

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA**

**V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování



**Protipovodňová opatření ve Strakonících**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Lenka Pavlíčková, Ph.D.

Bakalant: Karolína Hájková

2019

Praha

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Karolína Hájková

Územní technická a správní služba

Název práce

**Protipovodňová opatření ve Strakonících**

Název anglicky

**Flood protection measures in Strakonice town**

---

### Cíle práce

Cílem závěrečné bakalářské práce je popis protipovodňových opatření, která byla vytvořena ve městě Strakonice a nejbližším okolí po povodních v roce 2002 a následné vyhodnocení informovanosti obyvatel v oblasti protipovodňové ochrany. Výstupem závěrečné práce je stanovení problematických okruhů a jejich charakteristika s následným návrhem nápravných opatření.

### Metodika

Rešeršní část práce se bude věnovat charakterizování veškerých pojmů týkajících se povodní, protipovodňových opatření, vzniku povodně, povodňových stupňů, povodňového plánu, záplavového území, povodňových orgánů, hlásné a hlídkové služby. Zároveň bude v této části popsáno město Strakonice a jím protékající řeky. Informace ke zpracování rešeršní části budou získané z odborné literatury jak české tak zahraniční, skript, vlastních poznatků získaných během studia a materiálů poskytnutých Městským úřadem ve Strakonících.

Praktická část se zabývá vytvořenými protipovodňovými opatřeními po povodni roku 2002 ve Strakonících, jejich popisem a znázorněním za pomoci fotodokumentace. Všechny informace ke zpracování této části budou získané z dokumentů poskytnutých městským úřadem, konkrétně odborem životního prostředí. Tato praktická část také bude obsahovat zhodnocení informovanosti obyvatel v oblasti protipovodňové ochrany. Data budou získává pomocí vlastního šetření, které bude občanům Strakoníc poskytnuto v papírové formě v podobě dotazníků. Ze získaných dat bude vytvořené grafické zpracování výsledků. Nakonec budou navržena náprava opatření.

**Doporučený rozsah práce**

30

**Klíčová slova**

povodeň, protipovodňová opatření, informovanost obyvatel, Strakonice

---

**Doporučené zdroje informací**

ČAMROVÁ, L.(ed), 2007: Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku, 2007. ISBN 978-80-86684-48-2.

KONVIČKA, M. *Město a povodeň : strategie rozvoje měst po povodních*. Brno: ERA, 2002. ISBN 80-86517-38-1.

Zákon č. 254/2001 Sb. – Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) v platném znění  
ZEVENBERGEN, C. *Urban flood management*. Leiden: CRC Press/Balkema, 2011. ISBN 978-0-415-55944-7.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Lenka Pavlíčková, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

---

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2019

**doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2019

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2019

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce Ing. Lenky Pavlíčkové, Ph.D.. Dále prohlašuji, že jsem uvedla všechny literární parametry, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze bakalářské práce se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 23. 4. 2019

---

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Ing. Lence Pavlíčkové, Ph.D. za pomoc, ochotu a vstřícnost při vedení mé bakalářské práce. Dále děkuji zaměstnancům Městského úřadu ve Strakonících, odboru životního prostředí za poskytnutí podkladů k mé práci. V neposlední řadě velice děkuji své rodině a blízkým za pomoc, podporu a pevné nervy po celou dobu mého studia na ČZU.

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá popisem protipovodňových opatření, která byla vytvořena ve městě Strakonice a nejbližším okolí po povodních v roce 2002. Dále se zabývá informovaností obyvatel v oblasti protipovodňové ochrany. Práce je rozdělena na dvě části. První část popisuje povodně, vznik povodně, povodňový plán, záplavové území, povodňové orgány, hláskou a hlídkovou službu, protipovodňová opatření. Nachází se zde popis města a protékajících řek. Druhá část se zabývá vytvořenými protipovodňovými opatřeními ve Strakonici, jejich popisem a fotodokumentací jejich současného stavu. Dále se zde nachází vyhodnocení dat dotazníku, který byl vyplňován obyvateli Strakonice. Ze získaných dat z dotazníků jsou vytvořeny závěry.

Klíčová slova: povodeň, protipovodňová opatření, informovanost obyvatel, Strakonice

## Abstract:

This bachelor thesis deals with the description of various measures against flood protection, put in place in the town of Strakonice and its neighbourhood, after the floods which happened in 2002. This thesis is divided into two parts. The first part describes the floods (the origin, flood plan, flood area, flood authorities, reporting and patrol service, and protection measures). This part includes also a description of the city and of the flowing rivers.

The second part deals with the measures against floods taken in Strakonice (their description and a photograph documentation of their state-of-the-art. Furthermore, a questionnaire was filled by the Strakonice inhabitants. This questionnaire data are evaluated, leading to conclusions and proposed corrective actions.

Key words: flood, flood protection measures, population awareness, Strakonice

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1. Úvod .....   | 1  |
| 2. Cíle a metodika .....  | 2  |
| 2.1 Cíle .....  | 2  |
| 2.2 Metodika .....  | 2  |
| 3. Povodeň .....  | 3  |
| 3.1 Vznik povodně .....   | 3  |
| 3.2 Splaveniny .....  | 4  |
| 3.3 Druhy povodní .....   | 5  |
| 3.4 Povodňová aktivita .....                                    | 6  |
| 4. Povodňový plán .....   | 7  |
| 5. Povodňové orgány .....                                       | 8  |
| 6. Záplavové území .....  | 9  |
| 7. Protipovodňová opatření .....                                | 10 |
| 7.1 Technická opatření .....                                    | 10 |
| 7.2 Netechnická opatření .....                                  | 11 |
| 8. Předpovědní povodňová služba a Hlásná povodňová služba ..... | 11 |
| 8.1 Předpovědní povodňová služba .....                          | 12 |
| 8.2 Hlásná povodňová služba .....                               | 12 |
| 8.3 Ohlašovací systém (sirény) .....                            | 13 |
| 9. Chování při povodni .....                                    | 14 |
| 9.1 Evakuační zavazadlo .....                                   | 15 |
| 10. Legislativa zabývající se povodněmi .....                   | 16 |
| 11. Zájmové území .....   | 17 |
| 11.1 Strakonice.....  | 17 |
| 11.2 Digitální povodňový plán .....                             | 17 |
| 11.3 Otava .....  | 18 |
| 11.4 Volyňka .....  | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 12. Protipovodňová opatření ve Strakonících .....       | 19 |
| 12.1 I. etapa výstavby protipovodňových opatření .....  | 19 |
| 12.1.1 Jednotlivá protipovodňová opatření .....         | 20 |
| 12.2 II. etapa výstavby protipovodňových opatření ..... | 21 |
| 12.2.1 Jednotlivá protipovodňová opatření .....         | 21 |
| 12.3 Péče o životní prostředí a ochrana přírody .....   | 26 |
| 13. Vyhodnocení informovanosti obyvatel .....           | 27 |
| 13.1 Výsledky (návrh) .....                             | 35 |
| 14. Diskuze .....                                       | 37 |
| 15. Závěr .....   | 38 |
| 16. Zdroje .....  | 39 |
| 17. Přílohy .....                                       | 43 |



## 1. Úvod

Povodně v České republice jsou nejčastější a zároveň nejničivější živelnou katastrofou. Přímo ohrožují životy a zdraví lidí, a také jejich majetek. Zároveň ničí krajinu a působí ekologické škody.

Velikost a rozsah povodní závisí na velikosti a tvaru povodí, intenzitě a době srážek, na infiltraci a intercepci, velikosti zátopového území, přítomnosti přirozených a umělých vodních nádrží, rychlosti proudu a mnoha dalších aspektech.

Z dostupných záznamů vyplývá, že od šedesátých let vzrostl počet hlášených událostí povodňových katastrof a od počátku devadesátých let byl tento nárůst ještě významnější. Velký nárůst počtu povodní byl připisován přesnějšímu zaznamenávání událostí a lepší komunikaci mezi regiony. Na druhou stranu počet úmrtí způsobených povodněmi za posledních 30 let klesl, a to hlavně z důvodu zlepšení varovného systému a lepší připravenosti. Přes to vše je však povodeň stále ekonomicky nejzávažnější přírodní katastrofou. (Zevenbergen a kol., 2011) Povodně vždy byly a jsou přírodní živel, který se nikdy nedá úplně zastavit. Pouze můžeme zmírnit jeho účinky a následky. Navrhování a realizace vhodných ochranných protipovodňových opatření je jednou z našich možností, kterou můžeme povodeň usměrnit. Protipovodňová opatření ve Strakonících byla před rokem 2002 opravdu nedostačující, a tak povodeň toho roku měla velmi ničivé účinky. Došlo ke zničení velkého množství majetku a lidé utrpěli nesčetná zranění. Po roce 2002 si strakoničtí zastupitelé uvědomili, že město je potřeba chránit lépe, a tak v několika etapách začali realizovat výstavbu nových protipovodňových opatření.

## **2. Cíle a metodika**

### **2.1 Cíle**

Cílem mé práce je souhrnně charakterizovat povodňovou a protipovodňovou problematiku, následně také popsat vytvořená protipovodňová opatření ve Strakonicích po povodni v roce 2002 a zjištění informovanosti obyvatel Strakonic v oblasti povodní.

Mým hlavním cílem je právě zjištění názorů obyvatel na různé otázky týkající se protipovodňové ochrany ve Strakonicích. Domnívám se, že informovanost občanů není úplně dostatečná. A pomocí dotazníků chci svou domněnku potvrdit nebo vyvrátit. Získané výstupy analyzuji a navrhuji možná nápravná opatření. V příloze uvedu fotodokumentaci vytvořených protipovodňových opatření.

### **2.2 Metodika**

První část práce bude rešeršního charakteru. Bude se zabývat charakteristikou pojmů týkající se povodní, protipovodňových opatření a chováním obyvatel při povodni.

Veškeré informace k této části budou branné z odborné literatury. Literatura bude zapůjčena z Městské knihovny ve Strakonicích, z Národní technické knihovny v Praze, z Národního archivu v Praze nebo bude zakoupena v knihkupectvích.

Druhá část práce se bude zabývat popisem vytvořených protipovodňových opatření ve Strakonicích po povodni v roce 2002. Data k popisu opatření budou poskytnuta Městským úřadem ve Strakonicích, odborem životního prostředí, většinou ve formě projektů. Tato část bude obsahovat také vyhodnocení dotazníků informovanosti obyvatel ohledně povodní. Otázky i možné odpovědi navrhuji sama. Problematika otázek bude uvedena v první části práce. Dotazník v papírové formě bude poskytnut obyvatelům různých částí Strakonic. Výsledky budou zaneseny do tabulek v aplikaci Microsoft Excel, ze kterých budou následně vytvořeny grafy, které budou použity v práci. Výsledky grafů budou slovně popsány. Nakonec budou napsány výsledky, diskuze a závěr.

Do přílohy práce budou vloženy fotografie současného stavu vytvořených protipovodňových opatření.

### 3. Povodeň

*„Povodněmi se rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod.“*

(z. č. 254/2001 Sb., zákon o vodách)

Povodeň takového rozsahu, že by se dala očekávat, že k ní dojde pouze jednou za 100 let, se nazývá 100letá povodeň. Rozsah povodní 100, 500 a 1 000 let se vypočítá extrapolací stávajících záznamů toku. Výsledky se použijí při projektování mnoha projektů vodních děl, které mohou být postižené katastrofickými povodněmi. (Rafferty, 2007) Povodně jsou nejvýznamnější příčinou úmrtí v důsledku přírodní katastrofy. V posledních letech nastalo překvapující zvýšení četnosti a závažnosti povodní, které ovlivnily životy, vlastnosti sociální a duševní zdraví milionů lidí. V současné době vědci, kteří studují povodně, se zabývají povodněmi ve spojení se změnou klimatu, se změnami využití půdy. Usilují o vývoj postupů, které přesně povodně předpovídají. (CURRENT SCIENCE, 2019)

#### 3.1 Vznik povodně

Za nejčastější příčinu vzniku povodní se považují nadměrné a dlouhotrvající srážky, avšak úplně vždy tomu tak být nemusí. Dalšími příčinami může být nedostatečný odtok vody, porucha vodního díla, nezasakování vody do půdy a jiné. (Slavíková a kol., 2007)

Při dešti se část srážek ztratí absorpcí a jinými příčinami. Ostatní voda ze srážek odeče do řeky. Existuje řada faktorů, které mají tendenci ovlivňovat povodeň a daly by se sdružit do šesti kategorií. První kategorií jsou srážky, u kterých ještě rozlišujeme intenzitu, distribuci a trvání. Další faktory se týkají charakteristiky povodí. Jsou jimi rozloha, tvar, sklon, přirozená schopnost odtoku, počáteční stav vlhkosti. (Richards, 1962)

Jednou z nejzásadnějších příčin vzniku povodní je tání ledu a sněhu (obleva). K tomu ve většině případů dochází v zimním a jarním období, kdy se zvyšují teploty, je větší míra slunečního záření a více fouká vítr. Všechny tyto faktory mají za následek to, že dochází k oblevě a voda ve velkém množství začíná odtékat z území, a to většinou do nejbližšího vodního toku, kde dochází ke zvýšení hladiny.

V zimním období mohou napáchat škody i ledové kry, které ucpávají koryto tím, že k sobě přimrzají. Tím znemožní přirozený tok vody. Tok vody se snaží najít jiné možnosti odtoku, a tak dochází vylití vody mimo koryto. Tyto případy většinou nastávají v zúžených částech řeky.

Důležitou roli při vzniku povodně hraje také zemský povrch, a to jak v korytě řeky, tak mimo něj. U povrchu v okolí vodního toku je podstatné, aby byl zachován proces infiltrace. Infiltrace začíná až po určitém časovém úseku. Jedná se o vsakování vody do půdy, dokud se půda vodou nenasytí. Pokud ten proces nefunguje, všechna voda se po zemském povrchu pouze přesune do nejbližšího vodního toku.

Co se týče povrchu v korytě vodního toku tak platí, že čím drsnější koryto je, tím je vůči povodním odolnější. Drsnější (kamenitá) koryta zásadně zpomalují průběh povodňové vlny.

Vrátíme-li se k nejčastější příčině vzniku povodní, k deštům, můžeme konstatovat, že nejčastěji působí škody, pokud jsou dlouhotrvající, vytrvalé a zasahují velké území. Nebo jde-li o deště přívalové.

Slabé, ale za to dostatečně vytrvalé srážky vznikají v atmosféře, kde se setkává teplé a studené proudění vzduchu. Takovéto vytrvalé deště brzy nasatí půdu. Po nasycení povrchu voda odtéká do vodních toků, kde už jen zvyšuje hladinu.

Avšak i krátkodobá silná přeháňka může napáchat škody, ale spíše jen u menších potoků.

(Slavíková a kol., 2007)

### **3.2 Splaveniny**

Splaveniny zatěžují koryta řek, jak v době povodní, tak i mimo ně. Zvyšují dna, zvedají výšku povodí a tím zvyšují pravděpodobnost záplavy. Splaveniny vznikají erozí. V prostředí řeky se jedná většinou o hlínu, písek a štěrk, a také o valouny. Splaveniny jsou unášeny v prudkých a rychlých místech řeky, a následně se usazují v klidnějších částech. Usazování splavenin má za následek zvedání dna řek a s tím související zvedání výše hladiny vody. Voda se tak během povodní snadněji vyleje z koryta. Za stejného principu se usazují i za hrázemi, kde ovlivňují jejich funkci.

Hydraulické vlastnosti proudu a fyzikální vlastnosti splavenin jsou hlavními důvody jejich vzniku, ukládání a pohybu. Jsou charakteristické tím, že mají různé tvary, velikosti a hmotnosti. Pokud je tedy potřeba vyjádřit rozměr splavenin, vychází se právě z velikosti částic. Například z jejich zaoblení vyplývá způsob pohybu. V řece se nachází mnohočetné skupiny částic různých velikostí a tvarů.

Při pohybu v otevřeném korytě, nejdříve dochází k pohybu částic, které vyčnívají ze dna. Čím rychlejší je proud vody, tím více částic se uvolňuje. (Pancíř, 1969)

### 3.3 Druhy povodní

Povodně můžeme rozdělit do několika druhů. Základní dělení povodní je na mořské a říční.

Říční povodně jsou nejčastějšími druhem povodní. Dochází k nim, když koryto řeky obdrží příliš mnoho vody během vytrvalých dešťů, nadbytečná voda proudí přes břehy a vytéká do přilehlé oblasti. Dynamika těchto povodní je určena terénem povodí, to znamená, že relativně ploché oblasti mohou být pokryty povodňovou vodou na poměrně rozsáhlém území a na hodně dlouhý časový úsek. Bleskové povodně se obvykle vyskytují v horských a městských oblastech. Jednoduché povodně jsou běžné v oblastech, kde dominuje plochý terén. Jsou definovány jako zvýšení objemu vody v korytě řeky a přetečení vody z kanálu na sousední nivu. (Teegavarapu, 2012)

Říční povodeň následně dělíme na přirozené a zvláštní. Zvláštní povodně se vyznačují tím, že za velice krátkou dobu se zvedne obrovské množství vody, např. protržení přehrady. Přirozené povodně většinou přichází po přivalových nebo dlouhotrvajících deštích, nebo po tání sněhu a ledu.

Další dělení povodní:

Sezónní povodně - vznikají po tání sněhu a ledu.

Složitě povodně - povodně s více vrcholy povodňové vlny. Trvají několik dnů až týdnů.

Dochází k nim, pokud srážky trvají delší dobu a mění se jejich intenzita.

(Říha, 2006)

### 3.4 Povodňová aktivita

Povodňovou aktivitu dělíme do tří stupňů, kterými hodnotíme nebezpečnost povodně. Jednotlivé stupně povodňové aktivity se vyhláší podle směrodatných limitů, které jsou uvedené v povodňových plánech příslušných obcí. Tyto limity jsou zaznamenávány na průtočných profilech.

Stupně povodňové aktivity:

- 1) Stav bdělosti (SPA1)** – Nastává při nebezpečí přirozené povodně. Zaplaví se pouze určitá část (část nejbližší řece). Oficiálně se nevyhláší. Aktivní je hlásná, předpovědní a hlídková služba, která kontroluje stav povodně.
- 2) Stav pohotovosti (SPA2)** – Tento stupeň je vyhlášován, pokud přirozená povodeň přerůstá v povodeň. Voda se rozlévá v blízkém okolí řeky a může působit škody. Aktivizují se povodňové orgány a účastníci protipovodňové ochrany. Začínají probíhat zabezpečující práce a postupuje se dle povodňového plánu.
- 3) Stav ohrožení (SPA3)** – Je vyhlášován při nebezpečí velkých škod, ohrožení života lidí a majetku. Přijímají se nouzová opatření, provádí se zabezpečovací práce a záchranné práce včetně evakuace.

SPA2 i SPA3 se oficiálně vyhláší a jejich platnost trvá až do odvolání.

\*SPA – stupeň povodňové aktivity

(z. č. 254/2001 Sb., zákon o vodách)

1. Stupeň výstrahy upozorňuje na jev, který může způsobit relativně malé nebezpečí, škody na majetku menšího rozsahu. Může se vyskytnout i několikrát do roka.
2. Stupeň výstrahy upozorňuje na jev, který není běžný, může ohrozit lidskou činnost, způsobit škody na majetku. Může se vyskytovat vzácně.
3. Stupeň výstrahy upozorňuje na jev, který svou intenzitou vážně ohrožuje aktivity člověka a může způsobit škody velkého rozsahu. Vyskytuje se velmi zřídka.

(Slovenský hydrometeorologický ústav © 2019)

## 4. Povodňový plán

Povodňový plán je dokument, který obsahuje způsob zajištění a informace o průběhu povodně a jejím možném vývoji. Řeší způsob ochrany určitého území, vodních toků, objektů a staveb. Navrhuje technická, organizační a ochranná opatření, která zabezpečují, aby nedošlo k poškození života, zdraví a majetku. Informuje o aktivizaci a složení povodňových orgánů. Povodňový plán zpracovává každá obec, která má na svém území vodní tok. Dále ho zpracovává povodňový orgán vodních děl.

Pro vypracování povodňového plánu je zapotřebí tří okruhů podkladů. Prvním okruhem jsou hydrologické a hydraulické podklady. Ty obsahují například N-leté průtoky, hydrogramy známých povodní, záplavová území. Druhým jsou technické okruhy, které zobrazují veškeré mapové podklady, demografické informace a údaje o ohrožených částech měst. Posledním okruhem jsou organizační podklady, obsahující různé plány, jako například krizové, havarijní, plán vyzoomění, plán evakuace obyvatel.

(TNV 75 2931)

Povodňový plán se skládá se ze tří částí:

- 1) Věcná část** – Obsahuje potřebné údaje pro zajištění ochrany určitého objektu, obce nebo povodí před povodněmi. Uvádí, jakých vodoprávních úřadů a povodňových komisí se týká. Obsahuje směrodatné limity pro vyhlášení příslušných stupňů povodňových aktivit. Zmiňuje vodní toky a díla, která mohou ovlivnit povodňovou situaci. Podrobně popisuje nejvíce ohroženou oblast a předpovídá nejpravděpodobnější příčinu vzniku povodně v daném území.
- 2) Organizační část** – Obsahuje jmenné seznamy, adresy, způsob spojení a úkoly pro jednotlivé členy povodňové komise. Dále upravuje organizaci hlásné a hlídkové služby.
- 3) Grafická část** – Obsahuje mapy a plány záplavových území, evakuační trasy hlásné profily, sběrná místa informací, dopravu, objekt povodňového plánu

(z. č. 254/2001 Sb., zákon o vodách)

Povodňové plány se podle územních celků dělí na:

- 1) Povodňové plány obcí
- 2) Povodňové plány správních obvodů s rozšířenou působností
- 3) Povodňové plány ucelených povodí
- 4) Povodňové plány ČR

(Kovář, 2004)

## **5. Povodňové orgány**

Práci obcí, konkrétně povodňového orgánu obcí, můžeme rozdělit do dvou situací. Na práci během probíhající povodně a na práci během období, kdy povodeň přímo obecně ohrožuje.

V případě přímo hrozící povodně je povodňový orgán (povodňová komise) svoláván starostou obce za pomoci zastupitelstva a začíná se pracovat dle povodňového plánu. Povodňová komise se, kromě starosty a dalších zastupitelů, skládá z vodohospodářů, technických expertů, pracovníků obecního úřadu a příslušníků záchranných složek. Starosta má pravomoc vyhlášovat stupně povodňové aktivity. Po vyhlášení příslušného stupně se začínají provádět příslušná technická, záchranná a zabezpečující opatření, která se váží k vyhlášenému stupni.

Práce povodňových orgánů mimo povodeň se týká prevence a vytváření nových podkladů pro protipovodňová opatření a jejich realizace. (Čamrová a kol., 2006)

Povodňovými orgány mimo povodeň jsou orgány obcí, obecní úřady s rozšířenou působností, krajské úřady, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo vnitra, Parlament a vláda ČR. Povodňovými orgány v době povodně jsou povodňové komise obcí (v Praze – povodňové komise městských částí), povodňové komise obcí s rozšířenou působností (v Praze – povodňové komise městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy), povodňové komise krajů, Ústřední povodňová komise, Parlament a vláda ČR. (Říha, 2006)



## 6. Záplavové území

Území, které je zaplavováno vodou při přirozené povodni. Je administrativně určené a jeho rozsah a návrh zpracovává správce vodního toku na vyžádání vodoprávního úřadu. Grafické znázornění záplavového území patří mezi povinné části územně plánovací dokumentace měst.

Administrativně se jedná o území, které je vymezeno záplavovou čarou, což je dle vyhlášky 236/ 2002 Sb., křivka odpovídající průsečnici hladiny vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní. Návrhem záplavového území se rozumí předložení dokumentace záplavového území vodoprávnímu úřadu.

Dokumentačně se také zaznamená záplavové území nejvyšší historicky zaznamenané a dokumentované hladině vody při přirozené povodni.

V záplavovém území se nachází aktivní zóna, což je oblast v zastavěném území nebo území určené k zástavbě v obci. Toto území však při povodni odvádí podstatnou část celkového průtoku, a tak jsou ohroženy životy a zdraví lidí a majetek. Dále v záplavovém území nalezneme inundační území, které je nejbližší korytu vodního toku. Pokud je kapacita koryta přesažena, voda zaplavuje právě tato území. (z. č. 236/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí)

V aktivní zóně je zakázáno: - umisťovat, povolovat, provádět stavby s výjimkou vodních děl

- těžit nerosty a zeminu způsobem zhoršující povrchový odtok
- skladovat odplavitelný materiál
- zřizovat oplocení, živý plot a jiné překážky
- zřizovat tábory, kempy a jiná dočasná ubytovací zařízení

(z. č. 254/2001 Sb., zákon o vodách)

Omezující podmínky také může stanovit příslušný vodoprávní úřad na území, které nemá aktivní zónu stanovenou. Nebo se jedná o území mimo aktivní zónu, ale stále v záplavovém území.

(Langhammer, 2007)

## 7. Protipovodňová opatření

Protipovodňová opatření se rozdělují na technická a netechnická. V praxi je však nejvýhodnější, pokud jsou tyto dva druhy opatření zkombinovány.

### 7.1 Technická opatření

Technická opatření dále dělíme do dvou kategorií a to, na opatření na ploše povodí a na vodních tocích.

Co se týká opatření na vodních tocích, jsou nejčastějšími opatřeními ochranné hráze. Ty můžeme rozdělit na zemní hráze, povodňové zdi a mobilní hráze. Jejich umístění je kolem vodních toků v blízkosti zastavěného území. Dalším opatřením na vodních tocích je zkapacitňování koryt vodních toků, při čem se většinou jedná o vybagrování bahna ze dna toků, odklizení splavenin a naplavenin, nebo pokud je to možné rozšíření koryta vodního toku. Zkapacitňování koryt také vzniká vytváření retenčních prostorů v poldrech a v údolních nádržích. V případě poldrů se v praxi jedná o vytvoření suché nádrže, kam se voda může během povodně rozlít a nezpůsobí tam vysoké škody. U údolních nádrží je známé, že slouží k akumulaci vody, energetickým, popřípadě jiným využitím. Důležité je také to, že slouží k protipovodňové ochraně. Při jejich navrhování se počítá se zvýšením hladiny vody při povodních, a tak jsou schopné zadržet větší množství vody a posléze jí vypouštět, tak aby nemohla napáchat škody. (Jelínková, 2014) Dalším opatřením jsou povodňové kanály. Povodňová voda v zastavěném území musí být rychle odvedena pryč z ulic pomocí kanálů. Návrh povodňového kanálu zohledňuje jak hydraulickou kapacitu kanálu, tak i jeho budoucí udržitelnost. Kanály mohou být vybudovány z betonu nebo kamenů, avšak nejvyužívanější vodní cesta v urbanizovaných oblastech jsou travní linie (kanály zarostlé trávou). Tráva chrání kanál a i zabraňuje erozi. (Guo, 2017)

Samozřejmostí u všech technických opatření je i následná péče o ně a jejich opravy. U technických opatření je mnoho dalších zástupců, jako například výstavba malých nádrží, komplexní pozemkové úpravy, péče a obnova nádrží a koryt řek. Typickými zástupci protipovodňových opatření v ploše povodí je zatravňování, zalesňování, protierozní opatření, vegetační pásy a vyhovující způsoby obhospodařování lesních a zemědělských pozemků v okolí řeky. Tato opatření se hlavně snaží o zvýšení retenční schopnosti krajiny a funkčnost infiltrace a intercepce půdy. (Jelínková, 2014)

## 7.2 Netechnická opatření

Netechnická opatření přímo násilně nezasahují do přírodních procesů. Zaměřují se více na ekologii a přirozené schopnosti přírody. Těchto opatření je mnoho. Za zmínku určitě stojí ponechání řeky v co nejvyšší míře jejímu přirozenému vývoji. Dále odstranění nebo přemístění objektů ze záplavového území a následně úplné zakázání zástavby v záplavovém území. Revitalizace mokřadů a zaniklých potoků, nebo zvolení vhodné vegetační skladby v okolí řeky. K dalším netechnickým a mimoekologickým opatřením patří správné definování a právní zajištění záplavových území, kvalitně zpracované povodňové plány a funkční předpovědní a varovné systémy. V neposlední řadě také vzdělávání, osvěta a výchova veřejnosti v oblasti protipovodňové ochrany. (Langhammer, 2007)

## 8. Předpovědní povodňová služba a Hlásná povodňová služba

Předpovídání povodní úzce navazuje na předpověď počasí, tedy na předpověď srážek. Kromě předpovědi srážek se v úvahu berou i další parametry, zejména aktuální hydrologická situace na tocích a nasycenost povodí předchozími srážkami. Jiná situace je při předpovídání přívalových povodní. I při znalosti meteorologické předpovědi je velmi problematické a nejisté určit přesné místo, kde přívalový déšť může nastat, jakou bude mít intenzitu a jaké trvání. Jelikož jde o relativně malé plochy, které takové deště zasáhnou, zpravidla ani bodové měření srážek po přívalovém dešti neurčí, kolik srážek spadlo. V tomto směru jediným východiskem je plošné sledování srážek, například pomocí radarů.

(SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKÝ PODNIK, 2017)

Aby bylo možné přijmout náležitá ochranná opatření proti povodním, tak potřebují být lidé nejdříve výborně informováni o možné hrozící povodni a vůbec o povodni obecně. Efektivní varovný systém maximalizuje schopnost veřejnosti přizpůsobit se hrozícímu nebezpečí a proto minimalizovat ztráty a trauma způsobené pohromou. Varování musí být včasné, přesné, spolehlivé a důvěryhodné. Varovné zprávy by měly obsahovat informace o situaci a rady, jak se před povodní chránit. Měly by využívat veškerá dostupná meteorologická a hydrometeorologická data. Známým problémem u varování je, že ti, co varování vydávají, mylně věří, že jejich zprávy občané vnímají a okamžitě provádí následná opatření. Tak tomu ale není. Šíření zpráv je sociální a ne mechanický proces. (Rosenthal a kol., 1998)

## **8.1 Předpovědní povodňová služba**

Informuje povodňové orgány o vzniku a průběhu povodně, dále o nebezpečí vzniku povodně, nebezpečném vývoji povodně a hydrometeorologických prvcích. Tuto službu spravuje Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se správci jednotlivých povodí.

Předpovědní služba zprostředkovává službu s názvem „Systém integrované výstražné služby“, která předpovídá veškeré nebezpečné hydrologické a meteorologické jevy a následně vydává dva druhy výstražných informací. Prvním jsou předpovědní výstražné informace, které se vydávají za předpokladu, že se nebezpečný jev vyskytne a posléze se na tři stupňové škále udává jeho nebezpečnost. Dalším druhem informací jsou informace o výskytu nebezpečných jevů, které se vydávají, pokud hydrometeorologický jev má rychlý a dlouhotrvající vývoj a je označován extrémně nebezpečným stupněm. Dalšími produkty, které předpovědní povodňová služba podává, jsou hydrologické informační zprávy, hydrologické předpovědi a sdružené srážkové informace.

(MŽP ©2011)

## **8.2 Hlásná povodňová služba**

Podává informace o povodni a vývoji povodně povodňovým orgánům měst a obcí, které na základě těchto informací informují obyvatelstvo. Podává hlášení potřebná k vyhodnocení různých situací během povodně. K lepšímu fungování hlásné služby mohou obce v rámci této služby založit i hlídkovou službu. Povinnost kontrolovat a informovat o stavu povodně má i vlastník vodního díla.

(MŽP ©2011)

### 8.3 Ohlašovací systém (sirény)

Dle vyhlášky č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, § 9 odst., Koncové prvky varování jsou technická zařízení, schopná vydávat varovný signál, např. sirény. Dle odst. 4 stejného paragrafu varovný signál je stanovený způsob akustické aktivace koncových prvků varování obyvatelstva před hrozící nebo nastalou mimořádnou událostí.

Příloha 2 vyhlášky 380/2002 Sb., uvádí že, varovný signál je vyhlašován kolísavým tónem sirény po dobu 140 vteřin. Vyhlašován může být třikrát za sebou v cca tříminutových intervalech. (Vyhláška č. 380/2002 Sb.)

Česká republika má jednotný varovný signál, který existuje od 1. 11. 2001. Pokud je předpoklad, že by mohlo dojít k ohrožení života, zdraví a majetku během mimořádné události (např. povodně), tak tento systém se uvádí v pohotovost. Tón sirén je doprovázen verbálními informacemi. V případě povodní z místního rozhlasu zazní například: „ohrožení zátopovou vlnou“ nebo „nebezpečí zátopové vlny“. Verbální informace také obsahují, kde mohou občané sledovat bližší informace. (VarujemeVás.cz, 2019)

Informování obyvatelstva by se dalo rozdělit do tří fází. První přípravná fáze obsahuje poskytování informací o případném nebezpečí, které by mohlo nastat. Za pomoci besed, tiskovin a internetu informuje obyvatele o jejich možném vzniku. Druhá, tzv. akutní fáze, nastává, pokud k pohromě dojde, nebo těsně před ní. Hned po ukončení varovného signálu by mělo dojít tísňovému informování obyvatel a hned poté k přímé interakci zasažených obyvatel s krizovými orgány. Poslední, tzv. fáze obnovy, přináší informace o stavu odklizení následků po mimořádné události. Fáze končí dosažením normálního stavu.

#### Zkouška sirén

K zjištění funkčnosti varovného systému se provádí pravidelně jednou měsíčně zkouška. Testování akustické funkce sirén probíhá první středu v měsíci, ve 12.00 hodin. Jedná se o zkušební trvalý tón s dobou trvání 60 vteřin. Tón je doplněn o verbální informaci ve tvaru „Zkouška sirén“.

(Kroupa, 2006)

## 9. Chování při povodni

Pokud je povodeň očekávaná, dá se na ni připravit již dopředu. Jedním ze základních kroků je zjištění, zda se dané obydlí nachází v záplavovém území, a tudíž je více ohroženo povodní. Informace je možno získat na obecním úřadě, nebo pokud má obec digitalizovaný povodňový plán, tak na internetu. V případě, že se obydlí nachází oblasti, kam se velká voda vylévá, je dobré vědět o místě, kam se obyvatelé v době povodně přesunou a kde je velká voda už nezasáhne. Dále je třeba získat veškeré informace o evakuaci a způsobu chování při povodních. Je dobré mít připravené pytle s pískem a další těsnící materiály, kterými by se posléze daly utěsnit dveře a okna. Následně je třeba zkontrolovat okolí obydlí, zda se například na zahradě nenachází neupevněný odplavitelný materiál, který by posléze mohl bránit v průtoku vody. V neposlední řadě je důležité sledovat sdělovací prostředky a řídit se pokyny krizových orgánů.

Během probíhající povodně je nejdůležitější nepanikařit, rozvážně rozhodovat a hlavně naslouchat pokynů IZS. Pokud je to možno, tak pomáhat druhým, hlavně seniorům a dětem. V žádném případě nevstupovat na kritická místa, kde by mohlo dojít ke zranění. V případě reálného ohrožení interiéru domu vodou je nutné okamžitě požádat o pomoc protipovodňové orgány a přesunout se na místo, kde není riziko zatopení vodou. Po celou dobu je třeba s evakuací počítat a být na ní připraven.

Během evakuace je zapotřebí vypnout veškeré přívody elektřiny, plynu a vody. Pokud se v objektu nachází hospodářská zvířata, tak se jim uvolní možnost útěku. Cenné věci musí být uloženy na vyšších místech domu, aby nedošlo k jejich poničení. Připraví se evakuační zavazadlo, na dveře se vyvěsí kdo a kam se evakoval. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2019)

Ochrana před povodněmi je permanentní proces, který se skládá:

### 1) prevence

- zohlednění povodňových rizik v územním plánování a ve výstavbě na bezpečných místech
- vhodné využívání krajiny, racionální hospodaření v lesích a na zemědělské půdě
- příprava, realizace, údržba a opravy preventivních technických a netechnických opatření na ochranu území před povodněmi
- organizační, metodická, technická a personální připravenost orgánů ochrany před povodněmi

## 2) účinná reakce na povodňovou situaci

- nepřetržité monitorování meteorologické a hydrologické situace
- vydávání meteorologických a hydrologických předpovědí a včasného varování před nebezpečím povodně
- provádění zásahů povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prací a dalších opatření na ochranu lidského zdraví, životního prostředí, kulturního dědictví a hospodářských činností před povodněmi
- odstraňování následků povodní

## 3) poučení z průběhu předchozích povodní

- obnovení podmínek na normální život v povodněmi zasažených územích
- zmírnění sociálních a ekonomických dopadů záplav na postižené obyvatelstvo
- analyzování příčin, průběhu a následků povodní
- rozbor účinnosti preventivních opatření a opatření, která byla prováděna v čase povodní
- aktualizace plánů řízení povodňových rizik a povodňových plánů

(MŽP SR© 2019)

## 9.1 Evakuační zavazadlo

Evakuační zavazadlo se balí v případě evakuace. Mělo by obsahovat vše potřebné, na dobu minimálně tří dnů. Mělo by být snadno a rychle připraveno. U déle hrozící povodně již určitě připraveno dopředu. Nemělo by být moc těžké. Mělo by být označeno štítkem se jménem a adresou vlastníka.

Evakuační zavazadlo by mělo obsahovat:

Jídlo a jídelní potřeby – trvanlivé potraviny (konzervy, suchý salám), pečivo, sladké a kalorické potraviny na dodání energie, kvalitní nůž

Tekutiny - pitná voda balená v láhvích v dostatečném množství

Léky - trvale užívané, dále léky proti bolesti a obvazy

Zdravotní pomůcky dle potřeby - brýle, aplikátor inzulínu

Oblečení - potřeby na spaní, náhradní oblečení a obuv, spací pytel, izolační podložka, polštářek

Toaletní a hygienické potřeby - toaletní papír, mýdlo, zubní pasta a kartáček, ručník

Důležité dokumenty - všechny osobní doklady

Peníze - hotovost, platební karty, cenné papíry, přenosné cennosti, šperky

Informační a komunikační prostředky - mobilní telefon, nabíječka, rozhlasový přijímač a náhradní baterie

Osvětlení - baterka, zápalka, zapalovač, svíčky

Pro zábavu - kniha, hračky pro děti, společenské hry, karty, bloček, tužka, obálky

(Záchranný kruh, 2019)

## **10. Legislativa zabývající se povodněmi**

Legislativa upravující ochranu před povodněmi:

- 1) Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- 2) Zákon č. 239/2000Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 320/2002 Sb.
- 3) Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění zákona č. 320/2002 Sb.
- 4) Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecních zřízeních), ve znění pozdějších předpisů
- 5) Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění dalších zákonů
- 6) Zákon č. 12/ 2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně pozdějších předpisů (zákon o státní pomoci při obnově území)
- 7) Zákon č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením okresních úřadů
- 8) Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky schválená vládou usnesením č. 328/2000 Sb.
- 9) vyhláška Ministerstva životního prostředí ČR č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území



## 11. Zájmové území

### 11.1 Strakonice

Okresní město Strakonice se nachází v Jihočeském kraji, v jižní části Středočeské pahorkatiny. Leží ve výšce 393 m. n. m., na soutoku dvou řek, Otavy a Volyňky a žije zde 22 485 obyvatel (k 1. 1.2018). (Město Strakonice © 2019) Katastrální výměra města činí 3468 ha a skládá se z 8 částí: Dražejov, Hajská, Modlešovice, Přední Ptákovice, Strakonice I., Strakonice II., Střela, Virt.

(Město Strakonice © 2007)

### 11.2 Digitální povodňový plán

Město Strakonice je zatím jedno z mála měst v České republice, které nemá zpracovaný digitální povodňový plán. To by se ale mělo změnit od března 2019, kdy by se měl začít zpracovávat. Po jeho dokončení by měl být přístupný z webových stránek města. (ČTK, 2019)

Digitální povodňový plán je v současné době trendová záležitost v oblasti protipovodňové ochrany. Obsahuje veškeré standartní části povodňového plánu. Jedná se o program, který soustřeďuje informace týkající se protipovodňové ochrany a všechny náležitosti klasických povodňových plánů. Skládá se z textových, grafických i databázových částí. Obsahuje mapy, ve kterých se dá pohybovat i vyhledávat konkrétní území či objekt. Je formulován tak, aby byl srozumitelný a snadno ovladatelný pro koncového čtenáře. Uživatelé se k němu snadno dostanou pomocí webových prohlížečů a zobrazí se jim v HTML podobě, kdy v době povodně z něj získají potřebné informace o zátopových územích, způsobech evakuace, únikové trasy, kontakty na osoby (organizace) poskytující aktuální informace či pomoc. V době po povodních lze z plánu vyčíst rozsah škod a průběh jejich odstraňování. Umožňuje propojit povodňové orgány na všech úrovních kraje, ORP a obcí. Propojuje jednotlivé složky IZS a povodňové komise. Od roku 2005 je povodňový plán ČR v digitální podobě. Plány všech krajů a skoro všech měst s rozšířenou působností jsou také digitalizované.

Digitální povodňové plány se stávají rozšířenějšími. Jejich pořízení není finančně nákladné a je možné je spolufinancovat z fondů EU.

(Možnosti řešení povodňových situací v Česko-slovenském příhraničí © 2012)



Obr. 1: Záplavové území pro  $Q^{100}$  ve Strakonících (MŽP, 2018)

Strakonice protékají dva hlavní toky:

### 11.3 Otava

Řeka Otava odvodňuje severozápadní část Šumavy. Vzniká soutokem Vydry a Křemelné na Šumavě u Čeňkova Pily v nadmořské výšce 627 m. n. m. Ústí zleva do Vltavy u Zvíkova v nádrži Orlík v nadmořské výšce 346 m. n. m. Délka toku je 113,0 km a plocha povodí je 3788,2 km<sup>2</sup>. Průměrný průtok vody ve Strakonících je 17,618 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup> a při ústí řeky u Zvíkova 26,1 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Otava protéká Svatoborskou vrchovinou a Bavorskou pahorkatinou, dále Českobudějovickou pánví, Táborskou pahorkatinou. Řeka v horní části protéká CHKO Šumava. Vodní tok je vodohospodářsky využíván jako pstruhová i mimopstruhová voda. Historicky je řeka známa pro nálezy zlatých valounů, perlorodek a pro plavení dřeva. V současnosti je hojně využívána vodáky.

Průměrná teplota vody v profilu Slatník (pod městem Strakonice) byla v období 2007-2017: 10,402°C.

Větší přítoky zprava: Vydra (Modravský potok) – zdrojnice. Dále Losenice, Podmokelský potok, Nezdický potok, Novosedelský potok, Volyňka, Zorkovický potok a Blanice.

Větší přítoky zleva: Křemelná (Zhůrecký potok) – zdrojnice. Dále Pstružný potok, Volšovka, Ostružná, Černíčský potok, Brložský potok a Lomnice.

(Kestřánek a kol., 1984)

## 11.4 Volyňka

Řeka Volyňka pramení v nadmořské výšce 1115 m. n. m v blízkosti Světlé hory a ústí do Otavy zprava ve Strakonících v 388 m. n. m. Délka toku činí 46,1 km a zabírá 413,1 km<sup>2</sup> plochy. Průměrná rychlost průtoku je 3,09 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Jedná se o hospodářsky významný tok, pstruhovou vodu, vodácky využívanou jen na krátkém úseku. Na řece leží několik vodních ploch, mezi nejvýznamnější patří Blatský rybník a rybník Zdíkovec.

Větší přítoky zprava: Pravětínský potok

Větší přítoky zleva: Spůlka, Peklov

(Kestřánek a kol., 1984)

## 12. Protipovodňová opatření ve Strakonících

Veškerá ochranná opatření vznikla po povodni v roce 2002. Při jejich navržení se nehledělo jen na průtok  $Q^{100}$ , ale také na průtoky během již zmíněné povodně. Z toho důvodu nebyla opatření navrhována na  $Q^{100}$ , který je 656 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, ale na průtok 730 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Ochranná opatření mají prvky jak pevného, tak i mobilního charakteru. (Vaclík a Čerková, 2006)

### 12.1 I. etapa výstavby protipovodňových opatření

Dne 6.10.2006 nabylo právní moci rozhodnutí Odboru životního prostředí ve Strakonících, o povolení stavby vodního díla, které se skládá ze šesti jednotlivých prvků zamezující záplavě. (Městský úřad Strakonice, 2006). Následně proběhla výstavba a v prosinci roku 2007 došlo ke kolaudaci prvních čtyř objektů stavby. (Městský úřad Strakonice, 2007) Zbylé dva objekty dostalo město do užívání až v červnu 2008. (Městský úřad Strakonice, 2008)

### **12.1.1 Jednotlivá protipovodňová opatření:**

#### **SO- 01** Hrazení podchodu Katovické silnice u jezu

Jedná se o mobilní hrazení, které je snadno osaditelné a demontovatelné. Ačkoliv je hrazení mobilní, jeho kotvení je provedeno trvale do osazených krajních drážek na pevně zabudovaný prahový kotevní vyrovnávací profil. Mobilní část je z lehkých nerezavých hradidel komůrkové konstrukce. (Vaclík a Čerková, 2006)

#### **SO- 02** Ochranná hrázka u Katovické silnice

Jedná se o hutněné zemní těleso, v kterém se nenachází žádné nevhodné předměty, ani nevhodná zemina a humus. Zastoupené zeminy jsou GM, SM, SM-SC a svah je oset. Rozměrově má těleso šířku 4 m v koruně a sklon 1:2. Koruna je jednostranně spádová a vede po ní chodník o šířce 3 m. (Vaclík a Čerková, 2006)

#### **SO- 03** Revitalizace a úprava hrazení Mlýnského náhonu

Výměna nevyhovujícího starého stavidla, které se při povodních se přelévalo. Stavidlo bylo nahrazeno za vřetenové šoupě. (Vaclík a Čerková, 2006)

#### **SO- 04** Hrazení podchodu Katovické silnice u mostu + **SO- 05** Hrazení podjezdu pod Ellerovou ulicí

Zřízení osaditelné konstrukce, kterou je možno i demontovat. Kotvení konstrukce je pevně osazené. Celý objekt je využíván pro mobilní hrazení. (Vaclík a Čerková, 2006)

#### **SO- 06** Zpětné hrazení mlýnského náhonu pod Ellerovou ulicí

Ubourání výtokového zatrubnění náhonu. Potrubí osazeno koncovými klapkami, které zabraňují zpětnému vzduť. (Vaclík a Čerková, 2006)

## 12.2 II. etapa výstavby protipovodňových opatření

Dne 24.11.2010 vydal Městský úřad Strakonice, za pomoci veřejné vyhlášky, rozhodnutí o povolení ve prospěch Povodí Vltavy, s. p.. Povolení se vztahovalo k vybudování protipovodňových opatření. Všechna opatření musela být vytvořena tak, aby vydržela nápor stoleté vody. Rozhodnutí stavbu povolilo u šesti opatření na řece Otavě a dvou na řece Volyňce. (Městský úřad Strakonice, 2010)

U stejných protipovodňových opatření byl vydán kolaudační souhlas s užíváním stavby dne 28.05.2013. Kolaudační souhlas opravňuje Povodí Vltavy užívat všechny vybudované vodní stavby na řece Otavě i Volyňce. (Městský úřad Strakonice, 2013)

### 12.2.1 Jednotlivá protipovodňová opatření

**SO 02** Od železničního mostu po most Písecká silnice – oba břehy

Řeka Otava ř. km 53.410 – 52.980.

Navýšení zemní hrázky po obou březích řeky Otavy. (HYDROPROJEKT, 2009) Pravý břeh byl navýšen v délce 371 m a šířkou koruny 3 metry. Levý břeh byl navýšen v délce 391 m se šířkou koruny 2 metry. (HYDROPROJEKT, 2013)

Při výstavbě byla stavba členěna na dva objekty – pravý břeh a levý břeh. U pravého břehu bylo předešlé zemní těleso hrázky navýšeno nad hladinu vody, které by bylo dosaženo při průtoku stoleté vody. Objekt obsahuje odvodňovací potrubí, u kterého byl kompletně obnoven jeho předchozí stav. Levý břeh byl také navrhován nad úroveň hladiny  $Q^{100}$ . Při úpravě hrázky došlo i k navýšení hloubek kanalizačních šachet. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 2 na str. 46)

**SO 03** od mostu Písecká po most Ellerova – oba břehy

Otava ř. km 54,115 - 53,410.

Navýšení zemní hrázky na pravém břehu řeky Otavy. Na levém břehu rozšířen profil a zřízena dnová rampa. (HYDROPROJEKT, 2009) Stavba opatření SO 03 byla původně navržena na tři části, ale nakonec nebyla realizována. Bylo provedeno pouze rozšíření koryta a vybudování protipovodňové hrázky. Navýšení a úprava hrázky byla provedena v délce 625 m o koruně 2 a 1 metr. Rozšíření břehu koryta řeky v místě profilu mostu na levém břehu, doplněné o opevnění, osetí a ohumusování. (HYDROPROJEKT, 2013)

Zemní těleso na pravém břehu se nyní nachází nad průtokem stoleté vody. Protipovodňová hrázka je v nejnižších místech odvodněna potrubím s osazenou vpustí a koncovou klapkou. Hráz byla dosypána vhodnou zeminou.

V prostoru vyrovnávacího stupně po levém břehu řeky se nachází propust jezu o délce 22,6 m a sklonem 5,2%. Jedná se o kombinaci rybího přechodu a sportovní propusti. (Foto jezu uvedeno v příloze 4 na str.47) Ve skutečnosti jde o 2,5 metru dlouhý žlab z betonu, jeho průměrná hloubka je 1,5m. Aby propust plnila svou funkci, je zde umístěno 8 sad kartáčů (plastové desky se zabudovanými polyetylenovými pruty) na 8 betonových skluzech. Za nimi se nachází říčním štěrkem vysypaná tůň. Byla odtěžena berma, čímž se zvětšil průtočný profil. Také v části vtoku a výtoku jezu byly provedeny malé úpravy.

Po levém břehu dále byl odtěžen profil koryta pod mostem, čímž došlo k tomu, že koryto bude schopno pojmout velké vody. Břeh odtěženého koryta byl opevněn kamenem. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 3 na str. 46)



Obr. 2: Propust jezu – kombinace rybího přechodu a sportovní propusti (Hájková, 2019)

#### **SO 04** od mostu Ellerova po most Jana Palacha – pravý břeh

Řeka Otava v 5 ř. km 54,630 – 54,115.

Na pravém břehu řeky proběhlo navýšení a úprava zemní hrázky. V prostoru sjezdu k řece je opatření doplněna o mobilní hrazení. Dále byla na pravém břehu vybudována půl kilometrová opěrná zeď, pod kterou byla vytvořena úzká terasa podél břehu. (HYDROPROJEKT, 2009)

Na pravém břehu řeky byla upravena přechozí hrázka v délce 479,82 m. Koruna se šířkou 2 a 1 metr byla zpevněna. V hrázce se nachází betonové pilířky pro možné osazení mobilním hrazením. Na hrázi se nachází betonový chodník o šířce 2 m se zakotveným zábradlím. Dále se zde nachází opěrná zeď z železového betonu, která má kamenný obklad. Zeď je široká 1 metr, dlouhá 520 m a vysoká od 1,50 až do 3 m. Mezi ní a terénem za ní, je zavedena drenáž s vývodem nad terén.

V oblasti mobilního hrazení se nachází vedení kabelů a vodovodu, tudíž bylo potřeba je přeložit, aby byly dostatečně chráněné a nedošlo k jejich porušení. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 5 na str. 47)

#### **SO 05** od mostu Ellerova po konec kamenné nábřežní zdi – levý břeh

Řeka Otava ř. km 54,120 – 54,314.

Navýšení zemní hrázky s navázáním železobetonové opěrné zdi. (HYDROPROJEKT, 2009) Hrázky se zpevněním koruny v délce 133,5 m s korunou 2,5 metru s navázanou betonovou zídkou. (HYDROPROJEKT, 2013)

Celý objekt sestává ze dvou objektů, kterými jsou protipovodňová hrázka, opěrná zeď.

Protipovodňová hrázka vznikla navýšením zemního tělesa nad úroveň hladin  $Q^{100}$  a byla navázána na nábřežní zeď. Při výstavbě došlo ke kácení a menšení korun stromů a odstranění křoví.

Opěrná zeď slouží k opevnění břehu koryta, u kterého byl v tomto úseku nejdříve rozšířen profil. Zeď je z betonu a svah pod zdí je opevněn dlažbou. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 6 na str. 48)

## **SO 07** Volyňka od železničního mostu po křižovatku u ČZ

Úsek řeky Volyňky ř. km 0,435 – 0,782.

Vytvoření zemní hrázky, doplněné o opěrné zdi na pravém břehu řeky Volyňky. (HYDROPROJEKT, 2009) Při navrhování byl projekt rozvržen do tří částí. První bylo vybudování protipovodňové hrázky, další opěrná železobetonová zeď a poslední protipovodňová stěna s mobilním hrazením. Předchozí zemní hrázka byla navýšena na protipovodňovou hrázku o délce 3420 m a koruně šířky 3 metry. Hrázka je ze spodu opatřena železobetonovou stěnou a je zakončena protipovodňovou stěnou. Hrázka je na čtyřech místech vybavena schodištěm. Opěrné železobetonové zedě má betonový základ a je umístěna v břehu řeky, kde nebylo možno vybudovat zemní hrázku. Zeď má délku 81,5m. Protipovodňová stěna má délku 38 m a je opatřena prvky mobilního hrazení. (HYDROPROJEKT, 2013)

V zemní hrázce je umístěno zemní těleso horkovodu a kabely VN, na což se muselo dát pozor při realizaci, zejména při hutnění, aby nedošlo k poškození. Samotná hrázka obsahuje hned několik objektů. Jsou jimi: opěrná stěna násypu z drátokamenu, zábradlí na betonovém základě, opěrná křídla lávky přes Volyňku, opěrná stěna násypu z drátokamenu, žlabovky, schodiště, odvodnění prostoru mezi hrázkou a nejbližší zástavbou (pomocí vpusti), odvodnění silniční křižovatky v místě ukončení hrázky (pomocí uliční vpusti).

Při výstavbě byly pokáceny tři stromy, které zabraňovaly výstavbě hrázky. Za každý pokácený strom byly vysazeny dva náhradní. Dále proběhla prořezávka korun stromů. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 7 na str. 48)

## **SO 08** Pravý břeh pod hradem

Strakonický hrad je národní kulturní památkou, která musí být dostatečně zabezpečena.

Stará opěrná zeď okolo hradu byla v nevyhovujícím stavu, a v případě povodní by mohlo dojít k jejímu zhroucení. Byla tedy vybudována nová kamenná nábrežní zeď, která odporuje dynamickým účinkům vody. Zeď obsahuje schodiště a zábradlí, které je u řeky ukončeno náplavkou. Úpravy byly ještě doplněné o provizorní hrazení vstupů, jelikož nádvoří se nachází pod hladinou průtoku stoleté vody. Při výstavbě musely být dodrženy požadavky odboru kultury a památkové péče KÚ Jihočeského kraje. (HYDROPROJEKT, 2009).



Zed' pod hradem je rozdělena na tři úseky o délkách 35,70 m, 72,10 m a 46,40 m. (HYDROPROJEKT, 2013)

Řeka Otava v úseku ř. km 54,650 – 54,860.

Na nově vybudované zdi byl použit stejný kámen, jako byl ten původní. To znamená, že nová zed' vznikla z kamenů, které byly vzaté z předešlého opevnění a byly doplněny kameny podobného charakteru.

Samotná výstavba byla řešena ve třech úsecích mezi hradem a korytem řeky. Z první části byly odstraněné pařezy stromů a bývalé opevnění svahu a byla provedena výstavba nového opevnění. V druhém úseku došlo k výstavbě nové nábrežní zdi. Opěrný základ je ze železobetonu a obložená je kamenem, který se zakládal do betonu. Na záhlaví nešlo použít řezané desky, musely být použity výhradně placaté desky z lomeného kamene nebo desky z původní zdi. Opěrná zed' je odvodněna drenáží. Třetí část zahrnovala vybudování nové opěrné zdi, výměnu opěráku a opevnění svahu za pomoci kamenné dlažby.

Došlo také k opevnění a rozšíření náplavky na tři metry a k zvětšení jejího příčného sklonu a zakončení betonovou zdí. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 8 na str. 49)

## **SO 10 Před ČOV**

Pro ochranu čistírny odpadních vod byla vytvořena zemní hrázka s navázanou betonovou zídkou. (HYDROPROJEKT, 2009). Trasa hrázky je vedena po stávající kanalizaci. Její délka je 94 m. Hrázka je vybavena dvěma sjezdy. Při realizaci byla hrázka zhutněna, oseta a ohumusována a byla ohražena zábradlím. (HYDROPROJEKT, 2009)

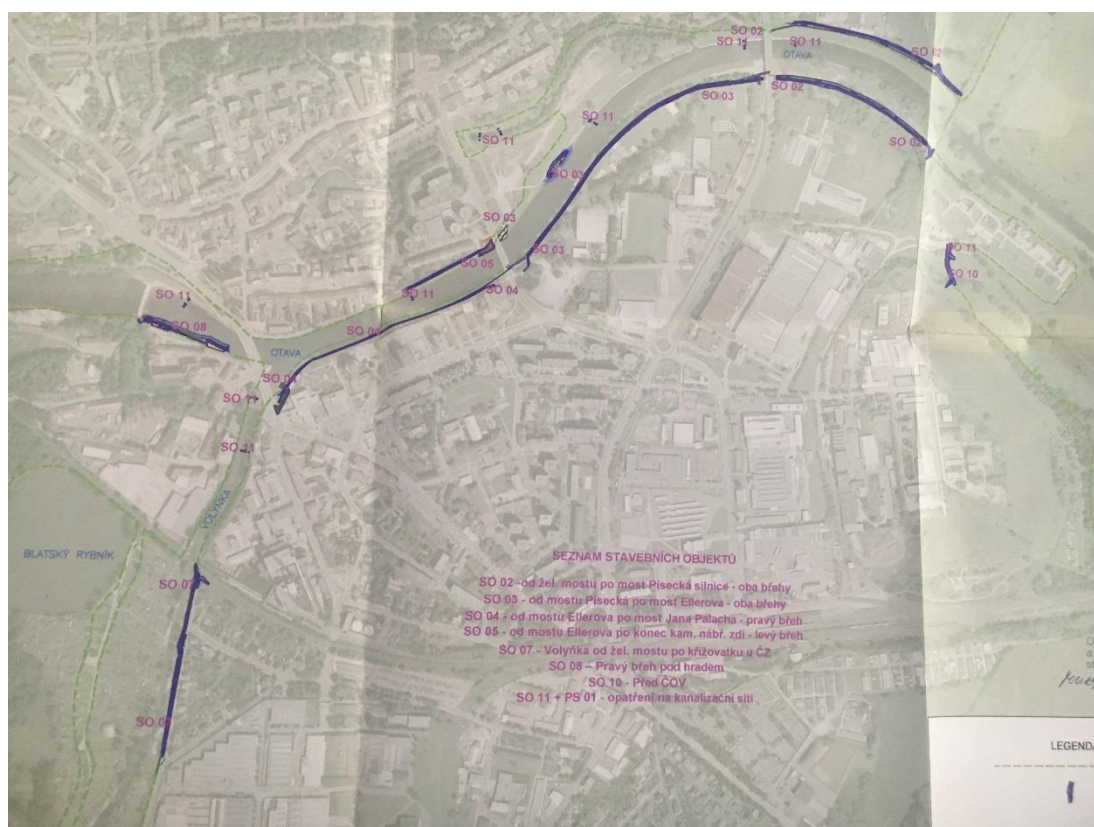
## **SO 11 + PS 01 – opatření na kanalizační síti**

Opatření, která vedou k ochraně před povodní celých Strakoníc. (HYDROPROJEKT, 2009)

SO 11- Bylo vybudováno 11 opatření – 11 osazení kanalizačních vyústí se zpětnými klapkami, z toho 8 z nich mělo vyústění do Otavy, 2 do Volyňky a jedna ČOV. (Plecitý, 2012). Jedná se o kanalizační stoky odlehčovací a dešťové. Minulé výustní objekty byly nahrazeny novými objekty s betonovým čelem. Stávající opěrné zdi byly poupraveny tak, aby odpovídaly požadavkům osazení nových koncových zpětných

klapek. Všechna výustí jsou zajímavkovány sypanou zemní hrází. (HYDROPROJEKT, 2009). (Foto aktuálního stavu díla uvedeno v příloze 9 na str. 49)

PS 01 – mobilní čerpací jednotky – Nakoupení dvou samonasávacích odstředivých čerpadel, pořízených za záměrem odčerpávání vody ohrožovaného území. (HYDROPROJEKT, 2013) Jedná se o čerpadla schopná odčerpat velké množství vody za poměrně krátký časový úsek, při čemž voda může obsahovat i pevné částice. (VARISCO © 2018) V případě další potřeby se počítá s využitím čerpacích zařízení hasičského záchranného sboru, sborů dobrovolných hasičů a městských technických služeb. (HYDROPROJEKT, 2013)



Obr. 3: Znázornění umístění protipovodňových opatření (HYDROPROJEKT, 2009)

### 12.3 Péče o životní prostředí a ochrana přírody

Při výstavbě všech protipovodňových opatření bylo dbáno na požadavky ochrany přírody. Výstavba vodních děl byla prováděna tak, aby zatěžovala životní prostředí jen minimálně. Byly volené vhodné stavební materiály, které mají dlouhou životnost, ale zároveň nezatíží přírodu. Také byly volené tak, aby do krajiny zapadly a nenarušily její přirozený ráz, a když už tak jen v minimálním rozsahu. Výstavbou opatření nemohlo dojít k narušení životního prostředí, jelikož se jednalo o podporu přirozených funkcí vodního toku.

Hlavní podpoření přírody proběhlo při výstavbě jezové propusti, kdy došlo v propusti k výstavbě rybího přechodu. Dalším podpořením bylo rozšíření bermy, které vedlo ke zlepšení poměrů na vodním toku.

Vodní díla nevydávají žádný hluk, neznečišťují okolní prostředí a nepůsobí na krajinu ani jinými nežádoucími vlivy. Stavby nenarušují přirozený krajinný ráz, tudíž vzhledově nepůsobí negativně. K narušení životního prostředí došlo pouze v době realizace stavby, kdy mohla být zvětšená hlučnost, došlo ke zvýšení provozu na silnicích a mírnému znečištění vody v řece. Výstavba protipovodňových děl podpořila u obyvatel Strakonice pocit většího bezpečí. (HYDROPROJEKT, 2009)

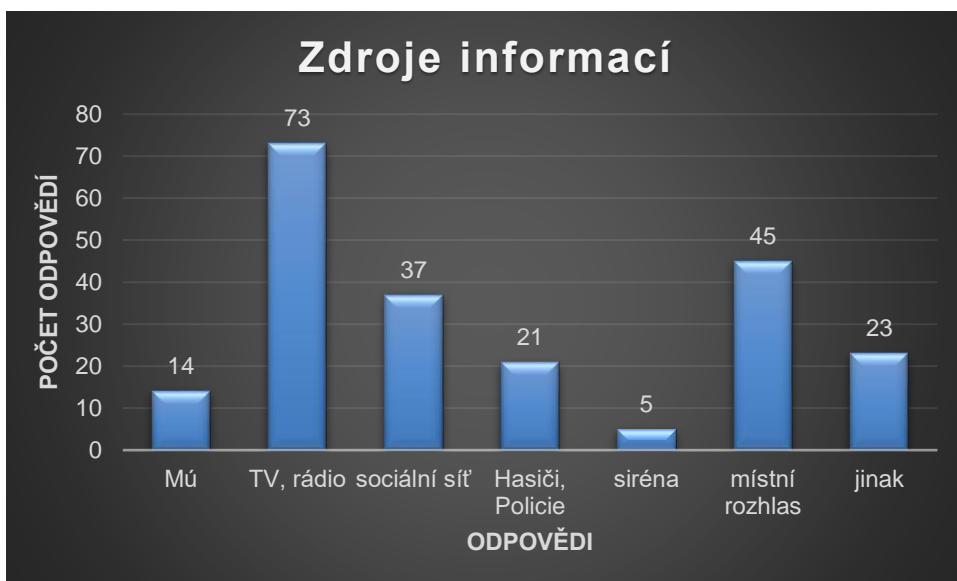
### 13. Vyhodnocení informovanosti obyvatel

Dotazník byl poskytnut obyvatelům Strakonice v papírové formě. Na dotazník odpovídali respondenti s bydlištěm v různých částech Strakonice, aby bylo možno porovnat, zda se výsledky v různých částech města liší. Bylo získáno 214 zodpovězených dotazníků. Dotazník je uveden v příloze 1 na str. 44 a 45.



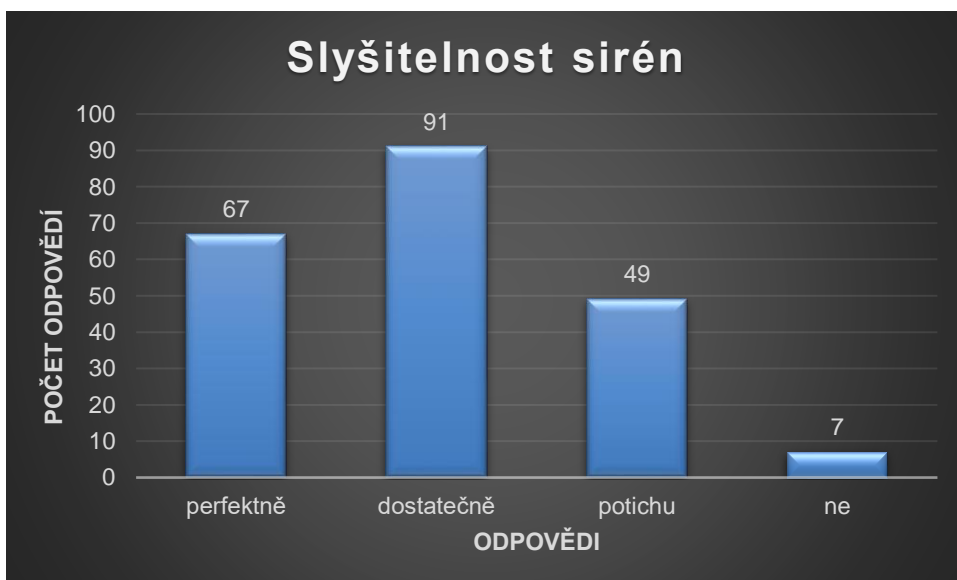
Graf č. 1 – Informovanost obyvatel během povodní

Z odpovědí vyplynulo, že informovanost obyvatel v době povodně (roku 2002) byla dostatečná. Tuto odpověď uvedlo 73%. Na druhém místě byl názor, že informovanost byla nedostačující. Zajímavostí je, že tuto odpověď nejvíce uváděli lidé, kteří žijí v přímém okolí řeky. Dva lidé z této oblasti Strakonice dokonce uvedli, že neobdržely žádné informace. Zbýlých sedm bydlí v na okrajích Strakonice.



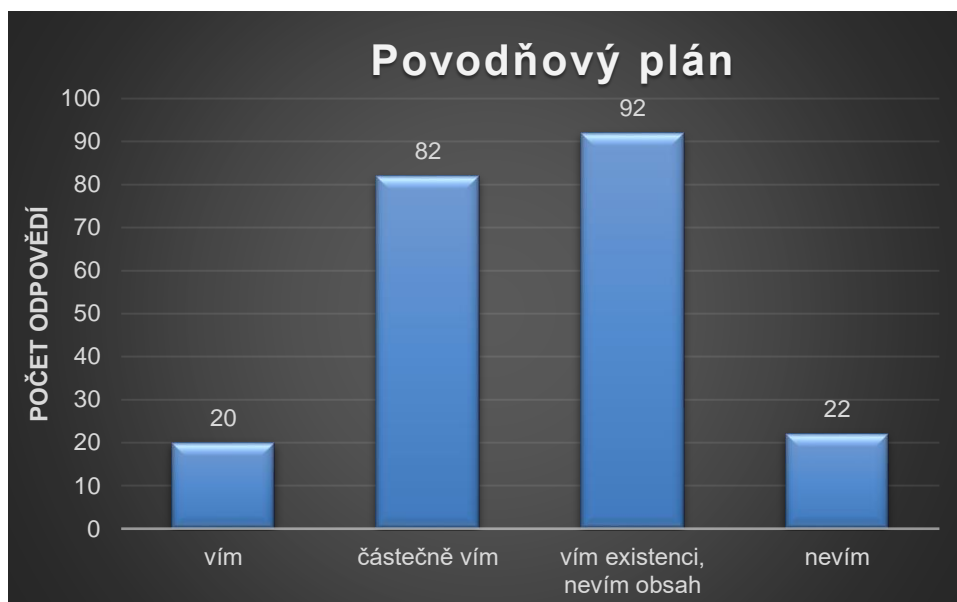
Graf č. 2 – Zdroje informací během povodně

Dle odpovědí je jasné, že během povodně obyvatelé nejvíce získávali informace z televize a rádia. Dále také z místního rozhlasu. Poměrně velký počet lidí se o povodni dozvěděl jiným způsobem, než byly možné odpovědi. K odpovědi „jinak“ obyvatelé nejčastěji uváděli, že se o hrozícím nebezpečí dozvěděli od sousedů, po telefonu od známých nebo osobně chodili sledovat stav hladiny k řece.



Graf č. 3- Slyšitelnost sirén

Nejvíce obyvatel slyší zkoušky sirén a místního rozhlasu dostatečně. Poměrně mnoho je slyší dokonce perfektně. Ve třetí otázce odpovědělo „ne“ sedm dotazovaných. Na to se vázala čtvrtá otázka, jestli ví o místě, kde nejsou zkoušky slyšet vůbec. Bohužel na tuto otázku odpověděl pouze jeden dotazovaný, který uvedl Ellerovu ulici.



Graf č. 4 – Znalost povodňového plánu

Z odpovědí je jasné, že jen málo lidí ví, co to přesně povodňový plán je a co obsahuje. Podobný počet dotazovaných neví o povodňovém plánu vůbec nic. Nejvíce lidí ví o jeho existenci, ale neví, co vše se v něm nachází. O jen malý počet odpovědí se liší dotazovaní s částečným povědomím o povodňovém plánu.



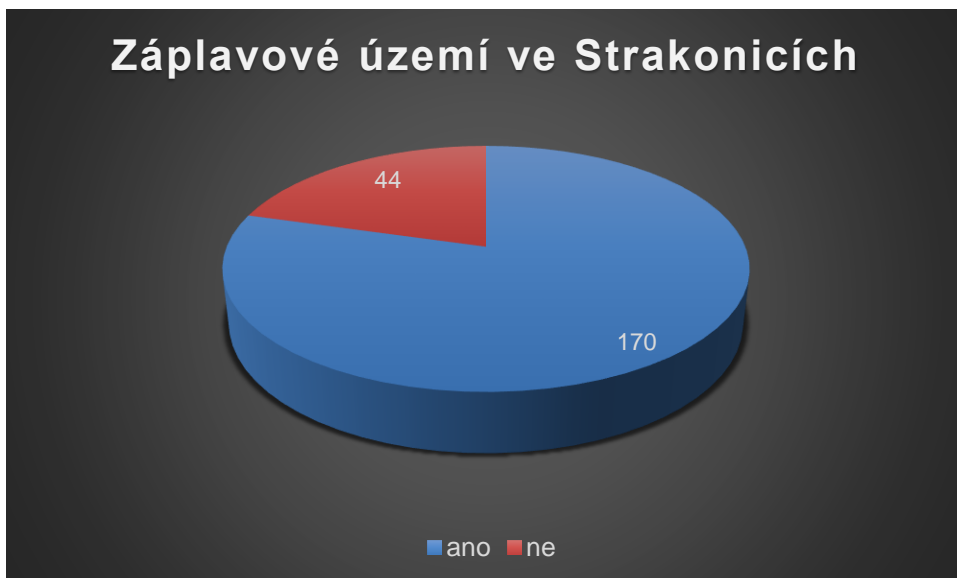
Graf č. 5 – Chování při povodni

Poměrně pozitivní výsledky vyplynuly ze šesté otázky. Většina lidí alespoň částečně ví, jak by se měli chovat při povodni, kdyby k ní došlo. Důležité je, že lidé bydlící v neblížším okolí řeky ví, jak se částečně chovat. Dotazovaní, kteří jsou si stoprocentně jisti svým chování při případných povodních, bydlí v stejném poměrném zastoupení ve všech městských částech Strakonice. Odpovědi „spíše ne“ a „ne“ uváděli spíše dotazovaní, kteří žijí na okrajích Strakonice, daleko od koryt řek.



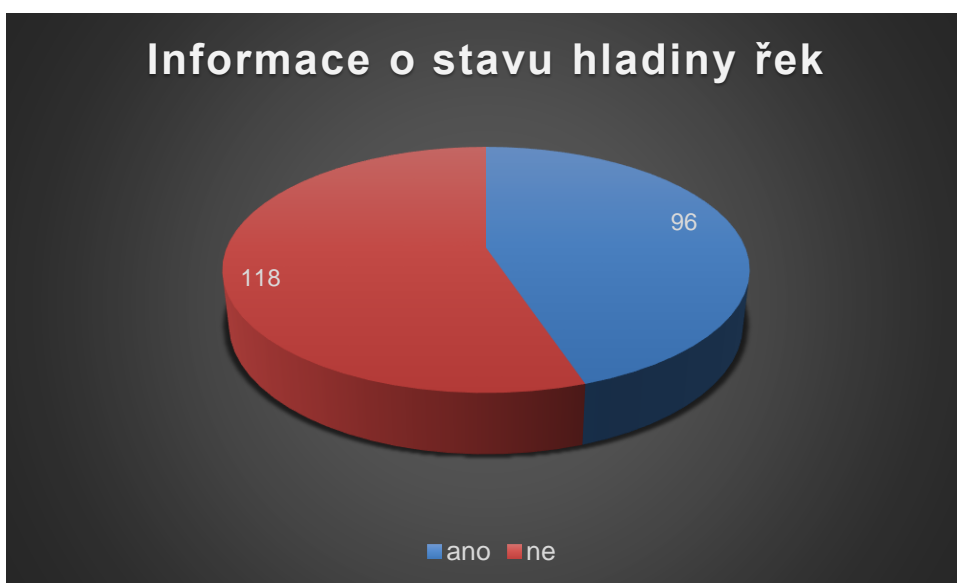
Graf č. 6 – Evakuační zavazadlo

Jak vypadá evakuační zavazadlo ví 61 % dotazovaných. Zbývají nevědí, co by si při evakuaci zabalili. Problémem je, že nejvíce lidí, kteří nevědí, co by mělo obsahovat evakuační zavazadlo, žije v přímém okolí řeky. Tito lidé by byli při případné povodni nejdříve ohroženi, tudíž tuto informaci potřebují znát nejvíce.



Graf č. 7 – Záplavové území ve Strakonících

Z dotazníků bylo vyhodnoceno, že opravdu velký počet obyvatel Strakonice ví, kde se záplavové území nachází. Dotazovaných, kteří odpověděli „ne“ je 20%. V tomto zastoupení se nachází ve všech městských částech. Nejvíce lidí, kteří nevědí, kde se záplavové území nachází, bydlí poměrně daleko od řeky a záplavového území i pro stoletou vodu.



Graf č. 8 – Získávání informací o stavu hladiny řek

Z počtu odpovědí na tuto otázku vyplývá, že se dotazovaní dělí skoro na polovinu. Polovina neví, kde informace o aktuálním stavu dohledat. Ti co to ví, nejčastěji uvádí, že tuto informaci obdrží na Povodí Vltavy, na Městském úřadu, na webových stránkách ČHMÚ a POVIS. Dále uvedli možnost vlastního pozorování hladiny řek, nebo že se dá tato informace dohledat všeobecně na internetu.



Graf č. 9 – Dostatečná péče o koryto

Nejvíce dotazovaných není schopno posoudit, zda péče o koryto je dostačující. Větší část lidí si myslí, že péče je dostačující. Ale hodně podobný počet odpovědí mají občané, kteří jsou názoru, že je péče o koryto zanedbaná. Počty odpovědí jsou kontinuálně ve všech městských částech podobné.



Graf č. 10 – Výskyt odplavového materiálu



202 dotazovaným není známo místo, kde by se nacházel v okolí řek nějaký odplavový materiál. 12 dotazovaných, kteří odpověděli, že o takovém místě ví, uváděli tato místa: u starého Fezka, u obce Slaník (první vesnice po proudu řeky za Strakonícemi), vodácký kemp ve Strakonících, Podskalí a u slepého ramena řeky Otavy.



Graf č. 11 – Stromy zasahující do koryta

Odpovídající spíše nemají povědomí o stromech, které by zasahovaly do koryta řek. Ti, co o takových místech ví, uvádí území: na Barvínkově (okolí řeky Volyňky), několikrát byl zmíněno okolí jezu v obci Štěkeň a nejvíce bylo napsáno Podskalí ve Strakonících.



Graf č. 12 – Dostatečnost protipovodňových opatření

Z vyhodnocení otázky vyplývá, že nejvíce dotazovaných zastává názor, že protipovodňová opatření jsou spíše dostačující, ale je stále prostor na zlepšení. Velká část obyvatel má dostatečný pocit bezpečí před povodní a uvádí, že protipovodňová opatření jsou naprosto dostačující. Nejbezpečněji se cítí lidé bydlící od Velkého náměstí směrem do kopce. Jen málo lidí uvádí nedostatečnost protipovodňové ochrany ve Strakonících.

### **Doplňující otázka**

Na konec dotazníku byla umístěna otázka, zda mají dotazovaní vlastní poznatek, nebo podnět související s povodní nebo s ochrannými opatřeními.

Na tuto otázku nebyl získán velký počet odpovědí.

Získané doslovné odpovědi:

- 1) Když člověk začal zasahovat do krajiny, zvýšil tím pravděpodobnost povodní
- 2) Je třeba zlepšit hlásný systém
- 3) Nulová informovanost obyvatel, zapomíná se na pravidelnou údržbu a čištění
- 4) Nutnost upravit koryto Volyňky – zahrádky při výlevu vody zaplavené
- 5) Mělo by se čerpat z minulých chyb (poučení IZS složek)
- 6) Je třeba hloubit koryto řeky a vyřezávat náletové dřeviny na březích
- 7) Místní rozhlas nesrozumitelný, což by byla škoda při závažných událostech
- 8) Podporovat a cvičit hasiče
- 9) Cvičení civilního obyvatelstva
- 10) Průběžně by se měla čistit zanesená koryta řek bahnem
- 11) Chybí pravidelná údržba – bagrování řek, péče o koryto
- 12) Zlepšení ochoty občanů nahlašovat padlé stromy, větve
- 13) Neukázněnost občanů
- 14) Informace týkající se povodně a ochranou před nimi, by měli být zveřejněny na obytných domech nebo na vývěškách (pro starší obyvatele)
- 15) Nedostatečné čištění koryt obou našich řek – kritický stav

## 13.1 Výsledky (návrh)

Město Strakonice po povodních 2002 vystavělo mnoho ochranných protipovodňových opatření. Jelikož jsou všechna navržena tak, aby vydržela nápor případných povodní o průtoku stoleté vody, mělo by být město dostatečně chráněno. Nyní je důležitá jejich pravidelná kontrola a provádění nezbytných oprav, aby stav jednotlivých opatření byl stoprocentní.

Pokud jsou technická opatření v pořádku, měli by strakoničtí zastupitelé zaměřit svou pozornost na osvětu v oblasti povodní jak u složek IZS, tak civilního obyvatelstva. Informovanost obyvatel o předešlých povodních byla spíše dostačující, ale i přesto neměli všichni obyvatelé všechny potřebné informace. Je potřeba kontrolovat, zda je hlásný systém (sirény, místní rozhlas) ve všech částech Strakonic dostatečně slyšitelný a srozumitelný. Je třeba si uvědomit, že při případné povodni je hlásný systém prvotním prvkem pro informování obyvatelstva o hrozícím nebezpečí.

V oblasti povodňového plánu je dobré, že bude v blízké budoucnosti vydán v digitální podobě. A budou mít k němu snadný přístup obyvatelé i složky IZS. Budou se tak moci například dozvědět, kde přesně záplavové území je a kde by jim mohlo hrozit největší nebezpečí.

Osvěta by se hlavně měla zaměřit na stručné vysvětlení toho, jak by se lidé měli chovat při povodni, a jak vypadá evakuační zavazadlo. V případě zájmu obyvatel by bylo možné informace získat na internetu. Stačilo by vytvořit stručnou brožuru a umístit ji na internetových stránkách města. Samozřejmě, že všichni obyvatelé Strakonic nemají přístup k internetu. Jedná se hlavně o starší obyvatele, kterých je ve Strakonicích poměrně velké množství. Bylo by tedy dobré, kdyby se pozornost nasměřovala i k těmto občanům. Příkladem by mohlo být umístění brožury v papírové verzi na podatelně Městského úřadu, na úředních deskách, v klubech seniorů, domovních vývěsních tabulích, aby informace byly dostupné opravdu všem. Protože poměrně velké množství lidí neví, kde dohledat informace o aktuálních stavech hladin řek. Bylo by dobré i toto v brožuře uvést. Možný návrh takové brožury je uveden v příloze 10 na str. 50.

Dále je třeba se také zaměřit na péči o koryta řek. Měl by se odklízet odplavový materiál, který se nachází v blízkosti řek. Tento materiál by se mohl při povodni dostat do koryta a mohl by tvořit překážky, díky kterým by se poté voda rozlila do míst, kam by nemusela, kdyby tam tyto překážky nebyly.

Nejsou pravidelně odklizeny nánosy bahna a jiných splaveniny na dně koryt řek. Tyto nánosy zvyšují dno a zmenšují průtočný profil řeky. Vhodné by bylo pravidelné odbagrovávání těchto nánosů. Důležité také je odstraňování stromů, které zasahují do koryta nebo již padlých stromů v řece (Obr.4). Tyto stromy mohou způsobit stejné problémy jako odplavový materiál (viz výše).

Respondenti měli poměrně mnoho připomínek a podnětů k povodním a protipovodňové ochraně. Jednalo se především o názory ohledně nedostatečného čištění koryta, malé informovanosti obyvatel, nesrozumitelného hlášeného systému a nutnosti cvičení civilního obyvatelstva a složek IZS. Tyto názory byly zajímavé a podnětné a neměly by být opomíjené.



Obr. 4: Ukázka padlého stromu v korytě řeky (Hájková, 2019)

## 14. Diskuze

Všechna protipovodňová opatření ve Strakonicích vybudovaná v první etapě jsou navržena na stoletou vodu. Vybudovaná opatření se však vztahují jen na ochranu centra města. (Vaclík a Čerková, 2006) To znamená, že po první etapě výstavby protipovodňových opatření nebylo město dostatečně chráněno. Naštěstí proběhla druhá etapa výstavby, která celé město po technické stránce zabezpečila lépe. Jediná výjimka je u protipovodňového opatření-SO 07 na řece Volyňce, kde proběhlo navýšení stávající protipovodňové hrázky, vytvoření opěrné železobetonové zdi a protipovodňové stěny s mobilním hrazením. (HYDROPROJEKT, 2009) Všechna tato opatření však vznikla pouze na pravém břehu řeky, levý břeh zůstal beze změn. To znamená, že chatová a zahrádkářská kolonie, která se nachází v tomto úseku, na levém břehu řeky, je stále před velkou vodou nechráněna.

Povodňový plán je nedílnou součástí protipovodňové ochrany. Plán obsahuje věcnou, organizační a grafickou část. Povodňový plán Strakonice je zatím dostupný pouze jako dokument na Městském úřadě. To řadí Strakonice mezi jednu z posledních obcí s rozšířenou působností, která nemá povodňový plán digitalizovaný. Vše by se ale mělo změnit v roce 2019, kdyby se v březnu tohoto roku, na podnět Městského úřadu začal vytvářet digitální povodňový plán. (ČTK, 2019). Protože větší počet občanů města neví, co přesně povodňový plán obsahuje, je tento plán v digitální podobě ideálním řešením tohoto problému.

Generální ředitelství HZS ČR na svých webových stránkách uvádí, jak se zachovat při povodních, jak se chovat při evakuaci a jak vypadá evakuační zavazadlo. Tím ho činí jedním z mála zdrojů, který poskytuje informace chování při této živelné katastrofě. Moje práce poskytuje tyto informace v podobné formě.

Čamrová, Kovář, Slavíková i Zevenbergen, se shodují v tom, že povodně jsou živelnou pohromou, které nikdy nelze úplně zabránit. S tímto tvrzením nezbývá nic jiného než souhlasit.

## 15. Závěr

Město Strakonice po povodních v roce 2002 vytvořilo ve dvou etapách mnoho nových protipovodňových opatření. Avšak vypadá to, že tam veškerá protipovodňová ochrana skončila. Je třeba si uvědomit, že pouze vybudování vodních děl, která mají vydržet průtok stoleté vody, nestačí.

Povodně jsou nevyzpytatelný přírodní živel, který může město kdykoliv zasáhnout ve stejné, ne-li větší síle. A ani by nemusel být silnější, stačilo by, kdyby se v korytě nahromadila vrstva splavenin doplněná například o naplavené stromy tvořící překážky a bránící přirozenému odtoku. To by mohlo mít za následek zvýšení přirozené výšky hladiny řeky, tudíž by stávající opatření byla nedostačující. Z toho plyne, že je potřeba se o koryto řeky, a i o prvky protipovodňové ochrany náležitě starat. Starat se je také potřeba o obyvatele Strakonice. V jednoduché a srozumitelné formě jim poskytnout informace o povodňové problematice. Je důležité, aby obyvatelé věděli, jak se při povodních chovat a kde dohledat potřebné informace. Tyto informace by mohly obsahovat webové stránky města. Zatím nejsou na těchto stránkách dostupné.

Závěrem, je třeba říci, že město Strakonice vytvořilo opravdu dobré technické prvky protipovodňové ochrany, čímž zmenšilo záplavové území v intravilánu obce. Nyní je pouze nutná jen jejich pravidelná údržba. Nejdůležitější je zaměření se na osvětu zainteresovaných orgánů a civilního obyvatelstva.

Věřím, že tato práce by mohla být využita jako zdroj informací protipovodňové problematiky. Zejména v dotazníkové a výsledkové části, by mohla být návrhem možných zlepšení v oblasti protipovodňové ochrany jak ve Strakonících, tak případně i v jiných obcích, kterými řeka protéká.

## 16. Zdroje

### Odborné publikace

- 1) Čamrová L. [ed.], 2006: Povodně v území: institucionální a ekonomické souvislosti. Eurolex Bohemia, Praha, 172 s.
- 2) Guo J. C. Y., 2017: Urban Flood Mitigation and Stormwater Management. CRC Press, Taylor & Francis Group, 589 s.
- 3) Konvička M. [ed.], 2002: Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních. ERA group spol. s.r.o., Brno, 219 s.
- 4) Kender J., 2004: Voda v krajině: kniha o krajínotvorných programech. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 207 s.
- 5) Kestřánek J. [ed.], 1984: Zeměpisný lexikon ČSR, Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 315 s.
- 6) Kovář M., 2004: Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní. Triton s.r.o., Praha, 100 s.
- 7) Kroupa M. a Říha M., 2006: Ochrana obyvatel. ARMEX PUBLISHING s.r.o., Praha, 100 s.
- 8) Langhammer J., 2007: Povodně a změny v krajině. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Praha, 396 s.
- 9) Město Strakonice © 2007: Strakonice v roce 2007. Dragon Press, Klatovy, 255 s.
- 10) Pancíř F., 1969: Splaveniny. Vodní toky oborové ředitelství Praha, v rámci publikační řady „Práce a studie“, Praha, 153 s.
- 11) Richards B. D., 1962: Flood estimation and control. Chapman & Hall, London, 187 s.
- 12) Rosenthal U. [ed.], 1998: Flood Responce and Crisis Management in Western Europe. Springer- Verlag Berlin Heidelberg New York, 236 s.
- 13) Říha M., 2006: Živelní pohromy. ARMEX PUBLISHING s.r.o., Praha, 107 s.
- 14) Slavíková L. [ed.], 2007: Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích. IREAS, Praha, 80 s.
- 15) Teegavarapu R. S. V., 2012: Floods in Changing Climate. Chambridge University Press, Chambridge, 372 s.

- 16) Zevenbergen C. [ed.], 2011: Urban flood management. CRC Press / Balkema is animprint of Taylor & Francis Group, aninforma business, London, UK, 322 s.

#### Legislativní zdroje

- 17) TNV 75 2931: Povodňové plány. Hydroprojekt CZ, Praha, 2006. Odvětvová technická norma vodního hospodářství. 38 s.
- 18) Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., Vyhláška k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, v platném znění
- 19) Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území, v platném znění
- 20) Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění

#### Internetové zdroje

- 21) CURRENT SCIENCE, 2019: Challenges in predicting floods, (online) [cit. 2019.03.24], dostupné z <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=2cc9ee31-024e-4a2f-b17c-515756a1d43e%40sessionmgr101>
- 22) ČTK, 2019: Strakonice budou mít digitální povodňový plán a meteostanici (online) [cit. 2019.02.17], dostupné z <https://www.nase-voda.cz/strakonice-budou-mit-digitalni-povodnovy-plan-meteostanici/> >
- 23) Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2019: Co dělat když hrozí povodně (online) [cit. 2019.03.24], dostupné z < <https://www.hzscr.cz/clanek/co-delat-kdyz-hrozi-povodne-241565.aspx> >
- 24) Jelínková I., 2014: Protipovodňová opatření, (online) [cit. 2019.03.24], dostupné z < [https://is.muni.cz/el/1431/podzim2014/Z0059/um/protipovodnova\\_opatreni-1\\_1.pdf](https://is.muni.cz/el/1431/podzim2014/Z0059/um/protipovodnova_opatreni-1_1.pdf) >
- 25) Město Strakonice, 2019: Poloha (online) [cit. 2019.02.17], dostupné z < <http://www.strakonice.eu/content/poloha> >
- 26) Možnosti řešení povodňových situací v Česko-slovenském příhraničí, © 2012: Digitální povodňový plán - Povodňový plán (online) [cit. 2019.03.26], dostupné z < <http://www.cs-povodne.eu/Digitalni-povodnovy-plan>>



- 27) MŽP, © 2011: Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby (online) [cit. 2019.02.17], dostupné z [http://www.dppcr.cz/prilohy/pravo/Metodicky\\_pokyn\\_HPPS\\_2011.pdf](http://www.dppcr.cz/prilohy/pravo/Metodicky_pokyn_HPPS_2011.pdf) >
- 28) MŽP SR, © 2019: Povodne – úvod (online) [cit. 2019.03.31], dostupné z <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami/povoden-uvod.html>>
- 29) Rafferty J. P., 2007: flood (online) [cit. 2019.03.24], dostupné z < <https://academic-eb-com.ezproxy.techlib.cz/levels/collegiate/article/flood/34598> >
- 30) Slovenský hydrometeorologický ústav, © 2019: Hydrologické výstrahy (online) [cit. 2019.03.31], dostupné z < <http://www.shmu.sk/sk/?page=1680> >
- 31) SVP - SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, © 2017: Predpovedanie povodní (online) [cit. 2019.03.31], dostupné z < <https://www.svp.sk/sk/uvodna-stranka/povodne/hydrologicke-spravodaistvo/> >
- 32) VarujemeVás.cz, 2019: Všeobecná výstraha (online) [cit. 2019.03.26], dostupné z < <http://varujemevas.cz/vseobecna-vystraha/> >
- 33) Záchranný kruh, © 2019: Evakuace - Evakuační zavazadlo (online) [cit. 2019.03.24], dostupné z < <https://www.zachranny-kruh.cz/pro-verejnost/vystrahy-a-varovani/evakuace/evakuacni-zavazadlo.html> >

#### Ostatní zdroje

- 34) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, původní a souhrnná zpráva, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 35) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 02 od železničního mostu po most Písecká silnice – oba břehy, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 36) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 03 od mostu Písecká po most Ellerova – oba břehy, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 37) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 04 od mostu Ellerova po most J. Palacha – pravý břeh, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 38) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 05 od mostu Ellerova po konec kam. nábrž. zdi – levý břeh, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.

- 39) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 07 Volyňka od železničního mostu po křižovatku u ČZ, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 40) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 08 – pravý břeh pod hradem, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 41) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 10 opatření před ČOV, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 42) HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, SO 11 opatření na kanalizační síti, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 43) Městský úřad Strakonice, 2006: Protipovodňová ochrana města Strakonice - Rozhodnutí o povolení vodního díla, Strakonice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 44) Městský úřad Strakonice, 2007: Protipovodňová ochrana města Strakonice - Rozhodnutí o kolaudaci stavby, Strakonice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 45) Městský úřad Strakonice, 2008: Protipovodňová ochrana města Strakonice - Rozhodnutí o kolaudaci stavby, Strakonice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 46) Městský úřad Strakonice, 2010: Veřejná vyhláška – Protipovodňová ochrana města Strakonice, Rozhodnutí, Strakonice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 47) Městský úřad Strakonice, 2013: Protipovodňová ochrana města Strakonice - Kolaudační souhlas s užíváním stavby, Strakonice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 48) Sweco HYDROPROJEKT, 2013: PPO Strakonice, provozní řád, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 49) Vaclík a Čerková, 2006: Dokumentace pro stavební povolení, Strakonice - prvky pasivní protipovodňové ochrany centra, České Budějovice. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 50) VARISCO © 2018: Pokyny pro instalaci, použití a údržbu dieslových vakuových čerpadel. Varisco Pompe, Italy, Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.

### Zdroje obrázků

- 1) Obr. 1: Záplovové území ve Strakonících. (online) [cit. 2019.04.7], dostupné z <[http://dppcr.cz/html\\_pub/](http://dppcr.cz/html_pub/)>
- 2) Obr. 2: Propust jezu – kombinace rybího přechodu a sportovní propusti. Hájková, 2019
- 3) Obr. 3: Znázornění umístění protipovodňových opatření. Dostupné z: HYDROPROJEKT, 2009: Protipovodňová ochrana města Strakonice, Přehledná situace, příloha C. “nepublikováno“ Dep.: Odbor Životního prostředí, MÚ Strakonice.
- 4) Obr. 4: Ukázka padlého stromu v korytě řeky. Hájková, 2019

## **17. Přílohy**

Zdroje příloh: Dotazník byl mnou vytvořen. Věškerá fotodokumentace byla také pořízena mnou. Brožura vytvořena mnou, zdroje uvedeny.

### **Seznam příloh:**

1. Příloha k textu na str. 27-34 – Použitý dotazník (Hájková, 2018)
2. Příloha k textu na str. 21-SO 02 Od železničního mostu po most Písecká silnice - oba břehy (Hájková, 2019)
3. Příloha k textu na str. 22 – SO 03 od mostu Písecká po most Ellerova – oba břehy (Hájková, 2019)
4. Příloha k textu na str. 22 – k SO-03 Jez (Hájková, 2019)
5. Příloha k textu na str. 23 – SO 04 od mostu Ellerova po most Jana Palacha – pravý břeh (Hájková, 2019)
6. Příloha k textu na str. 23 – SO 05 od mostu Ellerova po konec kamenné nábřežní zdi – levý břeh (Hájková, 2019)
7. Příloha k textu na str. 24 – SO 07 Volyňka od železničního mostu po křižovatku u ČZ (Hájková, 2018)
8. Příloha k textu na str. 25 - SO 08 Pravý břeh pod hradem (Hájková, 2019)
9. Příloha k textu na str. 25 – SO 11 Zpětné klapky na kanalizaci (Hájková, 2019)
10. Příloha k textu na str. 35 – Návrh vzhledu protipovodňové brožury (Hájková,2019)

## Dotazník informovanosti obyvatel ohledně povodní

### Povodně 2002 ve Strakonících a následně vybudované ochranné opatření

Prosím, odpovídejte pravdivě, dotazník je anonymní. Odpovědi z tohoto dotazníku použijí výhradně do své bakalářské práce.

Děkuji za Vaše odpovědi, čas a ochotu.

Karolína Hájková, Strakonice  
ČZU FŽP Praha

---

1) Místo Vašeho bydliště? (Nepožaduji přesnou adresu, stačí mi jen oblast Strakonice, např.: Písecká, Barvínkov, Máj, Palacké nám., Muténice,....)

.....

2) Jaká byla podle Vás informovanost obyvatel ohledně probíhající povodně v roce 2002 ve Strakonících?

- Výborná, věděli jsme o všem       Dostačující, měli jsme potřebné info  
 Nedostačující, měli jsme jen malé info       Žádná

3) Z jakého zdroje jste získali první informaci o povodni ve Strakonících v roce 2002?

- Městský úřad       TV, rádio       sociální síť       jinak  
 Hasiči, Policie       siréna       místní rozhlas      .....

4) Slyšíte ve Vašem bydlišti zkoušky ohlašovacího systému (sirén a místního rozhlasu)?

- Ano, perfektně       Ano, dostatečně  
 Ano, ale potichu, nesrozumitelně       Ne

5) Víte, o nějakém místě ve Strakonících nebo blízkosti Strakonice, kde by nefungoval hlásný systém (sirény, místní rozhlas)?

- Ne       Ano  
(jestli ano, tak kde?).....

prosím obraťte

6) Víte, co je Povodňový plán a o čem pojednává?

- Ano, vím co obsahuje a o čem pojednává     Ano, částečně vím, co obsahuje  
 Víím, že existuje, ale nevím co obsahuje     Nevím

7) Víte, jak se správně při povodni chovat?

- Ano                       Částečně ano                       Spíše ne                       Ne

8) Víte, co má obsahovat evakuační zavazadlo?

- Ano                       Ne

9) Víte, kde je ve Strakonících záplavové území ( místo, kde se při zvýšení hladiny voda vylévá mimo koryto řeky)?

- Ano                       Ne

10) Víte, kde můžete získat informace o současném stavu hladiny řek?

- Ne                       Ano  
(jestli ano, tak kde?).....

11) Myslíte si, že péče o koryta řek ve Strakonících a okolí jsou dostačující? ( odklizení splavenin, naplavenin, hloubení koryta řek)

- Ano                       Ne                       Nevím

12) Víte o místě v blízkosti řek, kde se nachází tzv. odplavový materiál (písek, větve, skládka dřeva, stavebního materiálu, černá skládka), který by se mohl při zvýšení hladiny odplavit a zanést koryto řeky?

- Ne                       Ano  
(jestli ano, tak kde?).....

13) Víte o místě v blízkosti řek, kde stromy zasahují v nadměrné míře do koryta, a tím způsobují vodní víry a následné podemilání břehů?

- Ne                       Ano  
(jestli ano, tak kde?).....

14) Myslíte si, že současná protipovodňová opatření ve Strakonících a blízkém okolí jsou dostačující?

- Ano                       Částečně ano                       Spíše ne                       Ne

15) Chcete sdělit vlastní poznatek nebo podnět související s povodní, nebo související s ochrannými opatřeními proti povodni?

.....



Příloha 2 k textu na str. 21 - SO 02 Od železničního mostu po most Písecká silnice – oba břehy (Hájková, 2019)



Příloha 3 k textu na str. 22 – SO 03 od mostu Písecká po most Ellerova – oba břehy (Hájková, 2019)



Příloha 4 k textu na str. 22–k SO-03 Jez (Hájková, 2019)



Příloha 5 k textu na str. 23 – SO 04 od mostu Ellerova po most Jana Palacha – pravý břeh (Hájková, 2019)



Příloha 6 k textu na str. 23 – SO 05 od mostu Ellerova po konec kamenné nábřežní zdi – levý břeh (Hájková, 2019)



Příloha 7 k textu na str. 24 – SO 07 Volyňka od železničního mostu po křižovatku u ČZ (Hájková, 2018)





Příloha 8 k textu na str. 25 - SO 08 Pravý břeh pod hradem (Hájková, 2019)



Příloha 9 k textu na str. 26 – SO 11 Zpětné klapky na kanalizaci (Hájková, 2019)

## Potřebné informace k povodním

### Chování při povodni:

- zjistit zda se Vaše obydlí nachází v záplavovém území
  - přesunout se na místo, které voda nezasáhne
  - zajistit dům, popř., připravit pytle s pískem
  - získat informace o povodni
  - sledovat sdělovací prostředky
  - poslouchat pokyny příslušných orgánů
  - pomáhat druhým
  - nevstupovat na kritická místa
  - připravit se na možnou evakuaci
  - NEPANIKAŘIT, chovat se rozvážně
- (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR © 2019)



### Získání informací o aktuálním stavu hladin řek

Internetové zdroje: ČHMÚ, POVIS

Osobně: Povodí Vltavy (Strakonická pobočka),  
Městský úřad Strakonice

### Nouzová telefonní čísla

Policie: 158

Hasiči: 150

Záchranná služba: 155

### Evakuační zavazadlo

- Trvanlivé jídlo a jídelní potřeby – např.: konzervy, suchý salám, chleba, nůž
- Tekutiny – např.: pitná balená voda
- Léky – např.: trvale užívané, léky na bolest
- Zdravotní pomůcky dle potřeby – např.: brýle
- Oblečení a potřeby na spaní – např.: náhradní oblečení a obuv, spací pytel, polštář
- Toaletní a hygienické potřeby – např.: toaletní papír, zubní kartáček
- Důležité dokumenty – např.: osobní doklady
- Peníze – např.: platební karty, peníze
- Informační a komunikační prostředky – např.: mobilní telefon, nabíječka, rozhlasový přijímač
- Osvětlení – např.: baterky, svíčky, zapalovač
- Něco pro zábavu – např.: papír, tužka, karty, křížovky (Záchranný kruh © 2019)