšení či snížení počtu ohrožených obyvatel mezi těmito obdobími. Mimo obcí Bechyně a Tábor se počet ohrožených obyvatel oproti roku 2002 snížil.



Obr. 4: Počet ohrožených obyvatel v roce 2002 a 2016

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 4 znázorňuje tendenci zvyšujícího se nebo snižujícího se počtu ohrožených obyvatel v roce 2002 a 2016.

Otázka č. 17: **Vyčíslete celkové škody ve Vaší obci/měště způsobené povodněmi v roce 2002, 2006 a 2013.**

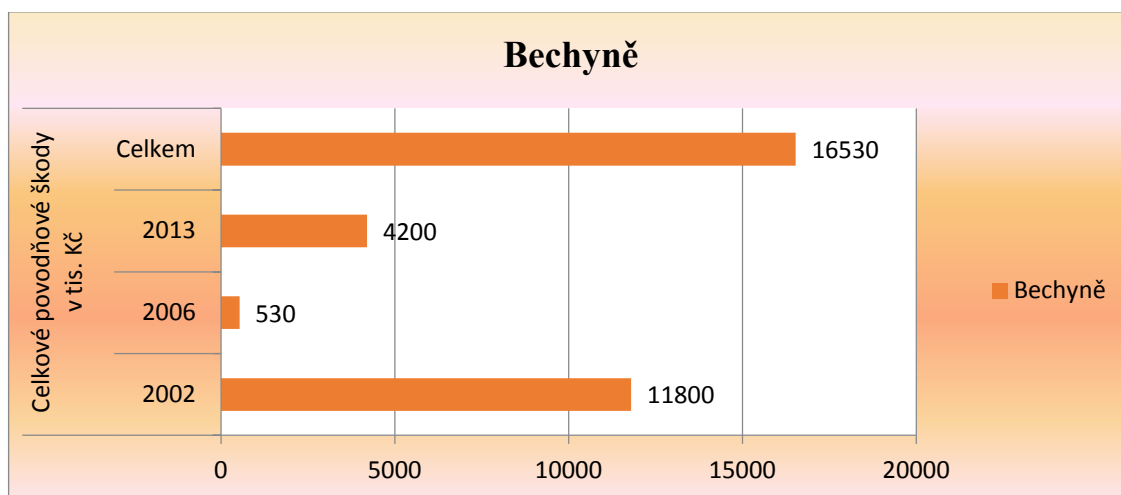
Tab. 13: Celkové povodňové škody v roce 2002, 2006 a 2013

Obec	Celkové povodňové škody v tis. Kč			
	2002	2006	2013	Celkem
Bechyně	11800	530	4200	16530
Tábor	164000	28000	1660	193660
Planá nad Lužnicí	145000	4000	1000	149000
Soběslav	116000	26000	1000	142000
Dráčov	9000	4000	1000	13000
Veselí nad Lužnicí	703000	193000	1216	897216
Celkem	1148800	255530	10076	1411406

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 13 popisuje celkové povodňové škody v roce 2002, 2006 a 2013. Katastrofální povodně roku 2002 způsobily výše uvedeným obcím celkovou škodu 1.148.800.000,- Kč. V roce 2006 to bylo 255.530.000,- Kč a v roce 2013 byly povodňové škody 10.076.000,- Kč. Nejvíce povodňových škod v roce 2002 a 2006 bylo

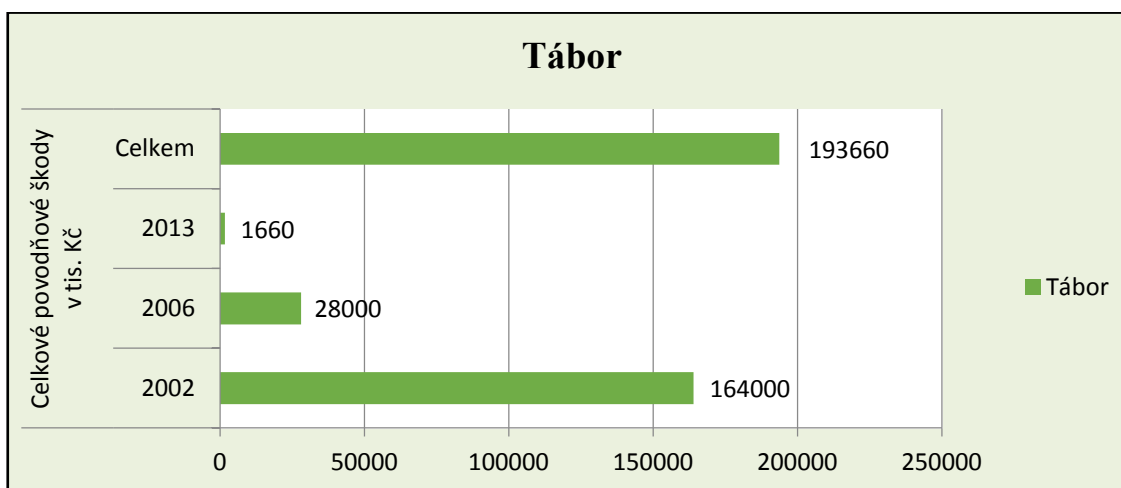
zjištěno u obce Veselí nad Lužnicí, v roce 2002 to bylo 703.000.000,- Kč a v roce 2006 škody činily 193.000.000,- Kč, celkem tedy 896.000.000,-. Z toho vyplývá, že 57% celkových škod bylo pouze ve Veselí nad Lužnicí. Nejvíce povodňových škod v roce 2013 bylo v obci Bechyni, celkem 4.200.000,- Kč.



Obr. 5: Povodňové škody Bechyně

Zdroj: Vlastní zpracování

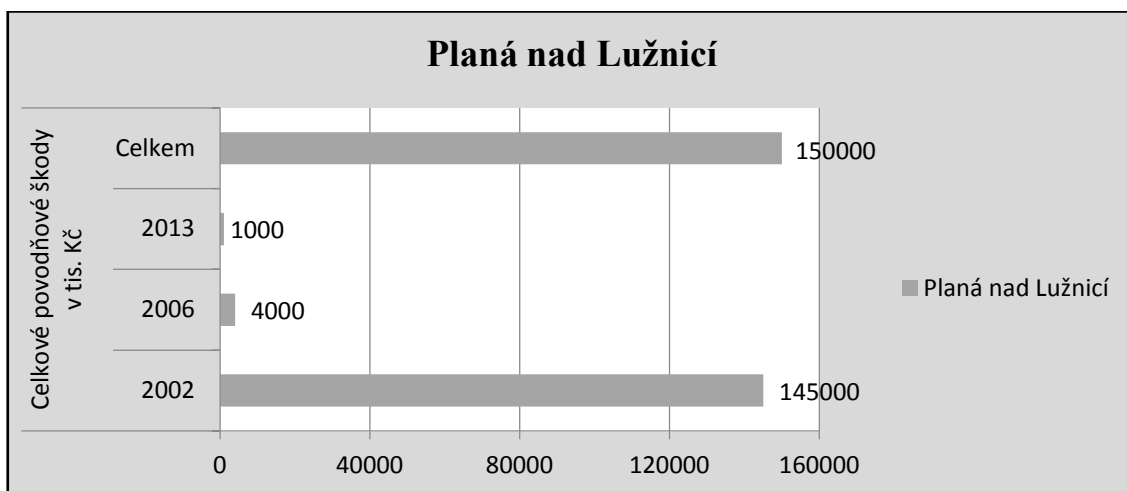
Obr. 5 znázorňuje povodňové škody v tis. Kč v obci Bechyně v roce 2002, 2006 a 2013.



Obr. 6: Povodňové škody Tábor

Zdroj: Vlastní zpracování

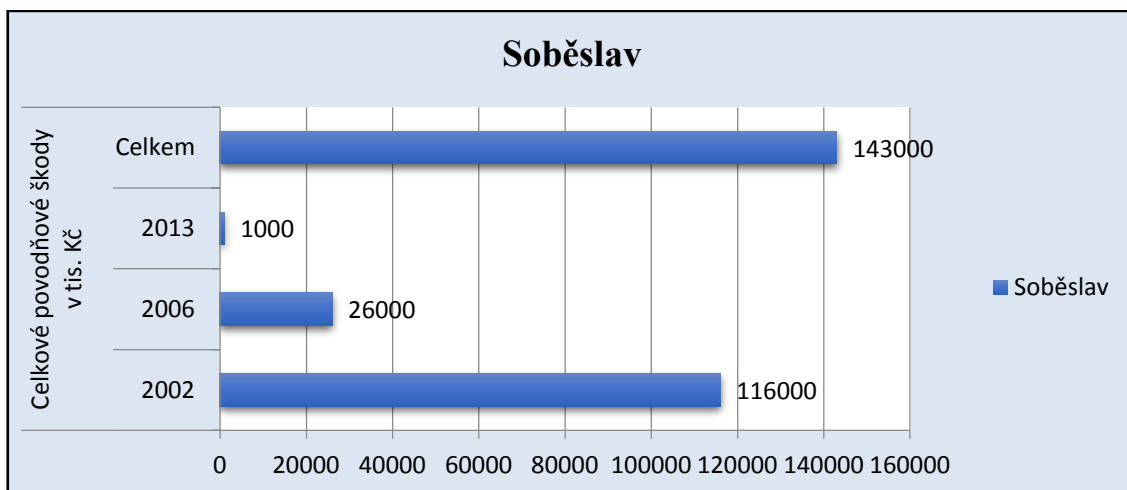
Obr. 6 znázorňuje povodňové škody v tis. Kč v obci Tábor v roce 2002, 2006 a 2013.



Obr. 7: Povodňové škody Planá nad Lužnicí

Zdroj: Vlastní zpracování

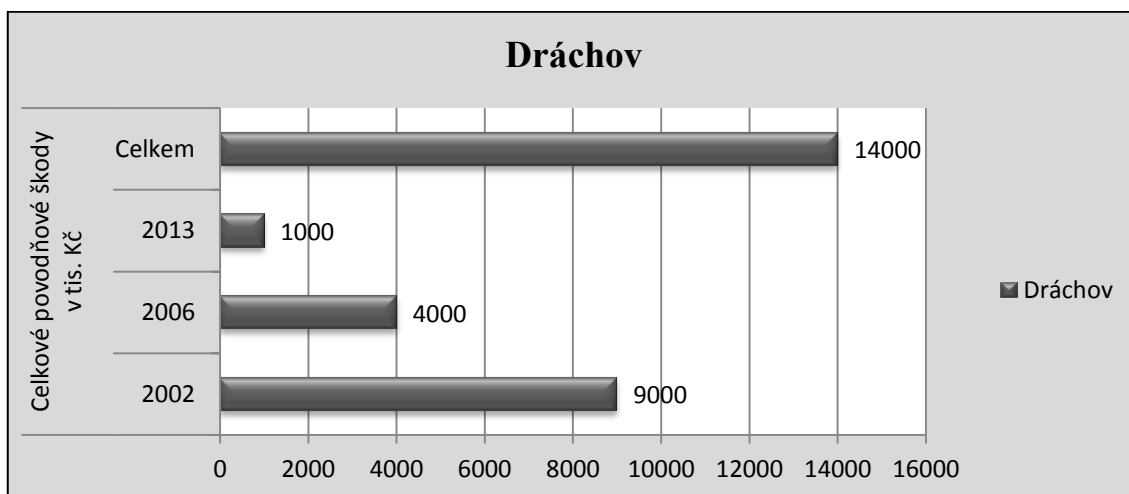
Obr. 7 znázorňuje povodňové škody v tis. Kč v obci Planá nad Lužnicí v roce 2002, 2006 a 2013.



Obr. 8: Povodňové škody Soběslav

Zdroj: Vlastní zpracování

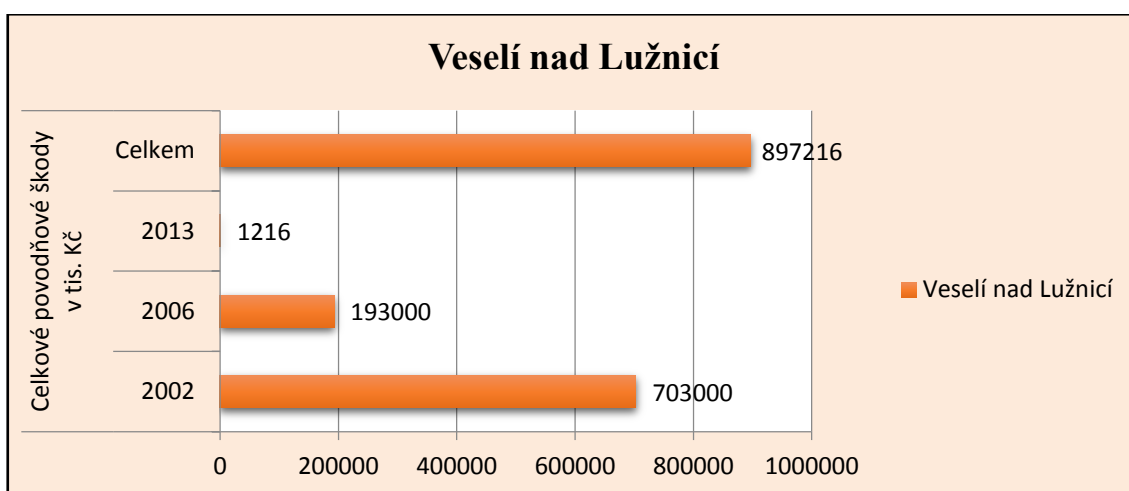
Obr. 8 znázorňuje povodňové škody v tis. Kč v obci Soběslav v roce 2002, 2006 a 2013.



Obr. 9: Povodňové škody Dráchov

Zdroj: Vlastní zpracování

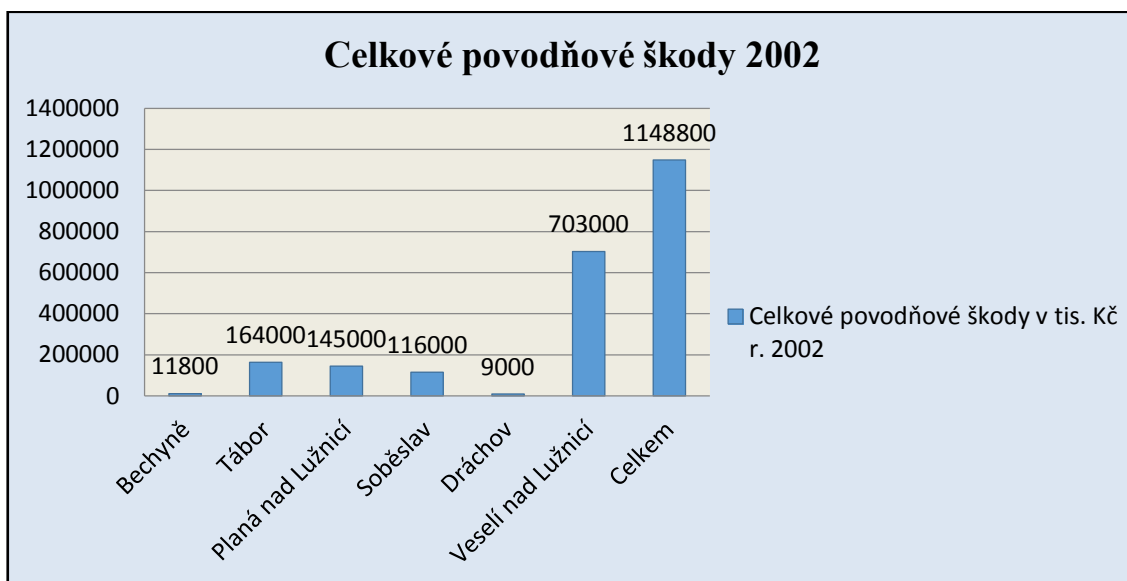
Obr. 9 znázorňuje povodňové škody v obci Dráchov v roce 2002, 2006 a 2013.



Obr. 10: Povodňové škody Veselí nad Lužnicí

Zdroj: Vlastní zpracování

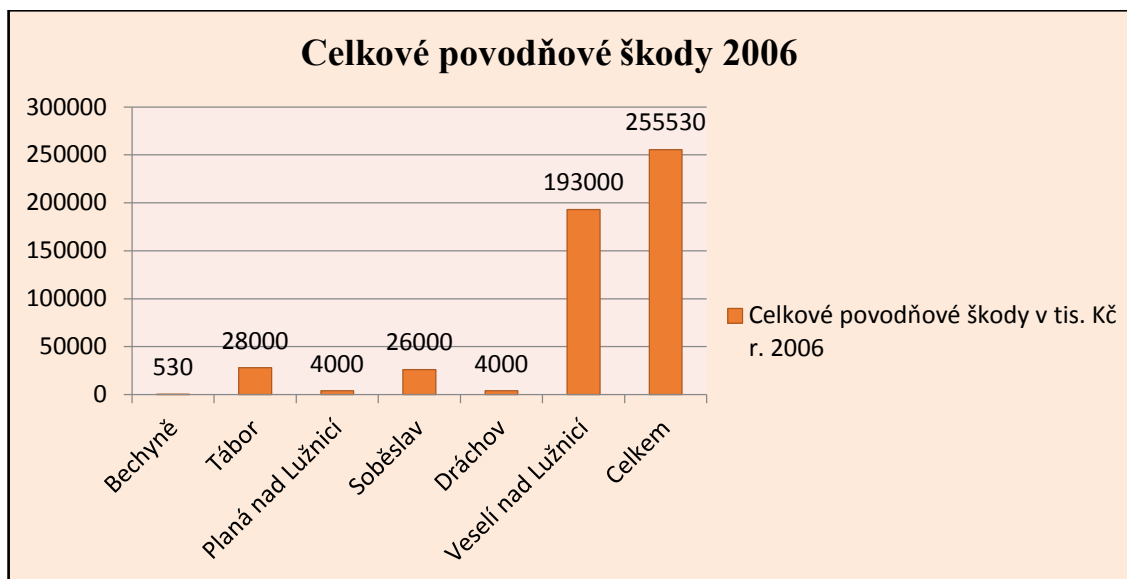
Obr. 10 znázorňuje povodňové škody v tis. Kč v obci Veselí nad Lužnicí v roce 2002, 2006 a 2013.



Obr. 11: Celkové povodňové škody v roce 2002

Zdroj: Vlastní zpracování

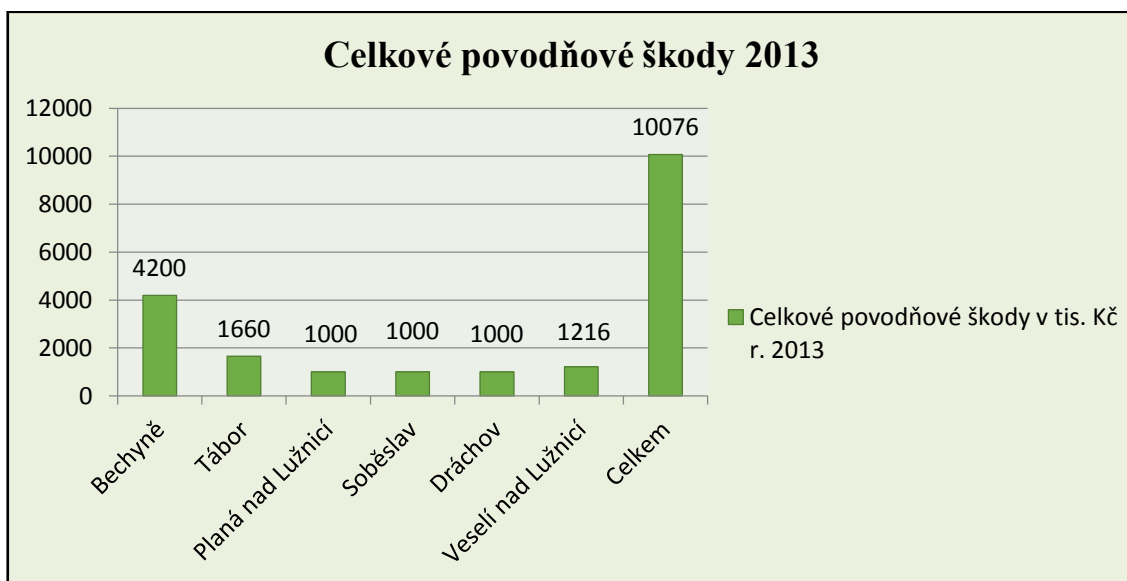
Obr. 11 znázorňuje celkové povodňové škody v tis. Kč v roce 2002 u zkoumaných obcí.



Obr. 12: Celkové povodňové škody v roce 2006

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 12 znázorňuje celkové povodňové škody v roce 2006 u zkoumaných obcí.



Obr. 13: Celkové povodňové škody v roce 2013

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 13 znázorňuje celkové povodňové škody v roce 2013 u zkoumaných obcí.

Otázka č. 18: **Kolik finančních prostředků bylo v obci/měste investováno do povodňové ochrany od roku 2002 do současnosti?**

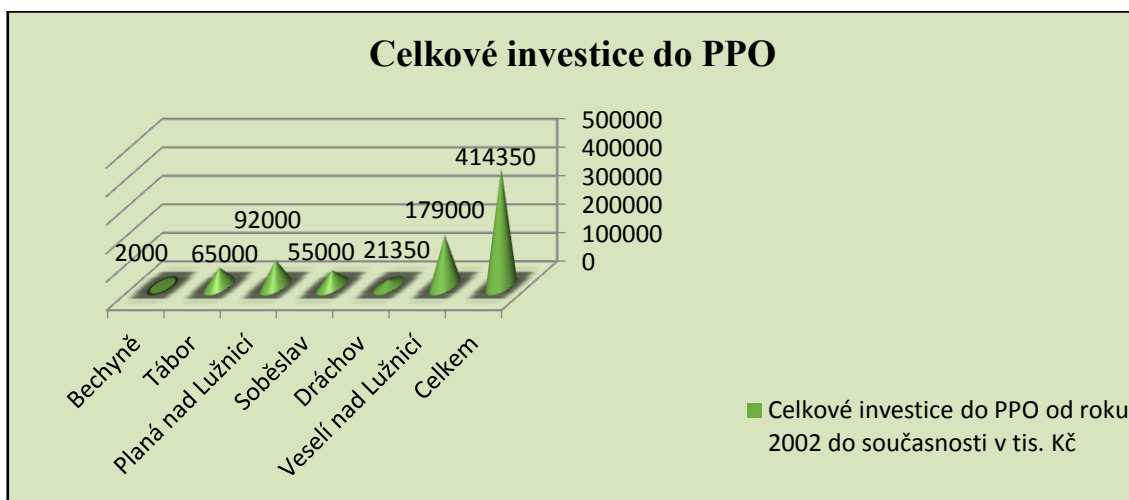
Tab. 14: Investice do povodňové ochrany

Obec	Celkové investice do PPO od roku 2002 do současnosti v tis. Kč
Bechyně	2000
Tábor	65000
Planá nad Lužnicí	92000
Soběslav	55000
Dráčov	21350
Veselí nad Lužnicí	179000
Celkem	414350

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkem bylo od roku 2002 do současnosti investováno do protipovodňové ochrany 414.350.000,- Kč. Nejvíce peněžních prostředků bylo investováno pro ochranu města

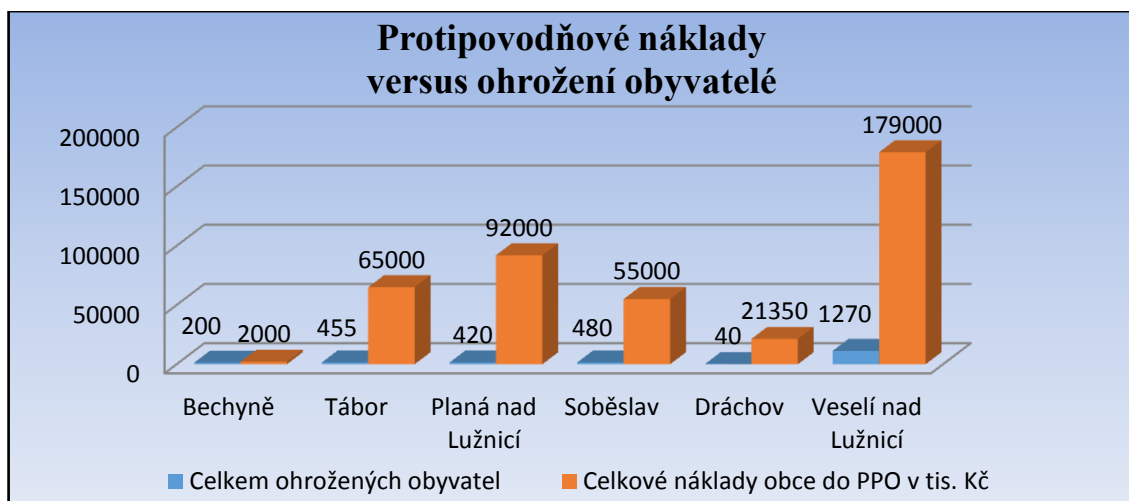
Veselí nad Lužnicí, nejméně do města Bechyně. Důvodem je, že město Bechyně nemá prostorové podmínky pro výstavbu ochranných zábran (tab. 14).



Obr. 14: Investice do PPO

Zdroj: Vlastní zpracování

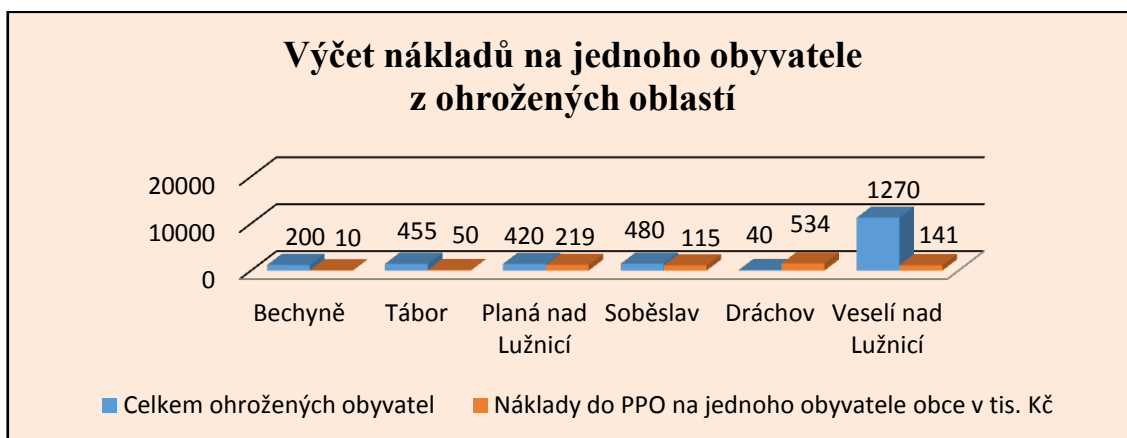
Obr. 14 znázorňuje, kolik finančních prostředků, bylo investováno do povodňové ochrany od roku 2002.



Obr. 15: Protipovodňové náklady versus ohrožení obyvatel

Zdroj: Vlastní zpracování

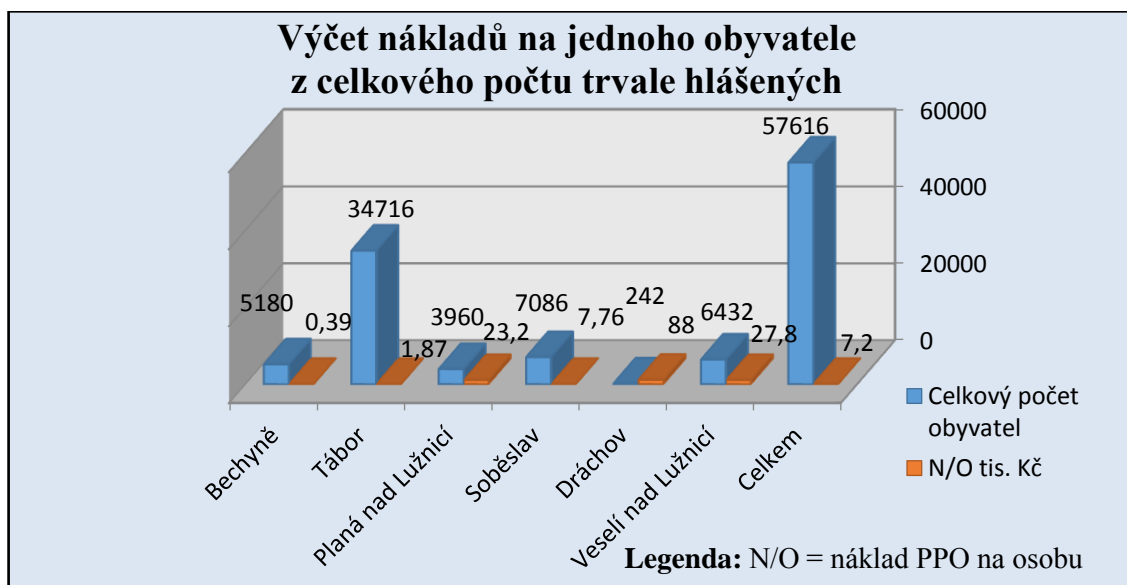
Obr. 15 znázorňuje celkové vynaložené náklady na PPO k počtu ohrožených osob.



Obr. 16: Výčet nákladů na jednoho obyvatele z ohrožených oblastí

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 16 znázorňuje výši vynaložených nákladů protipovodňových opatření na jednoho obyvatele z ohrožených oblastí povodní. Nejvíce vynaložených nákladů na jednoho obyvatele z ohrožených oblastí je v obci Dráčov. Jedná se celkem o částku 534.000,- Kč. Velmi vysoká částka je i u obce Planá nad Lužnicí, a to 219.000,- Kč na jednoho obyvatele. Následuje Tábor a Veselí nad Lužnicí s náklady 143.000,- Kč a 141.000,- Kč, Soběslav s náklady 115.000,- Kč na obyvatele a dále pak Bechyně s náklady na jednoho ohroženého obyvatele 10.000,- Kč.



Obr. 17: Výčet nákladů na jednoho obyvatele z celkového počtu trvale hlášených

Zdroj: Vlastní zpracování

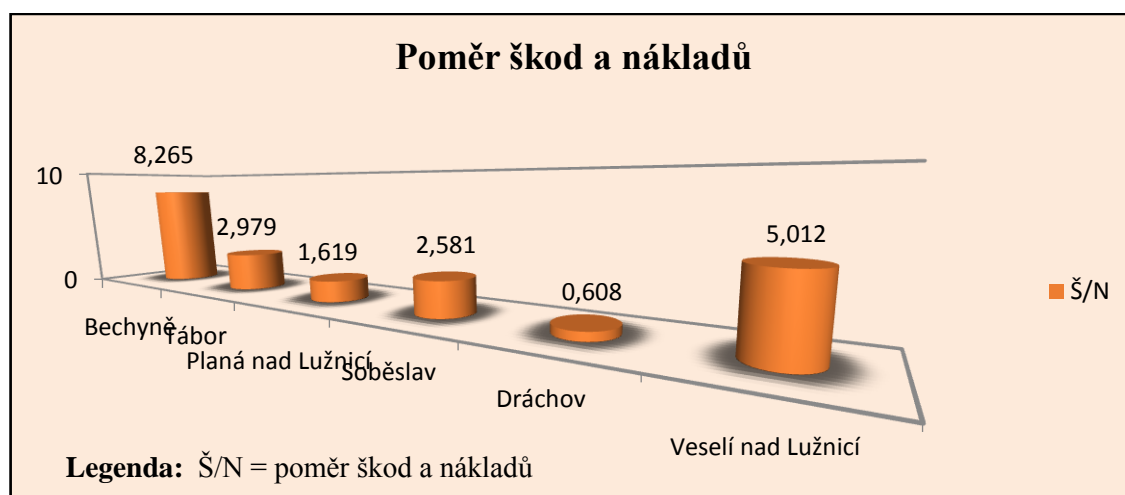
Obr. 17 znázorňuje výši vynaložených nákladů protipovodňových opatření na jednoho obyvatele (uváděno v tisících Kč) ze všech trvale hlášených v obci.

Tab. 15: Povodňové škody a náklady na realizaci PPO od roku 2002 do současnosti

Obec	Škody	Náklady	Poměr škod a nákladů v tis. Kč
	tis. Kč	tis. Kč	
Bechyně	16.530	2.000	8,265
Tábor	193.660	65.000	2,979
Planá nad Lužnicí	149.000	92.000	1,619
Soběslav	142.000	55.000	2,581
Dráčov	13.000	21.350	0,608
Veselí nad Lužnicí	897.216	179.000	5,012
Celkem	1.411.406	414.350	3,406

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 15 je rozdělena na škody, náklady, kde je vypočítán poměr potenciálních povodňových škod a nákladů na realizaci opatření proti povodni od roku 2002 dosud pro jednotlivé obce. Tabulka obsahuje i celkový poměr za všechny zkoumané obce.



Obr. 18: Poměr škod a nákladů na realizaci PPO od roku 2002 do současnosti

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 18 znázorňuje poměr potencionálních povodňových škod a nákladů na realizaci protipovodňových opatření u obcí od roku 2002 do současnosti.

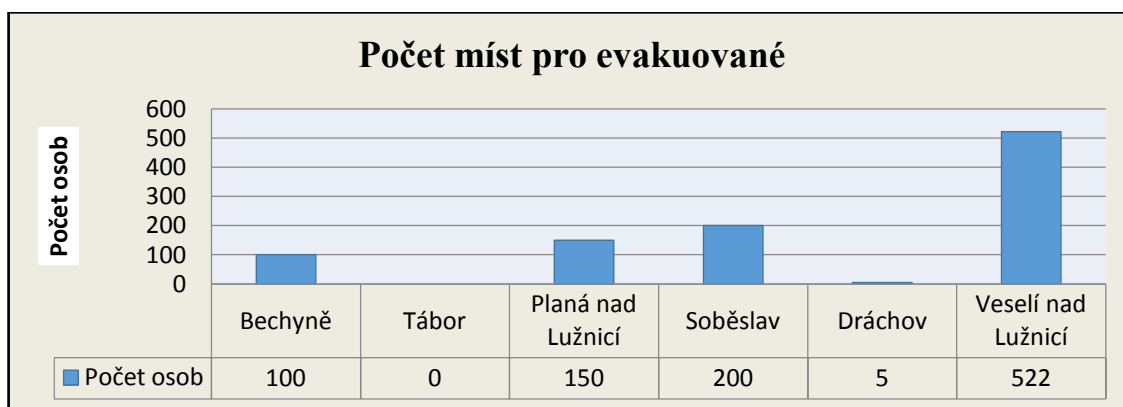
Otázka č. 19: **Disponuje Vaše obec/město prostory, které při povodni mohou sloužit pro evakuované osoby? Pokud ano, specifikujte, které a pro kolik osob.**

Tab. 16: Prostor pro evakuaci

Obec	Evakuační místa	Počet osob
Bechyně	Školské zařízení	100
Tábor	Školská zařízení	Neuveden
Planá nad Lužnicí	Školské zařízení, tenisová hala	150
Soběslav	Školská zařízení, kulturní dům	200
Dráčov	Obecní úřad	5
Veselí nad Lužnicí	Restaurační zařízení, školská zařízení, ubytovna	522
Celkem		977

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 16 specifikuje kapacitu a prostory, které obce využívají pro potřeby evakuace při povodni. Obec Tábor počet osob neuvedla.



Obr. 19: Počet míst pro evakuované

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 19 znázorňuje kapacitu míst evakuovaných osob. Obec Tábor počet míst neuvedla.

Otázka č. 20: **Připravujete v dohledné době nová protipovodňová opatření? Druh protipovodňového opatření a v jakém časovém horizontu?**

Tab. 17: Připravovaná PPO

Obec	Připravovaná nová protipovodňová opatření – odpovědi
Bechyně	Neuvažuje se
Tábor	Neuvažuje se
Planá n/L	Zpracovává se projekt PPO podél Farského rybníka
Soběslav	Výstavba suchých poldrů na kritických povodích (do r. 2021)
Dráčov	Neuvažuje se
Veselí n/L	Zhotovení vodoměrných a srážkoměrných stanic, rozšíření varovného a výstražného systému, zpracování digitálního povodňového plánu

Zdroj: Vlastní zpracování

Obce Bechyně, Tábor a Dráčov nepřipravují v dohledné době žádná další PPO. Město Planá nad Lužnicí v současné době zpracovává projekt PPO podél Farského rybníka, město Soběslav zvažuje do pěti let výstavbu suchých poldrů na kritických povodích, město Veselí nad Lužnicí řeší otázku rozšíření varovného a výstražného systému, cca. o dalších 36 ks. V současné době disponuje padesáti hlásiči. Dále má zájem o zhotovení vodoměrných a srážkoměrných stanic (tab. 17).

Otázka č. 21: **Jaká další opatření považujete za potřebná realizovat? Byla již některá z nich uskutečněna?**

Tab. 18: Jiná opatření

Obec	Další jiná potřebná opatření – odpovědi
Bechyně	Provádění čištění koryta řeky; byl realizován nákup druhého vozidla na přepravu kontejnerů mobilní protipovodňové stěny,
Tábor	Nejsou známa
Planá n/L	V roce 2014 se zvětšil průtok z Farského rybníka do řeky Lužnice
Soběslav	Nejsou známa
Dráčov	Nejsou známa
Veselí n/L	Opatření na kanalizaci, úpravy na čerpací stanici odpadních vod, kompenzační rozšíření koryta Lužnice pod soutokem s Nežárkou, úpravy terénu, komunikací apod.

Zdroj: Vlastní zpracování

Obce Tábor, Soběslav a Dráčov nepovažují za potřebné realizovat jiná další opatření. Město Planá nad Lužnicí v roce 2014 nechalo zvětšit průtok z Farského rybníka do řeky Lužnice, Město Bechyně považuje za žádoucí provádět čištění koryta řeky. Město Veselí nad Lužnicí považuje za žádoucí provádět opatření na kanalizaci, úpravy na čerpací stanici odpadních vod, kompenzační rozšíření koryta Lužnice pod soutokem s Nežárkou, úpravy terénu a komunikací. Město Bechyně zrealizovalo nákup druhého vozidla na přepravu kontejnerů mobilní protipovodňové zábrany (tab. 18).

Otázka č. 22: **Posud'te efektivitu protipovodňových opatření ve Vaší obci/měste ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.**

Tab. 19: Posouzení efektivitv PPO

Obec	Posouzení efektivitv PPO – odpovědi
Bechyně	Posouzení efektivitv na 70%
Tábor	Vysoká efektivita
Planá nad Lužnicí	Vysoká efektivita. Současná PPO ochrání velkou část města
Soběslav	Vysoká efektivita. Za současného stavu připravenosti by povodeň z roku 2006 město pravděpodobně neohrozila
Dráčov	Vysoká efektivita
Veselí nad Lužnicí	Vysoká efektivita. Při včasném a správném zahrazení všech úseků (prostupů) PPO je město s výjimkou několika objektů chráněno až do průtoku Q50 + 30 cm převýšení, tj. je teoreticky Q100 bez rezervy

Zdroj: Vlastní zpracování

Obce Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov a Veselí nad Lužnicí považují efektivitu PPO ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí za velmi efektivní. Město Bechyně vyjádřilo efektivitu PPO sedmdesáti procenty. Město Soběslav deklaruje, že za současného stavu připravenosti by povodeň z roku 2006 město pravděpodobně neohrozila. Město Veselí nad Lužnicí je při včasném a správném zahrazení všech úseků (prostupů) PPO, s výjimkou několika objektů, chráněno až do průtoku Q50 + 30 cm převýšení, tj. je teoreticky Q100 bez rezervy (tab. 19).

Otázka č. 23: Uved'te možné návrhy na zlepšení povodňové problematiky ve Vaší obci. Co by Vám pomohlo? Vidíte někde rezervy? Specifikujte je.

Tab. 20: Návrhy na zlepšení povodňové problematiky

Obec	Možné návrhy na zlepšení povodňové problematiky - odpovědi
Bechyně	Dostačující
Tábor	Vybudování hlásných profilů s dálkovým přístupem v horních částech některých toků
Planá nad Lužnicí	Prodloužení protipovodňové zdi podél řeky Lužnice
Soběslav	Dostačující
Dráčov	Více udržovat koryta vodních toků
Veselí nad Lužnicí	Složitým problémem je režim podzemních vod v plochém území se značně propustným podložím

Zdroj: Vlastní zpracování

Obce Bechyně a Soběslav jsou spokojeni se současným stavem PPO. Návrhy ani případné rezervy nevedly. Město Tábor by povodňovou problematiku zlepšil vybudováním hlásných profilů s dálkovým přístupem v horních částech některých toků. Obec Planá nad Lužnicí navrhuje prodloužení protipovodňové zdi podél řeky Lužnice, obec Dráčov pak více udržovat koryta vodních toků. Město Veselí nad Lužnicí poukazuje na problémový režim podzemních vod v plochém území se značně propustným podložím (tab. 20).

3.2 Ekonomické analýzy

Jelikož cílem diplomové práce je posouzení efektivity protipovodňových opatření ve vztahu k počtu ochráněných obyvatel, je třeba nalézt odpověď na otázku, kolik obyvatel z celkového počtu ohrožených jsou schopna současná funkční protipovodňová opatření jednotlivých obcí ochránit.

Na základě osobního rozhovoru s představiteli obcí mi byly sděleny informace, které uvádím v tab. 21.

Tab. 21: Ohrožení obyvatel versus ochránění obyvatel

Obec	Celkem ohrožených obyvatel	Celkem ochráněných obyvatel	Protipovodňová ochrana
Bechyně	200	160	Q_{100}
Tábor	455	435	
Planá nad Lužnicí	420	420	
Soběslav	480	480	
Dráčov	40	40	
Veselí nad Lužnicí	1270	1270	

Zdroj: Vlastní zpracování

Stávající protipovodňová opatření u obcí Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov a Veselí nad Lužnicí jsou schopna z ohrožených oblastí ochránit každého obyvatele, tj. 100%. Stávající protipovodňová opatření ve městě Tábor ochrání 99,5% obyvatel. Protipovodňová opatření ve městě Bechyni ochrání 75% obyvatel. U města Bechyně je to však z důvodu, že zde nejsou prostorové podmínky pro výstavbu ochranných opatření. Proto je obec částečně zaplavována již při vyšší četnosti povodní. Je proto důležité dodržovat organizační opatření podle příslušného povodňového plánu. PPO jsou stanovena pro ochranu obyvatel před stoletou vodou (obr. 21).

V níže uvedených tab. 22 a 23 jsou vyjádřeny výsledky ekonomické analýzy zkoumaných obcí, týkající se nákladů na realizaci protipovodňových prvků vůči jednomu obyvatele z ohroženého území obce či z celkového počtu trvale hlášených osob v obci. Výsledky jsou provedeny na základě získaných informací od příslušných obcí.

Tab. 22: Ekonomická analýza protipovodňových nákladů vůči ohroženému obyvateli

Obec	ORP	Počet obyvatel		Celkové náklady na PPO	Náklady PPO na osobu
		Celkem	Ohrožených obyvatel	v tis. Kč	v tis. Kč
Bechyně	Tábor	5180	200	2.000	↑ ↓
Tábor	Tábor	34716	455	65.000	
Planá nad Lužnicí	Tábor	3960	420	92.000	
Soběslav	Soběslav	7086	480	55.000	
Dráčov	Soběslav	242	40	21.350	
Veselí nad Lužnicí	Soběslav	6432	1270	179.000	
Celkem		57616	3710	414.350	μ 111,7

Legenda: μ = aritmetický průměr

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tab. 22 lze vyčíst příslušnost obce k ORP, celkový počet obyvatel trvale hlášených v obci, počet ohrožených obyvatel v obci, celkové protipovodňové náklady vynaložené od roku 2002 do současnosti a výši nákladů na protipovodňovou ochranu vynaloženou na jednoho obyvatele z ohrožených oblastí. Z celkového počtu všech zkoumaných obcí činí protipovodňové náklady u ohrožených osob na jednoho obyvatele bezmála 112 tis. Kč. Vysoko nad tímto průměrem vyšly náklady u obcí Dráčov a Planá nad Lužnicí. U obce Dráčov činí výše protipovodňových nákladů na jednoho obyvatele z ohrožených oblastí přes 500 tis. korun!!! U obce Planá nad Lužnicí náklady činí 219 tis. korun! Nejmenší náklady činí u města Bechyně, a to 10. tis Kč na osobu z těchto oblastí.

Tab. 23: Ekonomická analýza protipovodňových nákladů vůči obyvateli z celkového počtu trvale hlášených

Obec	Celkový počet obyvatel	Celkové náklady na PPO od roku 2002 do současnosti	Náklady PPO na osobu
		v tis. Kč	v tis. Kč
Bechyně	5180	2.000	0,39
Tábor	34716	65.000	1,87
Planá nad Lužnicí	3960	92.000	
Soběslav	7086	55.000	7,76
Dráčov	242	21.350	88
Veselí nad Lužnicí	6432	179.000	27,8
Celkem	57616	414.350	7,2

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 23 vyčísluje náklady na jednoho obyvatele z jejich celkového počtu. Z tabulky je patrné, že nejvyšší protipovodňové náklady od roku 2002 do současnosti činily v obci Dráčov na jednoho jejich obyvatele 88.000,- Kč. Nejméně vynaložené náklady vycházejí u obce Bechyně, a to přibližně 390,- Kč na jednoho obyvatele. Z celkového počtu všech zkoumaných obcí činí průměrné protipovodňové náklady na jednoho obyvatele 7.200,- Kč.

3.3 Posouzení míry efektivity PPO z ekonomického hlediska

Za účelem posouzení míry efektivity (návratnosti) z ekonomického hlediska, tj. ochráněného majetku v Kč (výpočet z povodňových škod za r. 2002, 2006 a 2013) a vynaložených nákladů na realizaci PPO, u obcí Veselí nad Lužnicí, Dráčov, Soběslav, Planá nad Lužnicí, Tábor a Bechyně, při průtoku Q_{100} (jejich povodňová ochrana do Q_{100}), bylo vycházeno z těchto dat:

- 1) průtok ($m^3 \cdot s^{-1}$) Q_n 2002, Q_n 2006, Q_n 2013, Q_{100} z limnigrafů (hlášených profilů) „Klenovice“ a „Bechyně“
- 2) Škody v Kč za roky 2002, 2006, 2013 u všech obcí dle dotazníkového šetření

- 3) Vynaložené náklady na realizaci PPO od r. 2002
 4) Koeficient míry inflace od 1/2002 do 2/2016 dle ČSÚ:

od r. 2002 = 27,5%

od r. 2006 = 20,9%

od r. 2013 = 2,1%

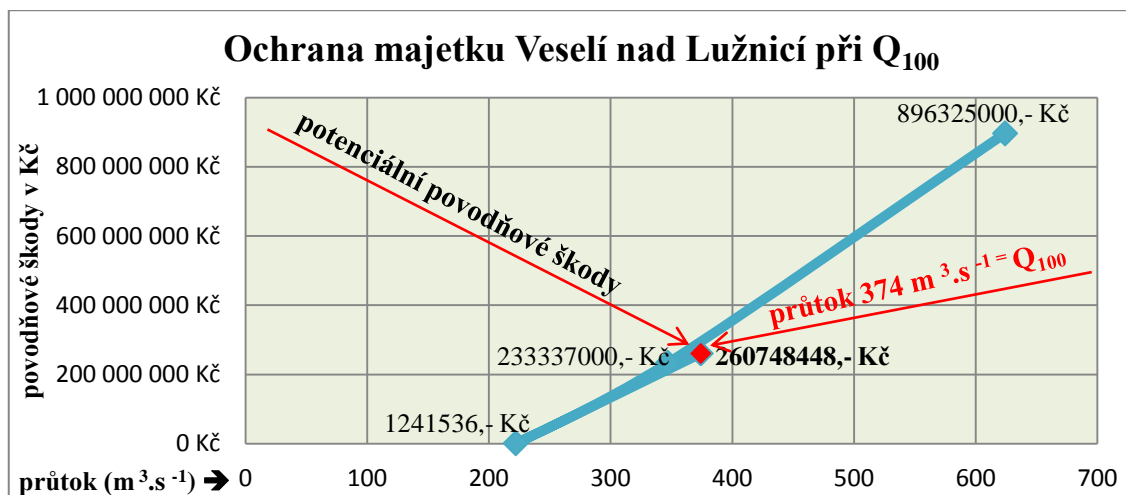
Veselí nad Lužnicí (limnigraf Klenovice):

rok 2002: škody 703.000.000,- Kč vč. 27,5% (míra inflace) = 896.325.000,- Kč
 při průtoku $624 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{400}

rok 2006: škody 193.000.000,- Kč vč. 20,9% (míra inflace) = 233.337.000,- Kč
 při průtoku $347 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{77}

rok 2013: škody 1.216.000,- Kč vč. 2,1% (míra inflace) = 1.241.536,- Kč
 při průtoku $222 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{16}

Výsledek: povodňová ochrana v roce 2016 při průtoku $374 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{100} , zamezí škodám ve výši **260.748.448,- Kč** při nákladech na realizaci PPO 179.000.000,- Kč



Obr. 20: Ochrana majetku Veselí nad Lužnicí při Q_{100}

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 20 znázorňuje, že při průtoku Q_{100} na řece Lužnici, je současná PPO schopna ochránit majetek v hodnotě 233.337.000,- Kč; vynaložené náklady na PPO

činí 179.000.000,- Kč. Náklady na realizaci PPO jsou o 1/3 nižší než hodnota ochráněného majetku.

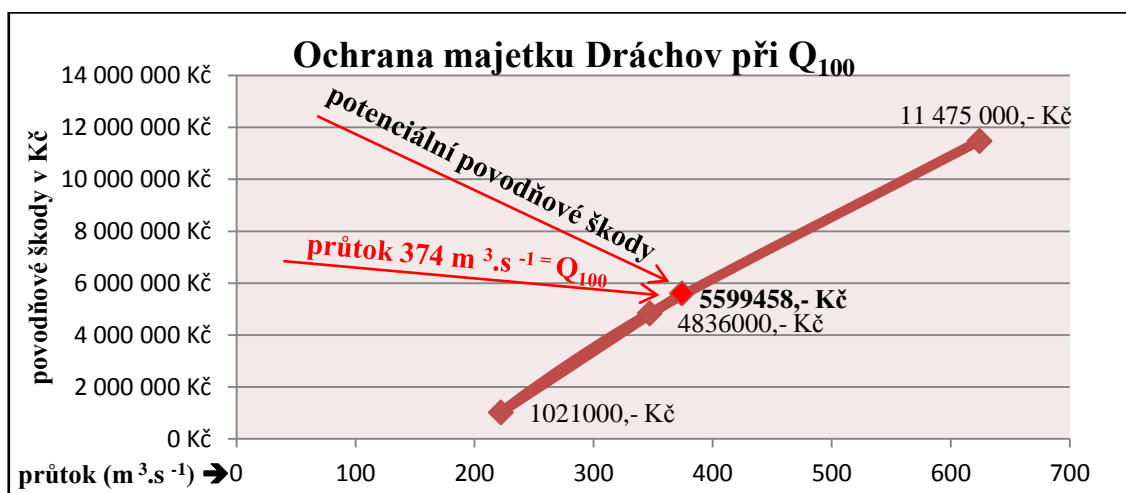
Dráchov (limnigraf Klenovice):

rok 2002: škody 9.000.000,- Kč vč. 27,5% (míra inflace) = 11.475.000,- Kč
při průtoku $624 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{400}

rok 2006: škody 4.000.000,- Kč vč. 20,9% (míra inflace) = 4.836.000,- Kč
při průtoku $347 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{77}

rok 2013: škody 1.000.000,- Kč vč. 2,1% (míra inflace) = 1.021.000,- Kč
při průtoku $222 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{16}

Výsledek: povodňová ochrana v roce 2016 při průtoku $374 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{100} zamezí škodám ve výši **5.599.458,- Kč** při nákladech na realizaci PPO 21.350.000,- Kč



Obr. 21: Ochrana majetku Dráchov při Q_{100}

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 21 znázorňuje, že při průtoku Q_{100} na řece Lužnici, je současná PPO schopna ochránit majetek v hodnotě 5.599.458,- Kč; vynaložené náklady na PPO činí 21.350.000,- Kč. Náklady na realizaci PPO jsou přibližně 3x vyšší než hodnota ochráněného majetku.

Soběslav (limnigraf Klenovice):

rok 2002: škody 116.000.000,- Kč vč. 27,5% (míra inflace) = 147.900.000,- Kč

při průtoku $624 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{400}

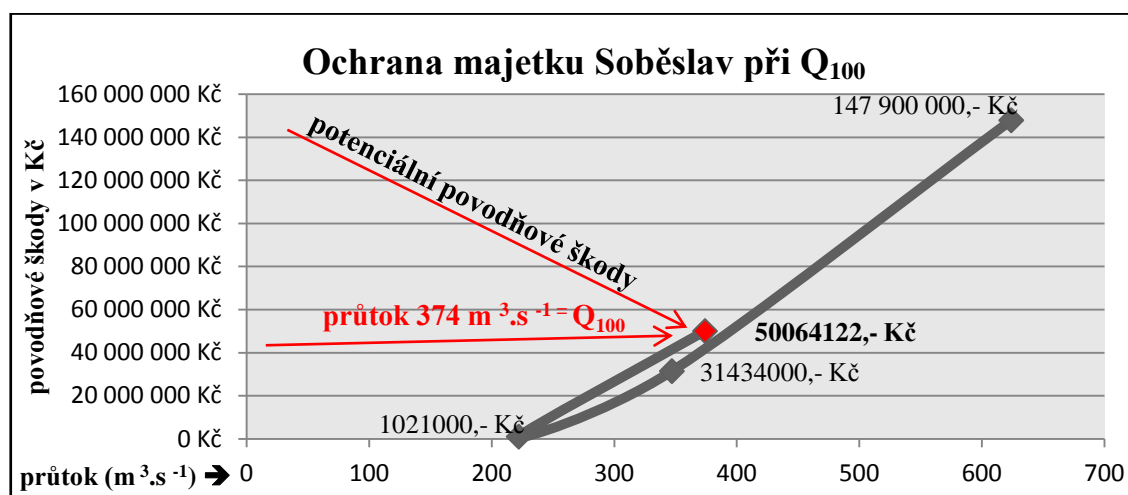
rok 2006: škody 26.000.000,- Kč vč. 20,9% (míra inflace) = 31.434.000,- Kč

při průtoku $347 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{77}

rok 2013: škody 1.000.000,- Kč vč. 2,1% (míra inflace) = 1.021.000,- Kč

při průtoku $222 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{16}

Výsledek: povodňová ochrana v roce 2016 při průtoku $374 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{100} zamezí škodám ve výši **50.064.122,- Kč** při nákladech na realizaci PPO 55.000.000,- Kč



Obr. 22: Ochrana majetku Soběslav při Q_{100}

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 22 znázorňuje, že při průtoku Q_{100} na řece Lužnici, je současná PPO schopna ochránit majetek v hodnotě 50.064.122,- Kč; vynaložené náklady na PPO činí 55.000.000,- Kč. Náklady na realizaci PPO jsou přibližně stejné jako hodnota ochráněného majetku.

Planá nad Lužnicí (limnigraf Klenovice):

rok 2002: škody 145.000.000,- Kč vč. 27,5% (míra inflace) = 184.875.000,- Kč

při průtoku $624 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{400}

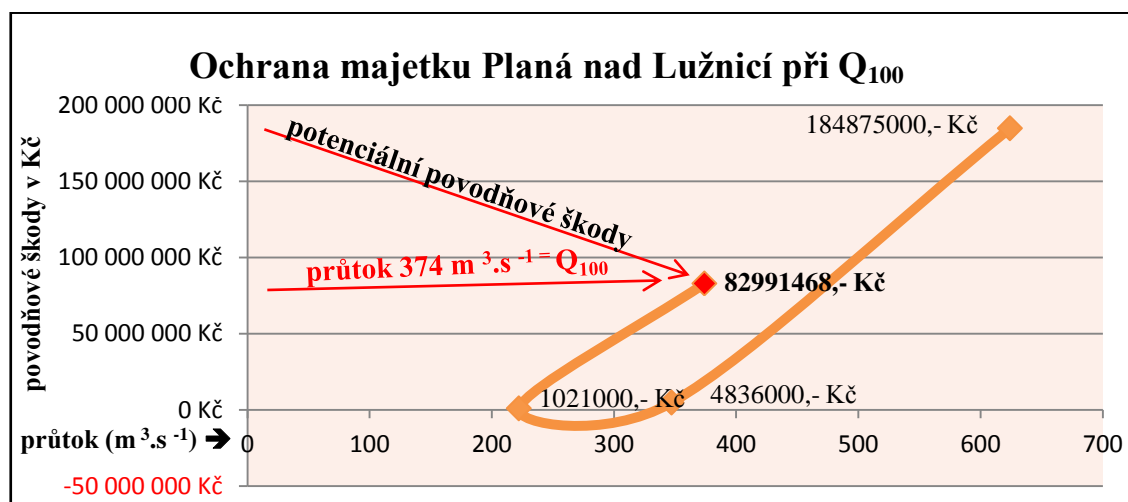
rok 2006: škody 4.000.000,- Kč vč. 20,9% (míra inflace) = 4.836.000,- Kč

při průtoku $347 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{77}

rok 2013: škody 1.000.000,- Kč vč. 2,1% (míra inflace) = 1.021.000,- Kč

při průtoku $222 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{16}

Výsledek: povodňová ochrana v roce 2016 při průtoku $374 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{100} zamezí škodám ve výši **82.991.468,- Kč** při nákladech na realizaci PPO 92.000.000,- Kč



Obr. 23: Ochrana majetku Planá nad Lužnicí při Q_{100}

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 23 znázorňuje, že při průtoku Q_{100} na řece Lužnici, je současná PPO schopna ochránit majetek v hodnotě 82.991.468,- Kč; vynaložené náklady na PPO činí 92.000.000,- Kč. Náklady na realizaci PPO jsou přibližně stejné jako hodnota ochráněného majetku.

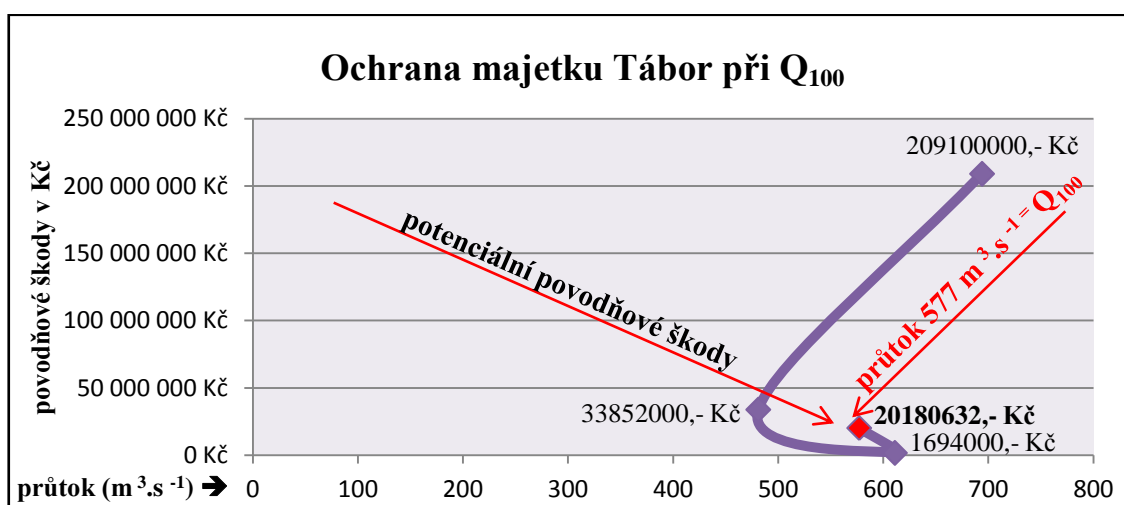
Tábor (limnigraf Bechyně):

rok 2002: škody 164.000.000,- Kč vč. 27,5% (míra inflace) = 209.100.000,- Kč
při průtoku $694 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{166}

rok 2006: škody 28.000.000,- Kč vč. 20,9% (míra inflace) = 33.852.000,- Kč
při průtoku $481 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{46}

rok 2013: škody 1.660.000,- Kč vč. 2,1% (míra inflace) = 1.694.000,- Kč
při průtoku $611 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{119}

Výsledek: povodňová ochrana v roce 2016 při průtoku $577 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. Q_{100} zamezí škodám ve výši **20.180.632,- Kč** při nákladech na realizaci PPO 65.000.000,- Kč



Obr. 24: Ochrana majetku Tábor při Q_{100}

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 24 znázorňuje, že při průtoku Q_{100} na řece Lužnici, je současná PPO schopna ochránit majetek v hodnotě 20.180.632,- Kč; vynaložené náklady na PPO činí 65.000.000,- Kč. Náklady na realizaci PPO jsou přibližně 2x vyšší než je hodnota ochráněného majetku.

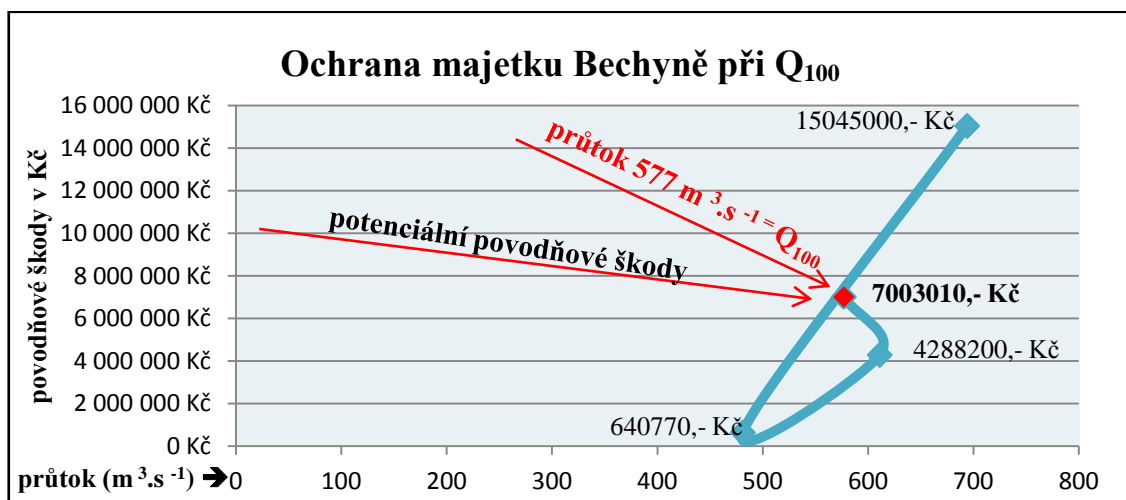
Bechyně (limnigraf Bechyně):

rok 2002: škody 11.800.000,- Kč vč. 27,5% (míra inflace) = 15.045.000,- Kč
při průtoku $694 m^3 \cdot s^{-1}$, tj. Q_{166}

rok 2006: škody 530.000,- Kč vč. 20,9% (míra inflace) = 640.770,- Kč
při průtoku $481 m^3 \cdot s^{-1}$, tj. Q_{46}

rok 2013: škody 4.200.000,- Kč vč. 2,1% (míra inflace) = 4.288.200,- Kč
při průtoku $611 m^3 \cdot s^{-1}$, tj. Q_{119}

Výsledek: povodňová ochrana v roce 2016 při průtoku $577 m^3 \cdot s^{-1}$, tj. Q_{100} zamezí škodám ve výši **7.003.010,- Kč** při nákladech na realizaci PPO 2.000.000,- Kč



Obr. 25: Ochrana majetku Bechyně při Q₁₀₀

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 25 znázorňuje, že při průtoku Q₁₀₀ na řece Lužnici, je současná PPO schopna ochránit majetek v hodnotě 7.003.010,- Kč; vynaložené náklady na PPO činí 2.000.000,- Kč. Náklady na realizaci PPO jsou přibližně 2,5x nižší než je hodnota ochráněného majetku.

Rekapitulace kapitoly 3.3

Z výpočtů vyplývá, že protipovodňová opatření, realizovaná od roku 2002 do současnosti, z pohledu poměru vynaložených nákladů vůči ochráněnému majetku, byly vynaloženy neefektivněji u obcí Bechyně a Veselí nad Lužnicí. U obce Bechyně byly vynaložené náklady na realizaci PPO přibližně dva a půl krát nižší, než je hodnota ochráněného majetku, u obce Veselí nad Lužnicí byly nižší přibližně o jednu třetinu. U obcí Soběslav a Planá nad Lužnicí byly vynaložené náklady na zhotovení PPO přibližně stejné jako hodnota jejich ochráněného majetku. U obce Dráčov však vynaložené náklady na realizaci PPO přesáhly téměř trojnásobnou hodnotu ochráněného majetku, u obce Tábor hodnotu ochráněného majetku přesáhly dvojnásobně. Tzn., že hodnota ochráněného majetku při průtoku vody Q₁₀₀ v řece Lužnici u obcí Dráčov a Tábor je minimálně 2 x nižší, než vynaložené náklady na zhotovení protipovodňové ochrany. Pokud by tedy průtok Q₁₀₀ u těchto obcí nastal minimálně

3x, vynaložené náklady na zhotovení PPO by se minimálně vyrovnaly hodnotě ochráněného majetku či je převýšily. Lze tudíž konstatovat, že aktuálně je realizace PPO vůči hodnotě ochráněného majetku efektivní u obcí Bechyně, Veselí nad Lužnicí, Soběslav a Planá nad Lužnicí. Nejméně efektivní byla vyhodnocena u obcí Dráčov a Tábor. V ekonomické analýze byl zohledněn faktor míry inflace pro jednotlivé roky, který je o příslušné procento navýšen, a promítl se v celkové částce povodňových škod.

3.4 Analýza KARS při výstavbě mobilních protipovodňových zábran

Pro umožnění lepší představy o důležitosti mobilních protipovodňových zábran, byla sestavena kvalitativní analýza rizik (tabulka rizik) s využitím jejich souvztažností při výstavbě mobilní protipovodňové stěny metodou KARS (obr. 26).

Proto byla prostřednictvím kvalitativní metody KARS, podrobena analýze jednotlivá rizika při výstavbě mobilních protipovodňových zábran viz str. 90 až 93.

Tab. 24: Kvalitativní analýza metodou KARS při výstavbě mobilních protipovodňových zábran

IDENTIFI KACE RIZIK		<i>Ri</i>											KA Ri
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
<i>Rj</i>		VO DA	Č A S	LI DÉ	PODMÍ NKY	LOGIS TIKA	E E	KOMUNI KACE	SVĚ TLO	TEP LO	I Z S	PŘIPRAV ENOST	
<i>1</i>	VODA	X	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5
<i>2</i>	ČAS	1	X	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
<i>3</i>	LIDÉ	0	1	X	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>4</i>	PODMÍ NKY	1	1	0	X	1	0	0	1	1	0	0	5
<i>5</i>	LOGIS TIKA	0	1	0	1	X	0	1	0	0	1	1	5
<i>6</i>	EE	0	0	0	0	0	X	0	0	1	0	0	1
<i>7</i>	KOMU NIKAC E	0	1	0	0	1	0	X	0	0	1	0	3
<i>8</i>	SVĚTL O	0	1	0	1	0	1	0	X	0	0	1	4
<i>9</i>	TEPLO	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
<i>10</i>	IZS	0	1	0	1	1	0	1	0	0	X	1	5
<i>11</i>	PŘIPR AVENO ST	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	X	4
	KPRj	2	7	2	4	6	1	5	3	2	5	4	

Zdroj: Vlastní zpracování

Legenda:

- 1) VODA - zvyšující se vodní tok
- 2) ČAS - rychlost výstavby MPB
- 3) LIDÉ - odbornost lidí (manuálů), profesionalita
- 4) PODMÍNKY - povětrnostní podmínky (déšť, sněžení, krupobití)
- 5) LOGISTIKA - zajištění zásobování materiálu pro výstavbu MPB
- 6) EE - elektrická energie
- 7) KOMUNIKACE - komunikace mezi zúčastněnými osobami (manuálové, tým, IZS)

- 8) SVĚTLO - světelné podmínky
- 9) TEPLLO - teplotní podmínky při výstavbě MPB
- 10) IZS - spolupráce se složkami IZS
- 11) PŘIPRAVENOST - dostatek materiálu, pracovních prostředků a pomůcek

$$K_{ar} = [KARi/(x-1)] \cdot 100$$

x ... počet hodnocených rizik (x = 11)

- (1) $K_{ar} = [5/(11-1)] \cdot 100 = 50 \%$ (7) $K_{ar} = [3/(11-1)] \cdot 100 = 30 \%$
- (2) $K_{ar} = [8/(11-1)] \cdot 100 = 80 \%$ (8) $K_{ar} = [4/(11-1)] \cdot 100 = 40 \%$
- (3) $K_{ar} = [1/(11-1)] \cdot 100 = 10 \%$ (9) $K_{ar} = [0/(11-1)] \cdot 100 = 0 \%$
- (4) $K_{ar} = [5/(11-1)] \cdot 100 = 50 \%$ (10) $K_{ar} = [5/(11-1)] \cdot 100 = 50 \%$
- (5) $K_{ar} = [5/(11-1)] \cdot 100 = 50 \%$ (11) $K_{ar} = [4/(11-1)] \cdot 100 = 40 \%$
- (6) $K_{ar} = [1/(11-1)] \cdot 100 = 10 \%$

Kpr je procentní vyjádření počtu vyvolaných rizik.

$$K_{pr} = [KPRj/(x-1)] \cdot 100$$

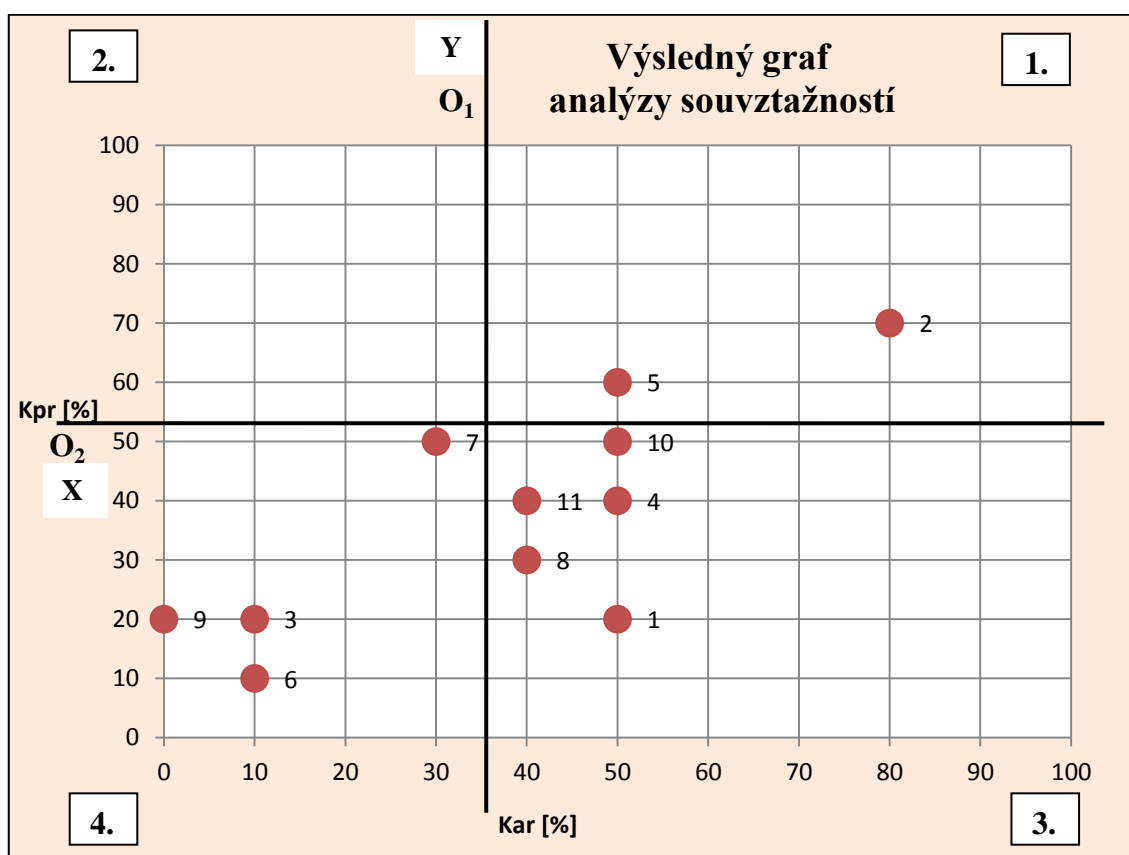
x ... počet hodnocených rizik celkem (x = 11)

- (1) $K_{pr} = [2/(11-1)] \cdot 100 = 20 \%$ (7) $K_{pr} = [5/(11-1)] \cdot 100 = 50 \%$
- (2) $K_{pr} = [7/(11-1)] \cdot 100 = 70 \%$ (8) $K_{pr} = [3/(11-1)] \cdot 100 = 30 \%$
- (3) $K_{pr} = [2/(11-1)] \cdot 100 = 20 \%$ (9) $K_{pr} = [2/(11-1)] \cdot 100 = 20 \%$
- (4) $K_{pr} = [4/(11-1)] \cdot 100 = 40 \%$ (10) $K_{pr} = [5/(11-1)] \cdot 100 = 50 \%$
- (5) $K_{pr} = [6/(11-1)] \cdot 100 = 60 \%$ (11) $K_{pr} = [4/(11-1)] \cdot 100 = 40 \%$
- (6) $K_{pr} = [1/(11-1)] \cdot 100 = 10 \%$

Tab. 25: Stanovení koeficientů

RIZIKO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$K_{ar}[\%]x$	50,0	80,0	10,0	50,0	50,0	10,0	30,0	40,0	0	50,0	40,0
$K_{pr}[\%]y$	20,0	70,0	20,0	40,0	60,0	10,0	50,0	30,0	20,0	50,0	40,0

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 26: Výsledný graf analýzy souvztažností

Zdroj: Vlastní zpracování

Legenda:

- I. – oblast primárně nebezpečných rizik;
- II. – oblast sekundárně nebezpečných rizik;
- III. – oblast terciárně nebezpečných rizik;
- IV. – oblast relativně bezpečná.

Výpočet polohy os:

Kar max = 80,0 % Kar min = 0,0 % Kpr max = 70,0 % Kpr min = 10,0 %

optimální míra 80 %

osa O_1 – rovnoběžná s osou y

$$O_1 = 100 - [(K_{ar \max} - K_{ar \min}) : 100] \cdot s (\%) \quad s \dots \text{spolehlivost } (0 - 100)$$

$$O_1 = 100 - [(80 - 0) : 100] \cdot 80 = 36 \%$$

osa O_2 – rovnoběžná s osou x

$$O_2 = 100 - [(K_{pr \max} - K_{pr \min}) : 100] \cdot s (\%) \quad s \dots \text{spolehlivost } (0 - 100)$$

$$O_2 = 100 - [(70 - 10) : 100] \cdot 80 = 52 \%$$

Výsledný graf určil jednotlivá rizika v jednotlivých oblastech při výstavbě mobilních protipovodňových bariér dle jejich vzájemné souvztažnosti.

I. oblast *oblast primárně nebezpečných rizik*; – v dané oblasti se vyskytují rizika s označením legendy 2 (ČAS) a 5 (LOGISTIKA)

II. oblast *oblast sekundárně nebezpečných rizik*; - v dané oblasti se nevyskytují žádná rizika

III. oblast *oblast terciárně nebezpečných rizik*; – v dané oblasti se vyskytují rizika s označením legendy 1 (VODA), 4 (PODMÍNKY), 8 (SVĚTLO), 10 (IZS) a 11 (PŘIPRAVENOST)

IV. oblast *oblast relativně bezpečná* – v dané oblasti se vyskytují rizika s označením legendy 3 (LIDÉ), 6 (EE) a 9 (TEPLO)

Lze konstatovat, že dle zadaných parametrů bylo zjištěno, že nejslabším místem hodnoceného systému je při výstavbě mobilních protipovodňových zábran *oblast terciárně nebezpečných rizik, a to blíží se povodeň (zvyšující se vodní tok), nežádoucí povětrnostní a světelné podmínky, slabá spolupráce s IZS a nedostatečné množství materiálu, pracovních prostředků a pomůcek*. V oblasti sekundárních rizik se žádná rizika nevyskytují.

4 Diskuze:

V předložené diplomové práci byla na základě zajištěných podkladů vyhodnocena efektivita PPO opatření v rámci ochrany obyvatel v Jihočeském kraji, u vybraných obcí Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov, Veselí nad Lužnicí, při toku řeky Lužnice, která se dotýká intravilánu při říčních kilometrech od 10,6 do 77,3. Podnětem pro vyhodnocení efektivnosti byly katastrofální povodně v roce 2002 a povodně v roce 2006 a 2013, které tyto oblasti zasáhly.

Zkoumané obce jednotně ohrožuje řeka Lužnice a přítoky jiných menších toků. Nejvíce ohroženou obcí povodněmi je Veselí nad Lužnicí, jež ohrožuje i řeka Nežárka, která je významným pravostranným přítokem Lužnice. Tyto dvě řeky se na území města spojují.

Správcem předmětného toku je státní podnik Povodí Vltavy, jenž je zpracovatelem dokumentace pro vyhlášení záplavových území pro výše uvedené obce. Způsob a rozsah zpracování záplavových území odpovídá Vyhlášce Ministerstva životního prostředí o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území č. 236/2002 Sb. ze dne 24. května 2002, účinné od 10. července 2002 (Česko Vyhláška Ministerstva životního prostředí, 2002), která toto stanovuje podle ust. § 66 odst. 3 vodního zákona. Rozsah záplavového území vč. vymezení její aktivní zóny, stanovil veřejnou vyhláškou opatřením obecné povahy Krajský úřad – Jihočeský kraj, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví dne 10. 9. 2015 pod č.j. KUJCK 67697/2015/OZZL/54.

Pro zajištění ochrany před zasažením „velkou vodou“ má každá z obcí zpracován povodňový plán. Ne však každá obec seznamuje své obyvatele s povodňovým plánem. Výjimkou jsou obce Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí a Dráčov, které tento plán mají pro veřejnost k dispozici na svých internetových stránkách. Každá obec však zpravidla před obdobím jarního tání sněhu provádí pravidelnou povodňovou prohlídku na vodním toku a záplavovém území, jejímž účelem je zjištění možných závad a zamezení zvýšení povodňového nebezpečí či škodlivých následků. Každá obec

je vybavena technickými prostředky a materiálem sloužícím k protipovodňové ochraně, jedná se zejména o čerpadla, hlásné profily a srážkoměry.

Zde bych vyzdvihl význam vodoměrných a automatických srážkoměrných stanic, které přesahují i hledisko povodňové ochrany, neboť informace o srážkových úhrnech jsou veřejně prospěšnými informacemi pro kohokoliv, např. pro malé zahrádkáře či velké zemědělce, pro výuku na školách, vyhodnocení povodňové situace, příp. mohou sloužit i jako podklad pro pojišťovnu při řešení škodných událostí. Každá obec disponuje ochranou před povodněmi, která se skládá z kombinace pevných, či mobilních prvků. Obec Bechyně má omezené prostorové podmínky pro výstavbu pevných ochranných prvků. Údržbu či skladování příslušných mobilních povodňových prvků provádí každá obec minimálně 1 x ročně. Z pohledu efektivity mobilních protipovodňových zábran musí být tyto odborně postaveny. Všichni, kdo se na jejich výstavbě podílejí, jsou řádně proškoleni a seznámeni s montážními návody. Je to personál určený obcí příp. to mohou být příslušníci jednotek sboru dobrovolných hasičů. Školení probíhá 1 x ročně v rámci protipovodňového cvičení, jehož úkolem je instalace prvků mobilního hrazení protipovodňových bariér, rozvoz a usazení mobilních čerpadel. Cílem je prověření protipovodňového systému města, ověření počtu potřebných sil a techniky, stanovení časů rozvozu a výstavby, zjištění možných komplikací, závad či chybějícího materiálu při rozvozu a montáži. Každá z obcí při povodni zřizuje povodňovou hlídku. Zároveň obce pro získání informací o změně stavů a průtoků na tocích (v předstihu) využívají výše položené hlásné profily.

Při hrozící či nastalé povodni jsou obyvatelé o situaci informováni prostřednictvím lokálního vysílání místního rozhlasu, což je, myslím si, pro doručení informace potřebnému příjemci nejrychlejší a nejefektivnější prostředek. Dále občané obdrží informaci prostřednictvím spojek městské policie, což je v oblastech, kde není dosažitelnost místního rozhlasu, jedna z nejvhodnějších alternativ. Dále pak mohou příslušné informace získat prostřednictvím audiovizuálního či telekomunikačního zařízení (telefonní aparát, rádiopřijímač, TV přijímač). Obce často využívají systém tzv. „povodňových SMS“, což je dnes velmi aktuální. Příslušnou SMS zprávu obdrží každá registrovaná osoba. Sám tento systém ve Městě Veselí nad Lužnicí spravuji

a využívám. Další možností je informace sdílet a zpřístupňovat na svých webových stránkách a úředních deskách, které jsou občanům volně k dispozici. V případě rizika většího ohrožení obce probíhá varování sirénou a tlampači z vozů PČR.

Pro potřebu evakuovaných osob při povodni mají obce k dispozici celkem 977 míst, kde mohou občany přechodně ubytovat, či jim poskytnout stravu. Nejběžněji obce využívají prostory školských zařízení (základní školy, střední školy, jejich tělocvičny apod.), hostinské provozovny, ubytovny, kulturní domy aj. Nejvíce prostor má k dispozici Veselí nad Lužnicí (522 míst), nejméně obec Dráčov (5 míst).

Výsledky v diplomové práci ukázaly, že aktuálně nejvíce ohrožených obyvatel při povodni má město Veselí nad Lužnicí, následuje město Soběslav, Tábor, Planá nad Lužnicí, Bechyně a Dráčov. Každý pátý občan města Veselí nad Lužnicí je ohrožen povodní. Ve městě Tábor je to přibližně každý 76. obyvatel. Ve městě Soběslav (7086) je povodní ohrožen přibližně každý 15. obyvatel, v Bečyni (5180) každý 26. obyvatel, v Plané nad Lužnicí (3960) každý 10. obyvatel a v obci Dráčov (242) každý 6. obyvatel. Nejvíce ohrožených nemovitostí k počtu obyvatel má rovněž město Veselí nad Lužnicí. Nejvíce ohrožených obyvatel mělo v roce 2002 opět Veselí nad Lužnicí. Následovaly obce Planá nad Lužnicí, Soběslav a Dráčov.

Co se týká povodňových škod v roce 2002, 2006 a 2013, ty u zkoumaných obcí dosáhly téměř jedné a půl miliardy korun českých. Katastrofální povodně roku 2002 způsobily obcím celkovou škodu 1.148.800.000,- Kč. V roce 2006 to bylo 255.530.000,- Kč a v roce 2013 7.076.000,- Kč. Povodně v roce 2006 způsobily obcím celkovou škodu 255.530.000,- Kč. V roce 2013 způsobily povodně obci Bechyně, Tábor a Veselí nad Lužnicí celkovou škodu 7.076.000,- Kč. Nejvíce povodňových škod v roce 2002 a 2006 bylo zjištěno u obce Veselí nad Lužnicí, v roce 2002 to bylo 703.000.000,- Kč a v roce 2006 škody činily 193.000.000,- Kč, celkem tedy 896.000.000,-. Z toho vyplývá, že 57% celkových škod bylo pouze ve Veselí nad Lužnicí. Nejvíce povodňových škod v roce 2013 bylo v obci Bečyni, celkem 4.200.000,- Kč.

Do roku 2002 nebyla vytvořena skoro žádná PPO, až po katastrofálních povodních r. 2002 se začala intenzivně budovat. Např. Veselí nad Lužnicí nemělo v roce 2006 PPO

dokončená. Kdyby je měla, povodeň by způsobila jen malé škody. Díky současné PPO by se povodeň z roku 2006 Veselí nad Lužnicí takřka nedotkla. V současné době mají všechny obce zhotovenou PPO proti stoleté vodě (Q_{100}). Pokud by se ale opakovaly povodně totožné s rokem 2002, kdy byly limity Q_{100} – leté vody několikanásobně překonány (cca. Q_{400} až $>Q_{1000}$), současná protipovodňová opatření u všech obcí by této vodě nezabránila. Domnívám se, že by škody byly naopak vyšší, protože by se voda nemohla rychle vracet do koryta toku a zůstala by stát za pevnými protipovodňovými prvky. Než by voda odtekla, trvalo by to delší dobu.

Co se týká investičních výdajů na PPO od roku 2002 do současnosti u všech obcí, částka činí 414.350.000,- Kč. Nejvíce peněžních prostředků bylo investováno pro ochranu města Veselí nad Lužnicí (celkem 179 mil. Kč), v Plané nad Lužnicí bylo investováno 92 mil. Kč, v Táboře to bylo 65 mil. Kč a v Soběslavi 55 mil. Kč. Nejméně bylo do protipovodňové ochrany investováno v městě Bechyni (2 mil. Kč.), a to z důvodu, že zde nejsou prostorové podmínky pro výstavbu ochranných opatření. Ve městě Bechyni je povodní ohroženo celkem 200 obyvatel, v Táboře 455 obyvatel, v Plané nad Lužnicí 420 obyvatel, v Soběslavi 480 obyvatel, v Dráchově 40 a ve Veselí nad Lužnicí 1270 obyvatel.

Co se týká dalších PPO, obce Bechyně, Tábor a Dráchovo o jejich realizaci v dohledné době neuvažují. Město Planá nad Lužnicí nyní zpracovává projekt protipovodňového opatření podél Farského rybníka, město Soběslav zvažuje do pěti let výstavbu suchých poldrů na kritických povodích, město Veselí nad Lužnicí řeší otázku rozšíření varovného a výstražného systému (hnízd) a zhotovení vodoměrných a srážkoměrných stanic. Z již realizovaných opatření byla v roce 2015 dokončena protipovodňová ochrana a revitalizace nábřežní zóny pravého břehu řeky Lužnice v Táboře, v obci Planá nad Lužnicí došlo v předloňském roce ke zvětšení průtoku z Farského rybníka do řeky Lužnice, Bechyně provedla nákup druhého vozidla na přepravu kontejnerů mobilní protipovodňové zábrany. Jako žádoucí opatření se jeví pravidelné čištění koryt toků, určitá opatření na kanalizaci, úpravy čerpacích stanic odpadních vod, kompenzační rozšíření koryta, úpravy terénu a komunikací aj.

Obce měly možnost samy posoudit efektivitu svých PPO ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí. Obce Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov a Veselí nad Lužnicí považují efektivitu PPO ve vztahu k výše uvedeným hodnotám za velmi efektivní. Město Bechyně vyjádřilo efektivitu svých opatření sedmdesáti procenty i přesto, že špatným rozhodnutím starosty města, začaly pozdě s výstavbou mobilních protipovodňových zábran při povodni 2013, což mělo za následek škody ve výši 4,2 mil. Kč. Město Soběslav deklaruje, že za současného stavu připravenosti by povodeň z roku 2006 město pravděpodobně neohrozila. Město Veselí nad Lužnicí je při včasném a správném zahrazení všech úseků (prostupů) protipovodňového opatření, s výjimkou několika objektů, chráněno až do průtoku $Q_{50} + 30$ cm převýšení, tj. je teoreticky Q_{100} bez rezervy. Všechny obce deklarují, že jejich vybudovaná opatření jsou schopna odolat stoleté vodě.

Dle zjištěných výsledků jsou obce Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov a Veselí nad Lužnicí při stávajících PPO schopna z ohrožených oblastí ochránit každého obyvatele, tj. 100%. Stávající PPO ve městě Tábor ochrání 98,4% obyvatel. PPO ve městě Bechyni ochrání 75% obyvatel. Jak je výše uvedeno, PPO obcí jsou zhotovena pro ochranu obyvatel před stoletou vodou, kdy z celkového počtu ohrožených obyvatel je jich díky tomuto opatření téměř 100 % ochráněno.

Na území JČK existují obce, které jsou částečně zaplavovány již povodněmi vyšších četností a při větších povodních vznikají velké škody. Z mého výzkumného vzorku se jedná o Bechyni, kde nejsou prostorové podmínky pro výstavbu ochranných opatření. Lze proto této obci doporučit dodržování organizačních opatření podle příslušného povodňového plánu.

Závěrem je nutné zdůraznit, že jednoznačně účinnou ochranou proti povodním způsobeným hydrologickým režimem vodních toků je respektování hranic záplavového území jako limitu pro zástavbu, případně se snažit o postupné vymístění stávající zástavby ze záplavového území.

Vzhledem ke zkušenostem z let minulých je zajištěna nesrovnatelně kvalitnější připravenost povodňových orgánů obcí. PPO plní svou ochrannou funkci. Pozitivní vliv na průběh povodní má čišťení koryt a částečné odtěžení kompenzačního rozšíření koryt

vodních toků. Tím jsou minimalizovány škody na majetku a na životním prostředí. Celkově lze shrnout, že PPO většího rozsahu, která byla v posledních třinácti letech realizována, splnila až na několik výjimek svůj ochranný účel a velmi významně tak přispěla k eliminaci povodňových škod v chráněném území. Potvrdilo se, že včasným zásahem při realizaci PPO lze dopady a rozsah škod minimalizovat. Není pochyb, že musí existovat dokonalá spolupráce orgánů obce s příslušným povodím.

Velmi klíčovým pro město Veselí nad Lužnicí, a následně pro obce pod ním, je rybník Rožmberk. Díky využití jeho volné retenční kapacity se dá zadržovat a regulovat přítok vody do Lužnice. Zajišťuje tak čas před příchodem velké vody. Důležitým prvkem je rozdělovací objekt „Novořecké splavy“ na Lužnici a na Novou řeku. Jedná se o významné hydrotechnické dílo, které hraje hlavní roli v provozní bezpečnosti třeboňské rybniční soustavy při povodních. Nebýt rybníku Rožmberk a jeho zadržovací schopnosti, situace při povodních roku 2002 by byla mnohem horší. Při povodni r. 2002 zde byl díky zaneseným česlům značný problém s odtokem vody, ale dnes již má rybník systém otevřených česel.

Zásadní vliv na zlepšení povodňové ochrany pro obce Veselí nad Lužnicí a ostatní obce po proudu toku bych viděl ve vybudování suchého poldru Krkavec, který by měl kapacitu retenčního objemu minimálně 30 mil. m³, maximálně 36 mil. m³. Možnost realizace poldru se zatím jeví jako nemožná, jelikož zde dochází k mnoha významným střetům. Vybudování poldru je podmíněno zánikem obcí Hamr, Val, osady Metel a souvisí s vysokými výdaji na technická opatření. Další komplikací je Farmářský rybník, který se nachází v zátopovém území poldru a je přírodní památkou. Tato varianta by musela být podrobně projednána na úrovni regionální politiky, ale vzhledem k přesídlení obcí se jeví jako nereálná. Z politického hlediska je tento návrh zřejmě neprůchodný, význam by však měl. Toto opatření by před stoletou a víceletou vodou ochránilo celé území Veselí nad Lužnicí a další obce níže na toku Lužnice. Vybudování tohoto poldru by však nemuselo plnit pouze funkci povodňové ochrany. Jeho vybudováním by mohl být řešen také problém sucha, který je díky

klimatickým změnám na naší planetě, velmi aktuálním tématem. Poldr by mohl být zdrojem vody např. pro zavlažování zemědělských ploch v suchých oblastech apod.

Na základě finanční analýzy na stranách 82 až 89 jsem došel k výsledkům, že realizovaná stávající PPO z pohledu poměru vynaložených nákladů vůči ochráněnému majetku byla vynaložena nejefektivněji u obcí Bechyně a Veselí nad Lužnicí. U obce Bechyně byly vynaložené náklady na realizaci PPO přibližně dva a půl krát nižší než je hodnota ochráněného majetku, u obce Veselí nad Lužnicí byly nižší přibližně o jednu třetinu. U obcí Soběslav a Planá nad Lužnicí byly vynaložené náklady na zhotovení PPO přibližně stejné jako hodnota jejich ochráněného majetku. U obce Dráčov však vynaložené náklady na realizaci PPO přesáhly téměř trojnásobnou hodnotu ochráněného majetku, u obce Tábor hodnotu ochráněného majetku přesáhly dvojnásobně. Tzn., že hodnota ochráněného majetku při průtoku vody Q_{100} v řece Lužnici u obcí Dráčov a Tábor je přibližně dvakrát nižší, než vynaložené náklady na zhotovení protipovodňové ochrany. Pokud by tedy průtok Q_{100} u těchto obcí nastal minimálně třikrát, vynaložené náklady na zhotovení PPO by se vyrovnaly hodnotě ochráněného majetku, či je převýšily. Lze tudíž konstatovat, že aktuálně je realizace PPO vůči hodnotě ochráněného majetku nejefektivnější u obcí Bechyně, Veselí nad Lužnicí, Soběslav a Planá nad Lužnicí. Nejméně efektivní byla vyhodnocena u obcí Dráčov a Tábor. V ekonomické analýze byl zohledněn faktor míry inflace pro jednotlivé roky, který je o příslušné procento navýšen a promítl se v celkové částce povodňových škod.

Z provedené kalkulace poměru potencionálních povodňových škod a nákladů a ekonomických analýz na stranách str. 75 a 81 je patrné, že pořadí jednotlivých obcí podle obou hodnotících kritérií se různí. Z hodnocení podle nákladů, vynaložených na 1 obyvatele, vycházejí často nejlépe u obcí, u nichž potřeba prioritního řešení PPO není tak vysoká, naopak některým obcím, u nichž náklad na jednoho ochráněného obyvatele je vyšší než 200 tis. Kč, by měla být věnována větší pozornost. Jedná se zejména o obce Dráčov, kde náklad na jednoho ochráněného obyvatele činí neuvěřitelných 534 tis. Kč! Následuje Planá nad Lužnicí s nákladem 219 tis. Kč, a to s ohledem na vysoký počet ohrožených obyvatel v soustředěné

zástavbě. Poměr škod a nákladů menší než 1 je u obce Dráčov, za ním následují obce Planá nad Lužnicí, Veselí nad Lužnicí, Soběslav, Tábor a Bechyně – viz tab. 24.

Tab. 26: Nástin škod a nákladů ve vztahu k povodňové ochraně

Obec	Celkové škody	Celkové náklady na PPO	Poměr škod a nákladů	Náklady PPO na osobu
	v tis. Kč	v tis. Kč	v tis. Kč	v tis. Kč
Bechyně	16.530	2.000	8,265	10
Tábor	193.660	65.000	2,979	143
Planá nad Lužnicí	149.000	92.000	1,619	219!
Soběslav	142.000	55.000	2,581	115
Dráčov	13.000	21.350	0,608!!!	534!!!
Veselí nad Lužnicí	897.216	179.000	5,012	141
Celkem	1.411.406	414.350	μ3,406	111,7

Zdroj: Vlastní zpracování

Lze však konstatovat, že protipovodňová ochrana u těchto obcí je nezbytná. Prokázalo se, že špatné rozhodování má vliv na veškerá protipovodňová opatření. Konkrétně u obce Bechyně při povodni v roce 2013 nebyla včas provedena výstavba mobilních protipovodňových opatření, která by zabránila několikamilionovým škodám. Proto byla pro umožnění lepší představy o důležitosti mobilních protipovodňových zábran sestavena kvalitativní analýza rizik s využitím jejich souvztažností při výstavbě mobilní protipovodňové stěny metodou KARS, v níž byla jednotlivá rizika podrobena analýze. Výsledkem této analýzy bylo zařazení jednotlivých rizik do oblastí primárně, sekundárně a terciálně nebezpečných rizik a oblasti relativně bezpečné, zejména nalézt nejslabší místa hodnoceného systému při výstavbě mobilních protipovodňových zábran.

Na základě posouzených výsledků lze na výzkumnou otázku: „**Jsou vybudovaná protipovodňová opatření efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí?**“ odpovědět, že **vybudovaná protipovodňová opatření jsou efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku**

a životního prostředí, ale jen v případě, že limity N-leté vody nepřesáhnou vodu stoletou, tj. Q_{100} . Pokud by se ale opakovaly povodně totožné s rokem 2002, kdy byly limity Q_{100} – leté vody několikanásobně překonány, současná protipovodňová opatření u všech obcí by této vodě nezabránila a nemohla být efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.

Z šetření ale vyplynulo, že efektivita vynaložených nákladů na PPO u některých obcí je velmi rozdílná.

Tato práce může být využita jako koncepční materiál PPO JčK a pro výuku, jako informace pro širokou veřejnost a zejména pro představitele zainteresovaných obcí.

Závěr

Předložená diplomová práce posuzuje efektivitu PPO v rámci ochrany obyvatel v Jihočeských obcích Bechyně, Tábor, Planá nad Lužnicí, Soběslav, Dráčov, Veselí nad Lužnicí, při toku řeky Lužnice, která se dotýká intravilánu při říčních kilometrech od 10,6 do 77,3. Podnětem pro zpracování diplomové práce na toto téma byly katastrofální povodně v roce 2002 a povodně v roce 2006 a 2013, které tyto oblasti zasáhly a způsobily ohromné škody, a to jak na životech, tak i na majetku a životním prostředí. Neméně pak pro můj osobní zájem, jelikož se mě jako obyvatele Veselí nad Lužnicí tyto povodně výrazně dotkly. Výzkumná otázka a metodický postup výzkumu byl navržen tak, aby mohly být naplněny cíle diplomové práce, tedy vyhodnocení efektivity PPO z pohledu počtu ochráněných obyvatel na vybraném území. Proto bylo nutné seznámit se s příslušnou legislativou k danému tématu, dále pak s realizovanými PPO, povodňovými plány obcí vč. provedení analýzy jejich věcných a organizačních částí. Následně bylo nutné provést kvalitativní zpracování dotazníkového šetření, což se myslím podařilo. V práci byl zhodnocen současný stav PPO, byl proveden popis, komparace a její analýza, byla navržena některá další možná opatření, která by dle mého názoru vedla ke zlepšení povodňové ochrany a omezila povodňové škody v řešeném území. Byla posouzena efektivita stávajících realizovaných PPO z hlediska ekonomického pohledu. Pro dosažení relevantních výsledků bylo potřeba se seznámit s hydrologií řeky Lužnice, koncepcí protipovodňové ochrany JČK, povodňovými plány obcí, zejména bylo nutné věci konzultovat s představiteli obcí a příslušnými pracovníky krizového řízení, pracovníky životního prostředí a jinými odborníky. Ze získaných výsledků bylo zjištěno, že stávající PPO u všech obcí je zhotovena pro ochranu obyvatel před stoletou vodou a z celkového počtu ohrožených obyvatel je jich díky tomuto opatření téměř sto procent ochráněno.

Lze konstatovat, že **vybudovaná PPO jsou efektivní jen v případě, že limity N-leté vody nepřesáhnou vodu stoletou, tj. Q_{100} . V opačném případě**, by současná protipovodňová ochrana u všech obcí této vodě nezabránila a nemohla být efektivní ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.

Šetření ale ukázalo, že efektivita vynaložených nákladů na PPO u některých obcí je velmi rozdílná.

Seznam použitých zdrojů

Bibliografické zdroje:

1. ADAMEC, Vilém. 2012. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. v Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-118-7.
2. HLADNÝ, Josef. 2007. *Fakta a mýty o povodních*. In: Langhammer, Jakub. 2007 (ed.): *Povodně a změny v krajině*. MŽP ČR a UK v Praze, PřF, Praha.
3. HOLÁ, Jana. c2006. *Interní komunikace ve firmě*. Vyd. 1. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-1250-0.
4. HORÁČEK, Zdeněk. 2011-. *Vodní zákon: s aktualizovaným podrobným komentářem po roce účinnosti nového občanského zákoníku k ..* Praha: Sondy. Paragrafy do kapsy. ISBN 978-80-86846-57-6.
5. HOREJSKOVÁ, Lenka a Roman RŮŽIČKA (eds.). c2006. *Willkommen im Tábor-Gebiet*. Tábor: Stadt Tábor. Tábořsko. ISBN 80-239-7576-5.
6. JANSKÝ, B. 2003. Water Retention in River Basin. *Acta Universitatis Carolinae – Geographica*, Praha, 38, č. 2, s. 173–183.
7. *Katastrofální povodeň v České republice v srpnu 2002*. 2005. Praha: Ministerstvo životního prostředí. ISBN 80-721-2350-5.
8. KAVAN, Štěpán a Jiří BALOUN. 2013. *Řízení záchranných a zabezpečovacích prací při povodních a z hlediska vodohospodářských zařízení*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií. ISBN 978-80-87472-55-2.
9. KONVIČKA, Miloš. 2002. *Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních*. 1. vyd. Brno: ERA. ISBN 80-865-1738-1.
10. KOVÁŘ, Milan. 2004. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Vyd. 1. Praha: Triton. ISBN 80-725-4499-3.
11. [SENIOR EDITOR: ANNA KRUGER]. 1995. *Illustrated factopedia*. London: Dorling Kindersley. ISBN 0751352365.

12. LANGHAMMER, Jakub (ed.). 2007. *Povodně a změny v krajině*. Praha: Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-80-86561-86-8.
13. LEWIN, J., MANTON, M. M. M. 1975. Welsh floodplain studies: The nature of floodplain geometry, *Journal of Hydrology*, Volume 25, Issues 1-2, April 1975.
14. MÁCHOVÁ, Jana a Petr HOVORKA. 2013. *Protipovodňová opatření*. Vyd. 1. Vodňany: Střední rybářská škola a Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie. ISBN 978-80-87096-17-8.
15. MIKULÁŠTÍK, Milan. 2010. *Komunikační dovednosti v praxi*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada. Manažer. ISBN 978-80-247-2339-6.
16. PAPEŽ. 2015. *Povodňový plán města Veselí nad Lužnicí: Veselí nad Lužnicí*. Praha.
17. PITHART, David, Tereza FRANCÍRKOVÁ a Karel PRACH (eds.). 2003. *Ekologické funkce a hospodaření v říčních nivách*. Třeboň: Botanický ústav AV ČR - Úsek ekologie rostlin. ISBN 8086188140.
18. PROCHÁZKOVÁ, Dana. 2006. *Bezpečnost a krizové řízení*. Vyd. 1. Praha: Police history. ISBN 80-864-7735-5.
19. PROCHÁZKOVÁ, Dana. 2014. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola regionálního rozvoje Praha. ISBN 978-80-87174-29-6.
20. PUNČOCHÁŘ. 2004. *Zákon o vodách č. 254/2001 Sb. v úplném znění k 23. lednu 2004 s rozšířeným komentářem*. 3. vyd. se změnami. Praha: Sondy. ISBN 80-868-4600-8.
21. RAMEŠ, Václav. 2003. *Velká voda na Lužnici: povodně 2002 den po dni: historie povodní a rybniční soustavy na Třeboňsku*. České Budějovice: Dona. ISBN 80-732-2043-1.
22. ŘÍHA, Jaromír. 2010. *Ochranné hráze na vodních tocích*. 1. vyd. Praha: Grada. Stavitel. ISBN 978-80-247-3570-2.
23. STRAHLER, A., STRAHLER, A. jr. 2000. *Introducing Physical Geography*. John Wiley and Sons, Inc., New York, 575 s.

24. SVÁČEK, Libor a František HLADÍK. 2011. *Vltava: The Vltava = Moldau = La Vltava = La Moldava = Vltava = El Vltava / [fotografie] Libor Sváček; [texty František Hladík]*. Vyd. 1. České Budějovice: Vydavatelství MCU. VisitBohemia photo. ISBN 9788073391836.
25. TŘEBICKÝ, Viktor a Josef NOVÁK. 2015. *Metodika a tvorby: Místní adaptační strategie na změnu klimatu*. Praha 2: CI2, o. p. s.
26. *Velká ilustrovaná rodinná encyklopedie: [univerzální obrazový průvodce: 50 000 základních údajů o světě]*. 1996. 1. vyd. Praha: Ikar. ISBN 8072020714.
27. WITTMANN, Maxmilián. c2004. *Urbanistická opatření měst proti povodním: Urban planning measures against the flood damages: město a povodeň: zkrácená verze Ph.D. Thesis*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta architektury, Ústav teorie urbanismu. ISBN 80-214-2554-7.

Internetové zdroje:

28. Bechyně: Město Bechyně. 2016. In: *Bechyně: Oficiální stránky města* [online]. Bechyně: Městský úřad Bechyně [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.mestobechyne.cz/cs/pro-navstevniky-2/>
29. Český statistický úřad: Statistiky. 2015. In: *Český statistický úřad: Databáze, registry* [online]. Praha [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/>
30. Hasičský záchranný sbor České republiky a: Varování obyvatelstva. 2016. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky: Ochrana obyvatelstva* [online]. Praha: © 2016 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
31. Hasičský záchranný sbor České republiky b: Evakuace obyvatelstva. 2016. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky: Ochrana obyvatelstva* [online]. Praha: © 2016 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru

- ČR [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/evakuace-obyvatelstva.aspx>
32. Hasičský záchranný sbor České republiky c: Ukrytí obyvatelstva v České republice. 2016. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky: Ochrana obyvatelstva* [online]. Praha: © 2016 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/ukryti-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
33. Hasičský záchranný sbor České republiky d: Opatření pro nouzové přežití. 2016. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky: Ochrana obyvatelstva* [online]. Praha: © 2016 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/opatreni-pro-nouzove-preziti-558778.aspx>
34. Jižní Čechy: Navštivte jižní Čechy. 2016. In: *Jižní Čechy: Region Jižní Čechy* [online]. České Budějovice: PositiveZero [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.jiznicechy.cz/cs-CZ/jizni-cechy/o-kraji/regiony.html#taborsko>
35. Město Jindřichův Hradec: Krizové řízení. 2011. In: *Město Jindřichův Hradec* [online]. Jindřichův Hradec: Městský úřad Jindřichův Hradec © 2011 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.jh.cz/cs/krizove-rizeni/>
36. Obec Dráčov: Historie. 2016. In: *Obec Dráčov: Vítejte na stránkách obce* [online]. Dráčov: Obecní úřad Dráčov [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.drachov.cz/index.php?id=historie&menu=zivot>
37. Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR. 2016. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky: Příručky* [online]. Praha: © 2016 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/povodne-pdf.aspx
38. Podnikatelské prostředí: Charakteristika Jihočeského kraje. ©1997-2016. In: *BusinessInfo.cz: Oficiální portál pro podnikání a export* [online]. Praha: CzechTrade [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/charakteristika-jihoceskeho-kraje-1914.html#poloha>

39. Povodňový plán České republiky: Povodňová charakteristika území ČR. ©2006-2016. In: *Povodňový plán České republiky* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: http://www.dppcr.cz/html_pub/
40. Povodňový plán města Planá nad Lužnicí: Charakteristika zájmového území. ©1999-2014. In: *Povodňový plán města Planá nad Lužnicí: Věcná část*[online]. Praha: Vodohospodářský rozvoj a výstavba [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: http://www.jihocesky.dppcr.cz/web_552828/
41. Povodňový plán města Tábora: Charakteristika zájmového území. ©2010-2011. In: *Povodňový plán města Tábora: Věcná část* [online]. Tábor: KOORDINACE Tábor [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: http://verejnydpp.mutabor.cz/pub_552046/index.html
42. Protipovodňová opatření - ochrana území: Protipovodňová ochrana území. 2016. In: *EKO-SYSTEM* [online]. Praha: Copyright © 2010 EKO-SYSTÉM [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.eko-system.cz/protipovodnova-ochrana-uzemi/>
43. Turistika.CZ: Tábor. ©2007-2016. In: *Turistika.CZ: Volný čas* [online]. Praha: Turistika [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.turistika.cz/mista/tabor--1>
44. Územně identifikační registr ČR: Obce. Copyright©1997-2012. In: *Územně identifikační registr ČR: Obce* [online]. Praha: SEAL [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.uir.cz/obce>

Legislativní zdroje:

45. ČESKO, Metodický pokyn č.9/2011 odboru ochrany vod MŽP: k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby. 2011. In: *Věstník MŽP*. Praha, 12/2011, číslo 9.
46. ČESKO, *Vyhláška Ministerstva vnitra: k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva*. 2002. In: . Ministerstvo vnitra, částka 133, 380/2002 Sb.

47. ČESKO, *Vyhláška Ministerstva životního prostředí: o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území*. 2002. In: . Praha, ročník 2002, částka 89, 236/2002 Sb.
48. ČESKO, *Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. 2000. In: . Parlament, částka 073, 239/2000 Sb.
49. ČESKO, *Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)*. 2000. In: . Parlament, částka 073, 240/2000 Sb.
50. ČESKO, *Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*. 2001. In: . Parlament, částka 098, 254/2001 Sb.
51. TNV 75 2103, *Odvětvová technická norma vodního hospodářství: Úpravy řek*. 2014. Praha: MZe ČR MŽP ČR.
52. TNV 75 2103, *Odvětvová technická norma vodního hospodářství: Úpravy řek*. 1998. Praha: MZe ČR MŽP ČR.
53. TNV 75 29 31, *Odvětvová technická norma vodního hospodářství: Povodňové plány*. 2006. Praha: MZe ČR MŽP ČR.

Ostatní zdroje:

54. *Koncepce protipovodňové ochrany na území Jihočeského kraje: Jihočeský kraj*. 2014. In: *Oficiální internetový portál Jihočeského kraje* [online]. České Budějovice: Copyright (C) 2014 Jihočeský kraj [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: http://www.kraj-jihocesky.cz/1247/koncepce_protipovodnove_ochrany_na_uzemi_jihoceskeho_kraje.htm
55. *Mikroregion Veselsko: Studie odtokových poměrů Lužnice a plánů protipovodňových opatření pro obce mikroregionu Veselsko*. 2004. Praha: Hydroprojekt CZ.
56. PRŮCHA, Václav. 2015. *Průvodce po cyklistické cestě Lužnice a Nežárka*. České Budějovice: Cyklostezka Lužnice, z.s.

57. *Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2002: Povodí Vltavy, státní podnik.* 2003. Praha: Povodí Vltavy.
58. *Veřejná vyhláška opatření obecné povahy: Rozsah záplavového území vč. vymezení aktivní zóny.* 2015. KUJCK 67697/2015/OZZL/54. České Budějovice: Krajský úřad – Jihočeský kraj, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví.

Seznam tabulek

Tab. 1: Seznámení s povodňovými plány	58
Tab. 2: Technické prostředky a materiál	59
Tab. 3: Druhy protipovodňových prvků	60
Tab. 4: Údržba mobilních protipovodňových prvků	60
Tab. 5: Prováděná školení k činnostem při povodni.....	61
Tab. 6: Protipovodňová cvičení	61
Tab. 7: Hlídková povodňová služba	62
Tab. 8: Varování při povodni.....	62
Tab. 9: Počet trvale hlášených obyvatel	63
Tab. 10: Ohrožení obyvatel, ohrožené nemovitosti	64
Tab. 11: Ohrožených obyvatel v roce 2002	65
Tab. 12: Porovnání počtu ohrožených obyvatel u jednotlivých obcí v roce 2002 a v roce 2016.	66
Tab. 13: Celkové povodňové škody v roce 2002, 2006 a 2013.....	67
Tab. 14: Investice do povodňové ochrany	72
Tab. 15: Povodňové škody a náklady na realizaci PPO od roku 2002 do současnosti... 75	
Tab. 16: Prostor pro evakuaci	76
Tab. 17: Připravovaná PPO	77
Tab. 18: Jiná opatření.....	77
Tab. 19: Posouzení efektivity PPO	78
Tab. 20: Návrhy na zlepšení povodňové problematiky	79
Tab. 21: Ohrožení obyvatel versus ochránění obyvatel	80
Tab. 22: Ekonomická analýza protipovodňových nákladů vůči ohroženému obyvateli 81	
Tab. 23: Ekonomická analýza protipovodňových nákladů vůči obyvateli z celkového počtu trvale hlášených	82
Tab. 24: Kvalitativní analýza metodou KARS při výstavbě mobilních protipovodňových zábran.....	90

Tab. 25: Stanovení koeficientů	91
Tab. 26: Nástin škod a nákladů ve vztahu k povodňové ochraně.....	101

Seznam obrázků

Obr. 1: Počet obyvatel	64
Obr. 2: Počet aktuálně ohrožených obyvatel, nemovitostí	65
Obr. 3: Počet ohrožených obyvatel v roce 2002	66
Obr. 4: Počet ohrožených obyvatel v roce 2002 a 2016	67
Obr. 5: Povodňové škody v Bechyni	68
Obr. 6: Povodňové škody Tábor	68
Obr. 7: Povodňové škody Planá nad Lužnicí.....	69
Obr. 8: Povodňové škody Soběslav	69
Obr. 9: Povodňové škody Dráčov	70
Obr. 10: Povodňové škody Veselí nad Lužnicí	70
Obr. 11: Celkové povodňové škody v roce 2002.....	71
Obr. 12: Celkové povodňové škody v roce 2006.....	71
Obr. 13: Celkové povodňové škody v roce 2013.....	72
Obr. 14: Investice do PPO	73
Obr. 15: Protipovodňové náklady versus ohrožení obyvatel	73
Obr. 16: Výčet nákladů na jednoho obyvatele z ohrožených oblastí.....	74
Obr. 17: Výčet nákladů na jednoho obyvatele z celkového počtu trvale hlášených	74
Obr. 18: Poměr škod a nákladů na realizaci PPO od roku 2002 do současnosti	75
Obr. 19: Počet míst pro evakuované	76
Obr. 20: Ochrana majetku Veselí nad Lužnicí při Q_{100}	83
Obr. 21: Ochrana majetku Dráčov při Q_{100}	84
Obr. 22: Ochrana majetku Soběslav při Q_{100}	85
Obr. 23: Ochrana majetku Planá nad Lužnicí při Q_{100}	86
Obr. 24: Ochrana majetku Tábor při Q_{100}	87
Obr. 25: Ochrana majetku Bechyně při Q_{100}	88
Obr. 26: Výsledný graf analýzy souvztažností	92

Přílohy

Příloha A - Dotazníkové šetření k získání informací o PPO vybraných obcí

DOTAZNÍK PRO POTŘEBY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vážení kolegové, obracím se na Vás s prosbou o vyplnění krátkého dotazníkového šetření, které je zaměřeno na získání informací o protipovodňové ochraně vybraných měst na Lužnici po velkých povodních v roce 2002 a posouzení efektivity ve vztahu k počtu ochráněných obyvatel. Děkuji za vyplnění Miroslav Chlistovský

Otázka		Odpověď	
1	Je Vaše obec/město ohroženo povodní?	ANO	NE
2	Byla na Vašem území od roku 2002 aktualizována či nově stanovena záplavová území?	ANO	NE
3	Má Vaše obec/město zpracovaný povodňový plán? Jestli ano, je digitální?	Je digitální Není digitální	NE
4	Jsou obyvatelé seznámeni s povodňovými plány?	ANO	NE
5	Provádíte pravidelně povodňové prohlídky?	ANO	NE
6	Vlastníte nějaké technické prostředky a materiál: vysoušeče, čerpadla, lopaty, košťata, písek, hlásné profily, srážkoměry? Příslušné zaškrtněte, příp. uveďte jiné.		
7	Vlastníte nějaký druh z těchto protipovodňových prostředků (prvků): Pevné protipovodňové hráze, mobilní protipovodňové hráze, pytle/písek, jiné zábrany?		
8	V případě, že disponujete mobilními protipovodňovými prvky, provádíte údržbu? Pokud ano, jak často?	ANO	NE
9	Školíte personál k činnostem při povodni (stavění hrází, povodňová komise...)?	ANO	NE
10	Provádíte protipovodňová cvičení? Pokud ano, jak často?	ANO	NE
11	Zřizujete při povodni hlídkovou službu?	ANO	NE
12	Využíváte pro získání informací o změně stavů a průtoků na tocích (v předstihu) výše položené hlásné profily?	ANO	NE

	Otázka	Odpověď
13	Jakým způsobem varujete občany při povodni? (rozhlas, SMS apod.)	
14	Kolik má Vaše obec/město obyvatel?	
15	Kolik obyvatel, nebo nemovitostí je aktuálně ve Vaší obci/městě ohroženo povodní?	
16	Kolik bylo ve Vaší obci/městě ohrožených obyvatel v roce 2002?	
17	Vyčíslete celkové škody ve Vaší obci/městě způsobené povodněmi v roce 2002, 2006 a 2013.	
18	Kolik finančních prostředků bylo v obci/městě investováno do povodňové ochrany od roku 2002 do současnosti?	
19	Disponuje Vaše obec/město prostory, které při povodni mohou sloužit pro evakuované osoby? Pokud ano, specifikujte které a pro kolik osob.	
20	Připravujete v dohledné době nová protipovodňová opatření? Druh protipovodňového opatření a v jakém časovém horizontu?	
21	Jaká další opatření považujete za potřebná realizovat? Byla již některá z nich uskutečněna? (Uveďte stručné odůvodnění).	
22	Posuďte efektivitu protipovodňových opatření ve Vaší obci ve vztahu k ochráněným hodnotám života, zdraví, majetku a životního prostředí.	
23	Uveďte možné návrhy na zlepšení povodňové problematiky ve Vaší obci. Co by Vám pomohlo? Vidíte někde rezervy? Specifikujte je.	