



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Název bakalářské práce:

Ochrana obyvatel ORP Černošice před možnou přívalovou povodní

Studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Autor bakalářské práce: Jan Wojnar, DiS.

Vedoucí bakalářské práce: kpt. Ing. Mgr. Hynek Černý

Kladno 2015

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Jan Wojnar, DiS.**
Obor: Plánování a řízení krizových situací
Téma: **Ochrana obyvatel ORP Černošice před možnou přívalovou povodní**
Téma anglicky: The protection of the inhabitants within the community of Černošice with extended powers, before the onset of possible flood

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářská práce bude zpracovat problematiku přívalové povodně. Teoretická část bude zaměřena na hydrologii, meteorologii, stupně povodňové aktivity, hláskou a předpovědní povodňovou službu, škody, které vzniknou při povodni a jejich předcházení. V praktické části bude popsána situace v obci s rozšířenou působností (ORP) Černošice, kde bude provedena analýza drobných vodních toků a zmapování problematických míst, které by při přívalové povodni mohly napáchat nemalé škody. Na základě výsledků budou navržena řešení, které pomohou situaci zlepšit. Veškeré zjištění budou doloženy fotodokumentací a součástí přílohy bakalářské práce. V závěru bakalářské práce bude poukázáno na eventuální nedostatky prováděných kontrol drobných vodních toků ve vybraných lokalitách.

Seznam odborné literatury:

- [1] HORÁK, R., DANIELOVÁ, L., KYSELÁK, J. a kol. , Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu, Linde Praha , 2011, ISBN 978-80-7201-827-7
- [2] MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V., ČAPOUN, T., SLAVIK, D., SVOBODA, J., URBAN, I., Ochrana člověka za mimořádných událostí, ed. 2. vydání, Praha: MV-GR HZS ČR, 2003, ISBN 80-86640-08-6
- [3] ČEKAL R., Průvodce informacemi pro odbornou vodohospodářskou veřejnost, ed. 1. vydání, Praha: ČHMÚ, 2012, ISBN 978-80-87577-13-4

zadání platné do: 11.09.2016
Vedoucí: Kpt. Ing. Mgr. Hynek Černý

.....
vedoucí katedry / pracoviště

l. s.

.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Ochrana obyvatel ORP Černošice před možnou přívalovou povodní“ vypracoval samostatně. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně 11. 5. 2015

.....

Jan Wojnar, DiS.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval kpt. Ing. Mgr. Hynku Černému za pomoc, cenné informace a odborné vedení bakalářské práce, vodohospodáři a ekologovi panu Aloisi Štverákovi za cenné připomínky, paní Lence Jochové, DiS., pracovníci krizového řízení ORP Černošice za poskytnutou dokumentaci k povodním v roce 2013 a paní Miloslavě Konopáčové, vedoucí pracovníci knihovny ČHMÚ v Praze Komořanech.

Název bakalářské práce:

Ochrana obyvatel ORP Černošice před možnou přívalovou povodní

Abstrakt:

Bakalářská práce je zaměřena na povodeň, cíleně na přívalovou povodeň, jejíž výskyt, průběh a následky jsou daleko větší, než u povodně přirozené. Práce je členěna do dvou hlavních kapitol.

Teoretická část seznamuje s hydrologií, meteorologií, stupni povodňové aktivity, hláskou a předpovědní povodňovou službou, poukazuje na škody a jejich předcházení. Cílem práce je poskytnout nejdůležitější všeobecné informace týkající se povodně.

Praktická část je věnována jižní části obce s rozšířenou působností Černošice. Zabývá se provedenou analýzou drobných vodních toků a zmapovaných problematických míst, které by při bleskové povodni mohly napáchat nemalé škody a navrženými řešeními pro zmírnění následků.

Bakalářskou prací bych chtěl poukázat na nedostatečně prováděnou kontrolu drobných vodních toků v některých lokalitách.

Klíčová slova:

Hydrologie. Ochrana obyvatel. Povodeň. Přívalová povodeň. Vodní tok.

The Bachelor's Thesis title:

The protection of the inhabitants within the community of Černošice with extended powers, before the onset of possible flood.

Abstract:

The bachelor's thesis is focused on flood, targeting on storm flood, its occurrence, course and consequences are far greater than in case of simple flood. The thesis is divided into two main parts.

The theoretical part presents hydrology, meteorology, the degrees of flood activity, warning and forecasting flood service, refers to damages their prevention. The purpose is to afford the most important general information regarding the flood.

The practical part is dedicated to a southern part of municipal with extended competency Černošice. It is concerned with the conducted analysis of small watercourses and mapped problematic areas, which could cause considerable damages in case of a flash flood, and with the suggested solutions to mitigate the consequences.

With this bachelor's thesis I would like to refer to a lack of implementation of small watercourses control in some local regions.

Key words:

Hydrology. The protection of inhabitants. Flood. Storm flood. Watercourse.

Obsah

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 11 |
| 2 | Cíl práce..... | 12 |
| 3 | Teoretická část..... | 13 |
| 3.1 | Definice povodně..... | 13 |
| 3.2 | Rozdělení povodně..... | 13 |
| 3.2.1 | Přírozená povodeň..... | 13 |
| 3.2.2 | Přívalová povodeň..... | 13 |
| 3.2.3 | Zvláštní povodeň..... | 14 |
| 3.3 | Vodní díla..... | 14 |
| 3.4 | Zatopení urbanizovaných území..... | 15 |
| 3.5 | Hlásná a předpovědní povodňová služba..... | 15 |
| 3.5.1 | Hlásný profil kategorie A, B..... | 16 |
| 3.5.2 | Hlásný profil kategorie C..... | 16 |
| 3.5.3 | Hydrologická předpověď..... | 17 |
| 3.5.4 | Predikce přívalových povodní..... | 18 |
| 3.6 | Stupně povodňové aktivity..... | 18 |
| 3.7 | Stanovení SPA při ledových jevech na tocích..... | 19 |
| 3.8 | Průběh povodňové vlny..... | 20 |
| 3.9 | Záplavová území..... | 21 |
| 3.10 | Povodňové plány..... | 21 |
| 3.10.1 | Obsah PP..... | 21 |
| 3.10.2 | Rozdělení PP..... | 22 |
| 3.11 | Povodňové zabezpečovací práce..... | 23 |
| 3.12 | Škody vzniklé při povodni..... | 23 |
| 3.13 | Strategie ochrany před povodněmi pro území ČR..... | 24 |
| 3.13.1 | I. etapa 2002 – 2007..... | 24 |
| 3.13.2 | II. etapa 2007 – 2013..... | 25 |
| 3.13.3 | III. etapa 2014 – 2027..... | 26 |
| 3.14 | Preventivní opatření ke zmírnění přívalové povodně..... | 26 |
| 3.15 | Příklady přívalové a zvláštní povodně..... | 27 |
| 3.15.1 | Sesuv horniny do řeky Vajont..... | 27 |
| 3.15.2 | Kolaps přehrady na Bílé Desné..... | 28 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.15.3 | Protržení hráze rybníka | 28 |
| 3.15.4 | Přivalový déšť | 28 |
| 3.16 | Varování obyvatelstva | 28 |
| 3.17 | Evakuace obyvatelstva | 29 |
| 4 | Praktická část | 31 |
| 4.1 | Metodika práce | 31 |
| 4.2 | Všeobecná charakteristika území ORP Černošice | 32 |
| 4.3 | Přehrady v ORP Černošice..... | 32 |
| 4.4 | Významné vodní toky v jižní části ORP Černošice | 34 |
| 4.5 | Obce v jižní části ORP Černošice | 34 |
| 4.5.1 | Bojanovice | 35 |
| 4.5.2 | Bratřínov | 36 |
| 4.5.3 | Buš | 37 |
| 4.5.4 | Čisovice | 38 |
| 4.5.5 | Davle | 39 |
| 4.5.6 | Hvozdnice | 39 |
| 4.5.7 | Jíloviště | 40 |
| 4.5.8 | Klínek..... | 40 |
| 4.5.9 | Kytín | 41 |
| 4.5.10 | Líšnice..... | 42 |
| 4.5.11 | Měchenice | 43 |
| 4.5.12 | Mníšek pod Brdy | 43 |
| 4.5.13 | Slapy | 44 |
| 4.5.14 | Štěchovice..... | 44 |
| 4.5.15 | Trnová..... | 45 |
| 4.5.16 | Zahořany | 46 |
| 5 | Diskuze | 47 |
| 6 | Závěr | 51 |
| 7 | Zdroje..... | 52 |
| | Seznam příloh | 59 |
| | Přílohy..... | 61 |

Seznam zkratek

| | |
|-------------------|--|
| apod. | a podobně |
| atd. | a tak dále |
| cca | circa (přibližně) |
| cm | centimetr |
| č. p. | číslo popisné |
| č. | číslo |
| ČEZ | České Energetické Závody |
| ČHMÚ | Český hydrometeorologický ústav |
| ČOV | čistírna odpadních vod |
| ČR | Česká republika |
| DiS. | Diplomovaný specialista |
| EIB | Evropská investiční banka |
| EU | Evropská unie |
| FNM | Fond národního majetku |
| GŘ HZS ČR | Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky |
| ha | hektar |
| hod. | hodina |
| HP | hlásný profil |
| HPPS | Hlásná a předpovědní povodňová služba |
| HZS | Hasičský záchranný sbor |
| Ing. | inženýr |
| Kč | koruna česká |
| km | kilometr |
| km ² | kilometr čtvereční |
| KOPIS | Krajské operační a informační středisko |
| kpt. | kapitán |
| LVS | Lokální výstražný systém |
| m | metr |
| m. n. m. | metry nad mořem |
| m ³ | metr krychlový |
| m ³ /s | metr krychlový za sekundu |
| Mgr. | magistr |

| | |
|--------------------|---|
| mil. | milion |
| mld. | miliarda |
| mm.h ⁻¹ | milimetry za hodinu |
| MU | mimořádná událost |
| MZe | Ministerstvo zemědělství |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| např. | například |
| odst. | odstavec |
| ORP | obec s rozšířenou působností |
| OÚ | Obecní úřad |
| písm. | písmeno |
| POVIS | Povodňový informační systém |
| PP | povodňový plán |
| PTS | Plovoucí transportér střední |
| ř. km | říční kilometr |
| Sb. | Sbírka zákonů |
| SDH | Sbor dobrovolných hasičů |
| sek. | sekunda |
| SMS | Short message service (krátká textová zpráva) |
| SPA | stupeň povodňové aktivity |
| TBD | technicko-bezpečnostní dohled |
| tis. | tisíc |
| tzv. | takzvaný |
| VD | vodní dílo |
| Vyd. | vydání |
| www | World Wide Web (Celosvětová síť internetu) |

1 Úvod

Od dávných dob se člověk setkává s přírodní pohromou jménem povodeň. Ovšem ta tu byla již před lidmi. Povodeň byla, je a bude vždy součástí historie naší země. Erozivní činnost je důsledek neskonale síly vody. Po staletí si ukusovala z krajiny a dala vzniknout krásným kaňonům, soutěškám, jindy se ztrácela do podzemí, kde budovala úchvatné jeskynní systémy. Většina těchto nádherných míst je prohlášena za přírodní rezervace a zpřístupněna veřejnosti. Málokdo si uvědomuje, že to vše je práce vody. Voda jen nevytváří krásná zákoutí, ale i bere místa, která máme rádi, která nám připomínají dětství, bere majetek, i životy. Pokud se na povodeň podíváme z jiného úhlu pohledu, může být přínosná pro zvelebení např. již zastaralé zástavby (stavby z vepřovic), povzbuzení ekonomiky, snížení nezaměstnanosti, podporu sousedských vztahů atd.

V novodobé historii České republiky (dále jen „ČR“) nelze nezmínit katastrofální povodeň z roku 1997, kdy byla zasažena celá Morava, Slezsko a východní část Čech. V srpnu 2002 povodeň zasáhla území celých Čech, kde jako člen sboru dobrovolných hasičů (dále jen „SDH“) Bojanovice jsem se podílel na likvidačních pracích v obci Štěchovice a Davle. Při studiu na Vyšší odborné škole, oboru Zdravotnický záchranář jsem využil své poznatky z povodně k napsání závěrečné práce s názvem „Činnost integrovaného záchranného systému při povodni v srpnu 2002“. Nyní bych na téma povodeň rád navázal.

V poslední době se více setkáváme s přívalovou povodní, která je také označována jako blesková povodeň. Tato povodeň zasahuje různá území v ČR, proto bych využil získaných poznatků a znalosti obce s rozšířenou působností (dále jen „ORP“) Černošice k popisu možné bleskové povodně a s tím spojené ochrany obyvatel v dané lokalitě. Proto jsem pro svou bakalářskou práci vybral název „Ochrana obyvatel ORP Černošice před možnou přívalovou povodní“.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce v teoretické části je popsat danou problematiku přívalové povodně a poskytnout ucelený pohled. V praktické části popsat území vodních toků, vodních děl (dále jen „VD“), v ORP Černošice.

Provést analýzu drobných vodních toků, zmapovat a zdokumentovat problematická místa, která by při přívalové povodni mohla napáchat škody a navrhnout řešení pro zmírnění následků. Tímto i poukázat na nedostatečně prováděné kontroly z řad vlastníků a správců drobných vodních toků.

Z dostupné dokumentace zjistit, zda se již na daném území přívalová povodeň vyskytla, případně jaká protipovodňová opatření byla realizována a zda jsou funkční.

3 Teoretická část

3.1 Definice povodně

Povodeň je výrazné, přechodné stoupnutí vodní hladiny toku nebo jiných povrchových vod, kdy se voda vylévá z přirozeného koryta vodního toku. Následně dochází k zaplavení bezprostředního i blízkého okolí. Voda ohrožuje majetek, lidské životy, devastuje životní prostředí a způsobuje materiální škody. Povodní můžeme nazývat i stav, kdy voda nemůže z území přirozeným způsobem odtékat, nebo je odtok vody nedostatečný (zákon č. 254/2001 Sb.).

3.2 Rozdělení povodně

Povodně jsou rozděleny na tři velké celky, dle rychlosti vzestupu vodní hladiny.

3.2.1 Přirozená povodeň

Jedná se o povodeň, která je způsobena přírodními jevy, např. dlouhotrvajícími srážkovými úhrny, při jarní oblevě, nebezpečném toku ker nebo při vzniku nebezpečných ledových zácp. Typické je postupné stoupaní vodní hladiny.

3.2.2 Přívalová povodeň

Tento druh povodně lze označit také jako „blesková povodeň“. Typický je právě rychlý místní vzestup vodní hladiny nazývaný jako přívalová vlna. Pokud však narůstá vzdálenost přívalové vlny na délce a šířce vodního toku v závislosti na čase, stává se z přívalové povodně povodeň přirozená.

Typickým příkladem je přívalový déšť, který je charakteristický obrovským úhrnem srážek ve velmi krátkém čase na malém území. V odborné literatuře se uvádí více než $30 \text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$. Pokud přívalový déšť dopadne na území s příkrým svahem nebo na místo, kde je omezené vsakování do půdy (města, nasycená půda vodou z předchozích dešťů nebo jílovitá půda), celou situaci to jen zhoršuje (Martínek, 2003).

Rychlost pohybu bouřek značně ovlivňuje celkové úhrny spadlých srážek. Přechod několika bouřkových oblačností, přes jedno povodí v rychlém sledu za sebou, může zapříčinit vzestup toku, aniž by byla intenzita deště extrémní. Postupuje-li bouřka po směru toku, bude vzestup hladiny na daném toku větší, než kdyby byl její směr opačný. (Čekal, 2012).

3.2.3 Zvláštní povodeň

Takto je nazývána povodeň, jejíž příčinou je havárie při stavbě, nebo provozu vodohospodářských děl. Příkladem mohou být:

- protržení hráze rybníka, ochranné hráze – kolaps hráze bývá důsledkem maximálního naplnění kapacity, často vlivem špatné údržby, nedostatečnou regulací vodní hladiny,
- havárie na VD – příčin může být celá řada, zejména se jedná o technickou poruchu, zemětřesení, pád letadla, teroristický akt nebo válečný konflikt (www.dpp.kr-kralovehradecky.cz).

3.3 Vodní díla

„Vodní díla jsou stavby, které slouží ke vzdouvání vod, k umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, k ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů.“ (zákon č. 254/2001 Sb.).

VD se z technicko-bezpečnostního hlediska dělí do čtyř kategorií podle nebezpečnosti. Základními kritérii je počet ohrožených lidských životů a možné škody na majetku. Ucelené seznamy vede Ministerstvo zemědělství (dále jen „MZe“). Pro jednotlivá VD dle dané kategorie jsou stanoveny technicko-bezpečnostní prohlídky v daném rozmezí podle § 62 odst. 4 písm. b zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů. Vyhláškou MZe č. 471/2001 Sb., o technicko-bezpečnostním dohledu (dále jen „TBD“) nad vodními díly a její novelizací č. 255/2010 Sb., jsou stanovena kritéria pro zařazení VD do kategorií, povinnosti vlastníků a obsah prohlídek, včetně příloh. Vyhláška

MZe č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl, která upřesňuje manipulační a provozní řád na VD.

3.4 Zatopení urbanizovaných území

Většina povrchu ve městech je zastavěna a tvořena nepropustnou vrstvou (komunikace, střechy budov atd.). Odborné knihy uvádějí, že se jedná o 75 - 100 % nepropustné vrstvy. Je tedy zřejmé, že se veškerá dešťová voda dostává do systému městského odvodnění, který následně selže.

Důvodem zaplavení urbanizovaných území je např. ucpání kanalizace z důvodů splavených nečistot a odpadů. Nejčastěji bývá ucpána již samotná kanalizační vpust nebo je překročena její kapacita v dané lokalitě.

Dalším důvodem je překročení kanalizační kapacity. Vlivem velké srážkové činnosti na malém urbanizovaném území není schopna kanalizační síť nápor vody dostatečně rychle odvádět.

Problém vytváří i zpětné vzduší vody. Povodňová vlna, která protéká městem či obcí, se postupně dostává přes kanalizační síť i mimo záplavová území. Riziko je větší, pokud ochrana před přirozenou povodní narůstá (protipovodňová zeď), proto se při budování protipovodňových opatření musí vyústění kanalizace do řeky opatřit zpětnými klapkami a přečerpávacími stanicemi. Nelze vyloučit ani vzájemnou kombinaci výše uvedených důvodů (Čamrová, 2007).

3.5 Hlásná a předpovědní povodňová služba

Po katastrofální povodni v roce 1997 byly přezkoumány předpisy pro hlásnou povodňovou službu. Ministerstvo životního prostředí vydalo metodický pokyn k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby (dále jen „HPPS“), který zavedl kategorizaci hlasných profilů (dále jen „HP“). Celostátně byly prověřeny limity pro vyhlašování stupňů povodňové aktivity (dále jen „SPA“) a byly uvedeny do souladu s povodňovými plány. Pokyny pro HPPS Českého hydrometeorologického ústavu (dále jen „ČHMÚ“) byly novelizovány v roce 2000 a současně proběhla i novelizace evidenčních listů pro HP kategorie A a B (Daňhelka, 2012).

Činnost HPPS spočívá v přípravě hydrologické předpovědi, monitorování aktuální situace v povodí a vydávání pravidelných informačních a výstražných zpráv o možném vzniku povodně. Veškeré informace jsou předány povodňovým orgánům, Krajskému operačnímu a informačnímu středisku Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „KOPIS HZS ČR“), sdělovacím prostředkům (rozhlasové stanice, televize, internetové portály) a jsou vyvěšené na internetových stránkách ČHMÚ. Tento způsob předání výstražné informace široké veřejnosti je nejrychlejší a nejefektivnější (www.chmi.cz).

Povodňové orgány obcí zřizují dle potřeby hlídkovou službu k zabezpečení hlášené povodňové služby, která provádí monitorování vývoje povodně a odečty na hlášených profilech ke stanovení SPA. HP jsou rozděleny do tří kategorií (Kubát, 2012).

3.5.1 Hlášený profil kategorie A, B

HP kategorie A a B jsou evidovány v Povodňovém informačním systému (dále jen „POVIS“). Většina těchto HP má zabudovanou automatickou stanici, umožňující přenos dat na webové stránky ČHMÚ. Data lze aktualizovat dle potřeby. HP jsou vybaveny vodočetnou latí.

HP kategorie A zřizuje a provozuje stát prostřednictvím ČHMÚ nebo správy povodí. HP kategorie B zřizuje Krajský úřad, jako doplňkové HP a po dohodě je provozuje ČHMÚ, povodí, nebo ORP.

3.5.2 Hlášený profil kategorie C

Je účelový HP, zřizovaný obcemi nebo vlastníky dotčených nemovitostí v případech, kdy jsou nedostatečné profily kategorie A nebo B. Není centrálně evidován a má pouze místní význam. Může být osazen vodočetnou latí, ale ve většině případů je označen pouze barvou SPA.

- 1 SPA (bdělost) – zelená barva
- 2 SPA (pohotovost) – žlutá barva
- 3 SPA (ohrožení) – červená barva

Některé HP kategorie C mohou být vybaveny lokálním výstražným systémem (dále jen „LVS“), který včas vyšle informaci o vzestupu vodní hladiny (viz *Příloha - Fotografie 1*) nebo extrémních dešťových srážkách na daném území. LVS je propojen za pomoci SMS zpráv přímo s pověřeným pracovníkem nebo krizovým pracovníkem na Obecním úřadě (dále jen „OÚ“) (www.mzp.cz).

LVS se skládá z několika strategicky rozmístěných srážkoměrů a jedné nebo více vodoměrných stanic. Při dosažení nastavených hodnot vyšlou přístroje varovný signál (Čekal, 2011).

Některé HP kategorie C jsou v systému POVIS zaznamenány a mohou mít matoucí charakter. Na HP jsou dané SPA a k nim je přiřazena určitá výška hladiny, která má s narůstajícími SPA klesající charakter. Příkladem může být HP kategorie C1 Nižbor – Žloutkovic, na řece Berounce (viz *Příloha - Obrázek 1*), na říčním kilometru (dále jen „ř. km“) 47, kde je stanoveno.:

- 1 SPA (bdělost) – zelená barva – 630 cm
- 2 SPA (pohotovost) – žlutá barva – 580 cm
- 3 SPA (ohrožení) – červená barva – 517 cm

Je nutné vysvětlit, že se nejedná o tiskovou chybu nebo překlep. Na měrném profilu není geodeticky zaměřeno dno řeky, a proto jako pevný a výchozí bod posloužila spodní konstrukce železničního mostu. S narůstající hladinou klesá rozdíl mezi výchozím bodem měrného profilu a hladinou řeky (viz *Příloha - Fotografie 2*).

3.5.3 Hydrologická předpověď

Informace předpovědní povodňové služby o očekávaných vodních stavech nebo průtocích na některých HP, dosahuje předpověď na 48 hodin, avšak čím kratší předpověď, tím je přesnější, proto se výpočty provádí každý den ráno. Při hrozícím vzestupu vodních hladin nebo intenzivnějších srážkách jsou výpočty prováděny dle potřeby. Modelová hydrologická předpověď je počítána celkem pro 88 HP na nejdůležitějších tocích Čech, Moravy a Slezska. Pro hydrologickou předpověď jsou nejpodstatnější vstupní informace o celkových úhrnech srážek, teplotě vzduchu, nasycenosti půdy, vodních stavech, průtocích, manipulaci vody v nádržích, tání sněhu, apod.

Po roce 1997 byly vyvinuty předpovědní programy pro zpracování a vyhodnocení vstupních údajů. Na území ČR se používají dva systémy. Systém „HYDROG-S“ pro povodí Odry a Moravy a systém pro povodí Labe a Vltavy „AquaLog“. Výhodou těchto systémů je zjistitelnost kulminace, její čas a rychlost nástupu povodně. Informace o průtocích se často liší od skutečnosti a to je hlavní nevýhoda (Čekal, 2012).

3.5.4 Predikce přívalových povodní

Prudký vývoj oblačnosti nedovoluje včas předpovídat přívalovou povodeň. Meteorologické modely dokážou předpovídat vznik přívalových srážek, nikoliv však jejich přesnou lokalizaci a intenzitu. Proto se předpovědní služba ČHMÚ omezuje na stanovení možného vzniku přívalových povodní pro dané území, nejčastěji kraj.

ČR pokrývá meteorologický radar, který podchytí i srážky, které nebyly srážkovými stanicemi zachyceny. Vzhledem k tomu lze předpovědět vzestup i menších vodních toků (cca do 100 km²). Nevýhodou je krátká doba předpovědi – od minuty až po cca 2h (Čekal, 2012).

3.6 Stupně povodňové aktivity

SPA jsou vyhlášovány na základě předpovědi o vzestupu vodní hladiny nebo zvýšených průtoků na měrném úseku, vyjadřuje se třemi SPA a to jak na vodních tocích, tak i na VD (Zákon č. 254/2001 Sb.).

- **První stupeň (stav bdělosti)**

Nastává při nebezpečí povodně. Vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí. Zpravidla zahajuje činnost hlídková a hlásná služba. Stav bdělosti vzniká i vydáním varovné informace předpovědní služby ČHMÚ. Na VD nastává tento stav při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností z hlediska bezpečnosti VD nebo při zjištění mimořádných okolností, které by mohly vést ke vzniku povodně (Zákon č. 254/2001 Sb.).

- **Druhý stupeň (stav pohotovosti)**

Vyhlašuje jej příslušný povodňový orgán v momentě, kdy nebezpečí povodně přeroste ve skutečný povodňový jev, ale nedochází k většímu rozlivu a škodám mimo koryto. Na VD dochází k překročení mezních hodnot u sledovaného jevu. Vývoj situace se pečlivě sleduje, aktivují se povodňové orgány a další povodňové služby, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce. Podle možnosti se provádějí opatření ke zmírnění průběhu povodně (Zákon č. 254/2001 Sb.).

- **Třetí stupeň (stav ohrožení)**

Vyhlašuje jej příslušný povodňový orgán v případě vzniku velkých škod, ohrožení životů, zdraví a majetku v záplavovém území. Vyhlašuje se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na VD z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Provádějí se zabezpečovací práce podle povodňových plánů (dále jen „PP“) a dle potřeby také záchranné práce nebo evakuace (Zákon č. 254/2001 Sb.).

„Druhý a třetí stupeň povodňové aktivity vyhlásují a odvolávají ve svém územním obvodu povodňové orgány. Podkladem je dosažení nebo předpověď dosažení směrodatného limitu hladin nebo průtoků stanovených v povodňových plánech, zpráva předpovědní nebo hlášené povodňové služby, doporučení správce vodního toku, oznámení vlastníka vodního díla, případně další skutečnosti charakterizující míru povodňového nebezpečí. O vyhlášení a odvolání povodňové aktivity je povodňový orgán povinen informovat subjekty uvedené v povodňovém plánu a vyšší povodňový orgán“ (zákon č. 254/2001 Sb.).

3.7 Stanovení SPA při ledových jevech na tocích

Po období mrazů přichází doba tání, která bývá doprovázena deštěm. Zvýšeným tokem dochází k odchodu ledu a kry se mohou v některých místech kupit a vytvářet ledové zácpy. Dostatečný průtok v období mrazů zapříčiní odchod ledové kaše, která na některých místech může způsobit ledové nápěchy a vzdouvat hladinu.

Odchod ledu je někdy doprovázený tvorbou zácp. Správce vodního toku po předchozím vyhodnocení průtokových poměrů vyhlásí stav bdělosti

(1. SPA) a oznámí jej povodňovým orgánům. Druhý SPA se vyhláší při chodu ledu a 3. SPA je vyhlášen při nebezpečném chodu ledu a tvorbě zácp. Povodňové orgány vždy dbají doporučení správce toku o vyhlášení SPA. Správce vodního toku musí znát místa, která jsou náchylná pro tvorbu ledových nápěchů. Podle situace vyhlásí stav bdělosti a další SPA doporučuje povodňovým orgánům (www.mzp.cz).

Odstranění ledových nápěchů se provádí několika způsoby, ale většinou jde o kombinaci níže popsaných opatření. Nejčastěji se používá těžká technika v podobě bagrů, kdy se jednotlivé kry odstraní z koryta a nechají se volně rozpustit. Další možností je použití speciálního obojživelného pásového transportéru PTS 10. Ten je v přední části vybaven noži, kterými kry drtí na menší, a tím uvolňuje koryto řeky. V některých případech se využívá střelmistrů z řad hasičů, aby došlo k rozrušení celistvosti nápěchů pomocí trhacích prací (www.pozary.cz).

3.8 Průběh povodňové vlny

Vlna u přirozené povodně se pomalu vzdouvá v časovém horizontu hodin, dnů až dosáhne svého maxima. V tu chvíli hovoříme o kulminaci povodně. Klesání hladiny a návrat toku do svého přirozeného koryta je ještě více pozvolný než samotný nárůst povodňové vlny. Při zvláštní povodni je vzestup vlny v řádech několika vteřin až minut. Čím více se povodňová vlna přesouvá po proudu do níže položených oblastí, dochází k její transformaci. Ta je závislá na přirozenosti vodního toku, jeho kapacitě a členitosti.

Koryta, která jsou upravena lidskou rukou, zejména pokud je vodní tok napřímen, dno a břehy hladké, může v nich povodňová vlna získat na rychlosti i na výšce. Problém vyvstává na soutoku dvou řek, kam povodňové vlny dorazí současně. Okamžitě dochází k nárůstu povodňové vlny a k napáchání větších škod, než kdyby dorazily na soutok samostatně (Čamrová, 2007).

„Z celkové délky 60 711 km přirozených vodních toků v České republice jich bylo zhruba 13 000 km upraveno, a došlo ke zkrácení jejich přirozených tratí o 4 600 km. Přitom se drobné vodní toky s plochou povodí menší než 5 km² podílejí na celkové délce všech toků 51,5%.“ (Langhammer, 2007).

3.9 Záplavová území

„Záplavová území jsou administrativně určená území, která mohou být při výskytu přirozené povodně zaplavena vodou“ (Zákon č. 254/2001 Sb.).

V takto vymezených územích je nutné předcházet škodám a ztrátám na lidských životech. V § 67 zákona č. 254/2011 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, jsou stanovena omezení a zákazy pro záplavová území. Záplavová území stanovuje vodoprávní úřad na doporučení správce vodního toku. Podle nebezpečnosti povodňových průtoků v zastavených územích, v zastavitelných plochách nebo jiných záplavových územích vyhlašuje vodoprávní úřad aktivní zónu, která je schopna odvádět rozhodující část povodňového průtoku. Pro aktivní zónu rovněž platí omezení vyplývající ze zákona (www.kr-stredocesky.cz).

Standardním hydrometeorologickým údajem je QN průtok, kdy písmeno N je nahrazeno číslovkou a vyjadřuje takový průtok, který je dosažen nebo překročen v dlouhodobém průměru jednou za N let.

Záplavová území jsou v mapových podkladech Ministerstva životního prostředí (dále jen „MŽP“) vymezena záplavovou čarou a stanovena na tři možné rozlivy. Vymezuji se Q5 - pětiletá, Q20 – dvacetiletá a Q100 – stoletá povodeň.

3.10 Povodňové plány

Tyto dokumenty obsahují informace o předpokládaném vývoji povodně, možnostech ovlivnění odtoku, organizaci a přípravě zabezpečovacích prací, způsobech včasné aktivace povodňových orgánů, zajištění hlášené a hlídkové služby, stanovení SPA na daném toku, ochraně objektů a organizaci záchranných prací.

3.10.1 Obsah PP

- Věcná část:

obsahuje seznam HP a směrodatné limity SPA na příslušných tocích, pro které je PP zpracován. Dále jsou zde upřesněny informace o vodním toku, přístupové a evakuační trasy, záplavová území, VD ohrožující dané území zvláštní povodní a informace o objektech, které jsou ohroženy. V této části je

rovněž stanovena informace o rychlost povodňové vlny při přirozené povodni. Tato informace slouží povodňovým orgánům k zahájení včasných protipovodňových opatření, popřípadě k vyhlášení evakuace.

- Organizační část:

jejím předmětem jsou kontakty na účastníky ochrany před povodněmi, způsob spojení a náplň práce. Nezbytnou součástí je organizace hlásné a hlídkové služby, postup při varování a vyrozumění obyvatel v ohroženém území.

- Grafická část:

obsahuje mapy a plány, kde je zakresleno záplavové území, HP, evakuační trasy, místa soustředění, informační místa.

- Příloha PP:

zpravidla obsahuje předtištěné informace o vyhlášení nebo odvolání SPA, nařízené evakuaci, apod.

3.10.2 Rozdělení PP

- PP vlastníků nemovitostí: stavby ohrožené povodní, které se nachází v záplavovém území. PP zpracovává vlastník nemovitosti pro svou potřebu, který je v souladu s PP obce.
- PP obce: zpracovává obec, na jejímž území může dojít k povodni.
- PP ORP: zpracovává ORP.
- PP kraje: zpracovávají orgány krajů v přenesené působnosti, ve spolupráci se správcí povodí.
- PP ČR: zpracovává MŽP.

PP, zejména jejich věcná a grafická část jsou předkládány nadřízeným povodňovým orgánům k potvrzení souladu. U PP územních celků se každoročně přezkoumává jejich aktuálnost, zpravidla před obdobím jarního tání (Zákon č. 254/2001 Sb.), (Kovář, 2004).

3.11 Povodňové zabezpečovací práce

„Povodňovými zabezpečovacími pracemi jsou technická opatření prováděná při nebezpečí povodně a za povodně ke zmírnění průběhu povodně a jejich škodlivých následků“ (Zákon č. 254/2001 Sb.).

Zabezpečovací práce na vodních tocích spočívají v odstraňování naplavených překážek znemožňující plynulý odtok vody, v rozrušování ledových celin a zácpy na vodním toku, v ochraně přirozeného koryta a břehů proti narušování povodňovými průtoky a v opatření proti vylití vody v ohrožených místech a v nouzovém zajištění břehových natrhlin.

Zabezpečovací práce na objektech spočívají v opatřeních proti protržení hrází v důsledku proniknutí vody jejich tělesem nebo podložím, v opatření proti poškození nebo zničení hrází přelivem, v odstraňování překážek v profilu objektu (mosty, propustky, lávky apod.), v opatřeních proti zpětnému vzduť, v provizorním uzavírání protržených hrází.

3.12 Škody vzniklé při povodni

Každá povodeň, která vznikne, způsobuje škody. Záleží na intenzitě srážek, na jejich délce, nasycenosti země, na lokalitě, kde prší, rychlosti přívalové vlny a na připravenosti osob v záplavovém území. Poškozuje zejména:

- soukromý majetek – domy, sklepy, garáže, studny, movitý majetek,
- infrastrukturu – narušené a stržené pozemní komunikace, mosty, železniční síť, vyplavení čistíren odpadních vod, vodních elektráren a rozvoden elektrické sítě, ztížená dopravní obslužnost během, ale i po povodni a s tím spojené zásobování dané lokality,
- významně cenné historické památky – zámky, kapličky, mosty,
- průmyslové objekty – zvyšuje se riziko vzniku mimořádné události (dále jen „MU“) z důvodu úniku nebezpečných látek do vody, ale i do ovzduší,
- environmentální škody,
- lidské zdraví a životy.

Škody vzniklé při povodni lze uplatnit u pojišťoven, jen pokud taková pojistka byla sjednána. Je nutné zdůraznit, že pojišťovny po povodni v roce 1997, 2002 a 2006 radikálně změnilly vztah vůči majitelům, kteří vlastní nemovitost v záplavovém území, nebo jejichž nemovitosti byly již v minulosti vyplaveny. Takové nemovitosti již nelze proti povodni pojistit a pokud ano, tak částka za pojistné je tak vysoká, že lidé od uzavření takové pojistky odstoupí (Novák, 2011).

Pojišťovny rozlišují dva termíny, které úzce souvisí s povodní. Zájemce, který si sjednává pojistku, by měl vědět, proti čemu se pojišťuje:

- Zátopa – stav, kdy se voda vylévá z koryta a zaplavuje postupně přilehlé okolí.
- Záplava – voda se dostává k pojištěné věci nebo k nemovitosti jiným způsobem než vybřežením vodního toku. Příkladem je voda stékající z kopců při silných dešťových srážkách nebo při rychlém tání sněhu (www.pojistovny.com).

3.13 Strategie ochrany před povodněmi pro území ČR

Tato strategie vznikla po povodni v roce 1997, 1998 upozornila na problémy v oblasti preventivních opatření před povodněmi. Aktualizace proběhla v roce 2006 v rámci „Plánu hlavního povodí ČR“, jenž je strategickým dokumentem (podle zákona 254/2001 Sb.) s platností do roku 2027. MZe dohlíží na realizaci protipovodňových opatření, která jsou rozdělena do několika etap.

3.13.1 I. etapa 2002 – 2007

- Program 229 060

Program byl zaměřen především na protipovodňová opatření na povodí Moravy, Odry a horního Labe, tedy na povodně do roku 2000. Cílem bylo zvětšení retence vody v přírodě, navýšit kapacitu koryt především v zástavbě, ale i na drobných vodních tocích. Na opatřeních se finančně podílela Evropská investiční banka (dále jen „EIB“), jejíž podíl činil

přibližně 50 % nákladů. Provedeno bylo 435 opatření, která uchránila 368 000 obyvatel a majetek přibližně v hodnotě 213 mld. Kč.

- Program 229 210

Cílem programu byla obnova, odbahnění a rekonstrukce rybníků a vodních nádrží. Realizováno bylo 230 akcí, které přispěly ke zlepšení a posílení protipovodňového významu (Novák, 2011).

3.13.2 II. etapa 2007 – 2013

- Program 129 120 Podpora prevence před povodněmi II

Navazuje na program 229 060.

Jedná se o realizaci protipovodňových opatření, nejvíce postižených oblastí podél vodních toků po povodni v roce 2002. Program v květnu 2010 byl rozšířen o program zadržování vody na drobných vodních tocích pomocí suchých nádrží. EIB finančně přispěla 64 % celkových nákladů na realizaci (*viz Příloha – Tabulka 1*).

- Program 129 130, navazuje na I. etapu obnovy (program 229 210), odbahnění a rekonstrukci rybníků a vodních nádrží, kterou prodlužuje do roku 2013. Hlavním cílem je více podporovat protipovodňová opatření těchto drobných VD a zajistit výstavbu nových.

- Operační program životního prostředí

MŽP podporuje hlásné a předpovědní systémy, LVS, digitální PP a POVIS. Operační program do roku 2013 mapoval oblasti s vysokým povodňovým nebezpečím až do úrovně Q500.

- Program rozvoje venkova ČR na období 2007 – 2013

Program je cílen na ochranu půdy před vodní erozí, čímž přispívá protipovodňové ochraně. Za protierozivní opatření se považuje zalesňování, protierozivní meze, stavba teras, zatravnění, pěstování meziplodin a šetrné obdělávání zemědělské půdy v erozně ohrožených oblastech (Novák, 2011).

3.13.3 III. etapa 2014 – 2027

Na předchozí etapy, díky kterým se podařilo ochránit majetek a lidské životy, plynule navazuje III. etapa, jejímž cílem a záměrem je využít technických a přírodě blízkých opatření (Novák, 2011).

3.14 Preventivní opatření ke zmírnění přívalové povodně

Přívalová a zvláštní povodeň je charakteristická rychlým vzestupem vodní hladiny, proto je nesmírný důraz kladen nejvíce na prevenci, předpovědní službu ČHMÚ a kontrolu VD. V případě přívalového deště lze očekávat rozsáhlé rozvodnění u poměrně malých toků a vznik povodně i v místě, kde se žádný vodní tok nenalézá.

Preventivní opatření spočívají zejména v:

- vytyčení záplavových území, stanovení aktivních zón a důsledném dodržování omezení a zákazů dle § 67 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů,
- údržbě vodních koryt, nejvíce nad jezy, kde se vyskytuje nejvíce naplavenin,
- zákazu stavění překážek do cesty vodního toku (na soukromých pozemcích se setkáváme se stavbou jezírek, rybníčků za účelem např. chovu kachen, hus, přehrazení toku plotem, kterým vytyčuje soukromý pozemek, nebo stavbu můstku s nedostatečnou odtokovou rourou),
- zákazu umísťování předmětů do blízkosti vodního toku, které by mohla voda odnést níže po proudu a způsobit škody,
- lepším obdělávání zemědělské půdy, které by se vždy mělo konat po vrstevnici (orba, sečení pastvin, apod.),
- rozdělení velkých zemědělských celků na menší,
- obnovení remízků mezi jednotlivými pozemky,
- osetí polí vhodnými plodinami, aby nedocházelo ke zhutnění půdy,
- zalesnění pasek a vrcholků v krajině, nejvíce vhodnými se jeví smíšené dřeviny,
- dobudování poldrů a suchých nádrží,
- údržbě stávající kamenné přehrážky a výstavbě nových na drobných tocích,
- ponechání přirozených koryt vodních toků, nenapřimování zakřivených říčních niv,

- pravidelné kontrole funkčnosti kanalizace a protipovodňových opatřeních,
- upouštění přehrad, rybníků v souladu s manipulačním řádem a vytvářet tak dostatečný retenční prostor,
- dostavbě akumulčních nádrží u velkých zastavěných ploch jako jsou supermarkety, výrobní a průmyslové haly, fotovoltaické elektrárny a u nově postavených satelitních měst.

Na výše uvedených opatřeních je patrné, že každá fyzická nebo právnická osoba, která bydlí nebo podniká v blízkosti vodního toku, obdělává zemědělskou nebo lesní půdu, či spravuje vodní tok nebo vlastní VD, by si měla počínat tak, aby svojí činností nepřispívala k ještě větším škodám, než které samotný živel přináší.

3.15 Příklady přívalové a zvláštní povodně

V historii ČR, ale i celé Evropy lze nalézt příklady náhle vzniklých povodní, jako jsou přívalový déšť, protržení hráze rybníka, kolaps přehrady, ale i sesuvy půdy, které dokážou vyvolat povodeň. Z každé náhle vzniklé události by mělo vzejít ponaučení do budoucna.

3.15.1 Sesuv horniny do řeky Vajont

Dne 9. října 1963, tři roky po dokončení přehrady na řece Vajont v Italských Dolomitech, dochází vlivem špatného podloží nad přehradou k masivnímu sesuvu horniny z Mont Toc do přehrady. Sesuv vyvolal vlnu, která dosahovala výšky 200 m, a bez problému překonala korunu hráze a následně vymazala z mapy městečko Langarone. Tato katastrofa si vyžádala téměř 2 000 obětí. Obyvatelstvo nebylo o hrozícím nebezpečí varováno, i když hrázný a elektrárenská společnost sesuv předpokládali a preventivně upustili přehradu. Nikdo nepočítal s tím, že dojde k takovému zvednutí hladiny. Samotné těleso hráze tlaku horniny a vody odolalo (www.dolomiti.it). Poučením z této tragedie bylo, že se musí do budoucna zkoumat i geologické podloží nad přehradou ještě před samotnou výstavbou.

3.15.2 Kolaps přehrady na Bílé Desné

Dne 18. září 1916 na řece Bílá Desná v Jizerských horách, rok po dokončení přehrady, dochází z důvodů špatné projektové dokumentace a špatnému podloží k protržení sypané zemní hráze. Přehrada měla maximální kapacitu 400 000 m³ vody, v době protržení bylo v nádrži 260 000 m³. Tento objem vody si vyžádal 62 obětí, 33 domů bylo zcela zničeno a 69 domů bylo těžce poškozeno. Z této tragédie se poučila celá Evropa. V roce 1996, k 80. výročí protržení, byl areál přehrady prohlášen za kulturní památku (www.jizerky.eu).

3.15.3 Protržení hráze rybníka

Ráno 13. srpna 2002 se protrhla hráz rybníka nad obcí Metly na Strakonicku. Příčinou protržení bylo maximální naplnění 50ti hektarového rybníka a protržení hráze rybníka Melín o 2 km výše. V obci došlo ke zničení více jak 13 domů a díky včasné evakuaci nikdo nepřišel o život. Obec Metly se stala symbolem povodní v roce 2002 (www.predmir.cz).

3.15.4 Přívalový déšť

Dne 6. srpna 2010 vlivem extrémně silných srážek v severozápadních Čechách došlo k rychlému vzestupu vodních toků. V obci Raspenava na Frýdlansku v důsledku rychlého nástupu povodně bylo nutno evakuovat cca 150 osob a zachránit 60 lidí pomocí vrtulníku nebo HZS. V obci hladina vody překonala povodeň z roku 2002 a vyžádala si jeden lidský život (www.voda.chmi.cz).

3.16 Varování obyvatelstva

Včasné varování obyvatelstva má velký význam při ochraně životů a majetku. Jak bylo již popsáno v kapitole 3.5, některé varovné informace vydává ČHMÚ v podobě výstrah prostřednictvím sdělovacích prostředků. Obyvatelé jsou o nebezpečí nebo o vzniku MU informováni přes koncové prvky jednotného systému varování a vyrozumění (Horák, 2011).

Koncové prvky varování:

- Elektrické (rotační) sirény
- Elektrické (mluvící) sirény
- Místní informační systémy (rozhlas)

Obyvatelstvo je zpravidla informováno prostřednictvím varovného signálu „všeobecná výstraha“. Tento signál je charakteristický kolísavým tónem po dobu 140 sek. a může zaznít až třikrát po sobě v třiminutových intervalech. Po tomto signálu ihned následuje mluvená tísňová informace o MU, která hrozí nebo nastala. Občané jsou také informováni o opatřeních, která se musí neprodleně udělat. Pro sdělení takové informace slouží koncové prvky, které umožňují vysílat hlasové informace. V lokalitách, kde takové prvky nejsou, nebo jsou nefunkční, se tato informace sděluje prostřednictvím mobilních prostředků, jako jsou vozidla HZS a Policie ČR. V oblastech, kde je toto vyrozumění neefektivní se využívá informativních SMS zpráv. V povodňovém plánu musí být uvedeny možnosti a prostředky jak informovat ohrožené obyvatelstvo i ve vzdálenějších oblastech mimo dosah akustických sirén (Horák, 2011).

3.17 Evakuace obyvatelstva

Evakuaci obyvatelstva můžeme chápat jako organizované přemístění osob z místa, kde hrozí výrazné nebezpečí z důvodů MU. Takovou oblastí jsou záplavová území, kde by každá nemovitost měla mít zpracovaný PP vlastníků nemovitosti. Zde by mimo jiné měly být uvedeny i informace o počtu obyvatel, požadované pomoci při evakuaci a zda obyvatelé využijí evakuační centra. V PP obcí lze nalézt informace o shromaždišti evakuovaných, evakuačních trasách, prostředcích a evakuačních centrech.

Evakuace se zahajuje na základě rozhodnutí příslušných povodňových orgánů. V případech vyhlášení stavu nebezpečí nebo nouzového stavu na povodní ohroženém území vydává nařízení k evakuaci příslušný orgán veřejné správy. Na podkladě dvou rozdílných typů povodně se musí přizpůsobit i rychlost samotné evakuace.

- Při přirozené povodni se evakuace provádí na základě aktuální povodňové situace dle rozhodnutí příslušných povodňových orgánů v záplavovém území.
- Při bezprostředním narušení VD nebo narušení funkce VD, musí vlastníci VD varovat po proudu níže položené povodňové orgány. V případě prodlení informují HZS ČR a přímo ohrožené subjekty.
- Při dosažení kritických hodnot u sledovaných jevů na VD a ohrožení průmyslovou vlnou je zahájena evakuace ihned po varování obyvatelstva, které se provádí všemi možnými prostředky. Rychlost samotné evakuace je závislá na očekávaném příchodu samotné průmyslové vlny (Horák, 2011).

4 Praktická část

4.1 Metodika práce

Praktická část je věnována empirickému průzkumu, jehož cílem bylo odhalit rizikové faktory, které mohou svou přítomností způsobit několikanásobně větší škody při případné povodni, či mohou vést k povodni samotné. Pro tento průzkum jsem zvolil metodu pozorování, která spočívala v navštívení jednotlivých obcí v ORP Černošice, konkrétně jejich vodních toků a VD. Na místě byla provedena analýza vodního toku (či VD) a jeho blízkého okolí a veškeré shledané nedostatky byly pečlivě zdokumentovány. Na základě provedených analýz byla následně navržena možná řešení jednotlivých problémů. V příloze jsou umístěny také vlastní fotografie pořízené v jednotlivých obcích, které mají posloužit k názorné ilustraci popisovaných problémů.

Pozorování probíhalo v zimních měsících, konkrétně v období od 16. listopadu 2014 do 20. února 2015. Díky tomu bylo možné získat podrobné informace o skutečném stavu vodních toků a VD ve zkoumané oblasti.

Před samotným uskutečněním jednotlivých pozorování bylo nutné zúčastnit se povodňové prohlídky, abych věděl, jakých nedostatků a možných rizik bych si měl na vodních tocích a VD všímat. Vzhledem k pracovní vytíženosti pracovníků vodoprávního úřadu ORP Černošice, nebyla v době psaní bakalářské práce naplánována žádná povodňová prohlídka. Avšak díky mému vedoucímu práce mi bylo umožněno zúčastnit se povodňové prohlídky vodního toku Chumava v Hostomicích (14. 10. 2014) a prohlídky VD (Cekovský, Čápský a Dvorský rybník) v ORP Hořovice (21. 10. 2014).

Jako cílovou lokalitu pro svůj průzkum jsem si zvolil ORP Černošice, která je velmi rozsáhlá, proto se v této práci zaměřujeme pouze na její jižní část v povodí dolní Vltavy, po jejím levém břehu.

4.2 Všeobecná charakteristika území ORP Černošice

Správní území ORP Černošice se nachází ve Středočeském kraji a sousedí se západní částí Prahy. Celková rozloha území činí 632 km², počet obcí je 80 a počet obyvatel s trvalým pobytem, dle sčítání lidu v roce 2011, je 122 137 osob. Území ORP Černošice je značně urbanizované a velká část staveb se nachází v blízkosti vodních toků. Členitost terénu je nejvýraznější v jižní části ORP Černošice, kde je nejvyšším bodem Skalka (553 m. n. m.), která se nachází nad Mníškem pod Brdy. Nejnižše položenou částí je území, kde Vltava opouští správní obvod ORP Černošice u obce Libčice nad Vltavou s nadmořskou výškou cca 175 m. n. m. Větší část území patří do povodí dolní Vltavy a zbylá část do povodí Berounky. Veškerá voda je odváděna Vltavou do Labe a dále přes Německo do Severního moře.

ORP Černošice je vyhledávanou chatařskou lokalitou a počet obyvatel stoupá o víkendech a letních měsících. Většina chat a osad je umístěna právě do blízkosti vodních toků.

4.3 Přehrady v ORP Černošice

Každoroční tání sněhu a ledu komplikovalo život obyvatelstvu podél Vltavy, a proto se uvažovalo o vybudování soustavy přehrad, která by zajistila výrobu elektrické energie, dostatek vody v době sucha a ochranu před jarními povodněmi. V letech 1935 - 1991 byla vybudována Vltavská kaskáda. Tvoří ji osm přehrad a jeden jezový stupeň s názvem Kořensko. Největšími nádržemi jsou Lipno I a Orlík, které mají vyčleněný retenční prostor pro ochranu před povodněmi. Manipulaci s vodní hladinou zajišťuje vodohospodářský dispečink státního podniku Povodí Vltavy ve spolupráci s dispečinkem vodních elektráren ČEZ, který se nachází ve Štěchovicích. V případě výskytu povodně je manipulace podřízena povodňové ochraně a je řízena s ohledem na co nejmenší škody (Tyl, 2012).

Na území ORP Černošice se nachází tyto přehrady:

- VD Vrané

První vybudovanou a zároveň i poslední přehradou na Vltavě před Prahou na ř. km 71,325 je VD Vrané. Její stavba byla dokončena v roce 1936. Tížná betonová hráz je vysoká 10 m. Objem přehrady činí 11,1 mil. m³,

s plochou 263 ha. Hlavním úkolem přehrady je výroba elektrické energie a vyrovnávání špičkového odtoku z VD Slapy a přečerpávací nádrže na Homoli ve Štěchovicích. VD Vrané je podle TBD zařazeno do II. kategorie. Správcem je Povodí Vltavy. Stoletý průtok (Q100) je 2 670 m³/s (www.pvl.cz).

- VD Štěchovice

Přehrada se nachází nad stejnojmennou obcí na ř. km 84,318. Její výstavba byla dokončena v roce 1945. Správcem je Povodí Vltavy. Tízná betonová hráz je vysoká 31 m. Objem přehrady činí 10,4 mil. m³, s plochou 97,5 ha. Přehrada je podle TBD zařazena do II. kategorie. Stoletý průtok (Q100) je 2 250 m³/s.

Součástí VD Štěchovice je nádrž na Homoli, která slouží jako přečerpávací nádrž pro elektrárnu Štěchovice II se spádem cca 220 m. Nádrž má objem 500 000 m³ vody (www.pvl.cz).

- VD Slapy

Betonová gravitační hráz stavěná v letech 1949 - 1955 se nachází v katastru obce Slapy na ř. km 91,610. Hráz je vysoká 65 m, objem přehrady činí 269,3 mil. m³ vody, s plochou 1 162,6 ha a délkou 44 km. Správcem je Povodí Vltavy. Svou velikostí a rizikem, které tato přehrada představuje je podle TBD zařazena do kategorie I. Stoletý průtok (Q100) je 2 250 m³/s (www.pvl.cz).

Tyto přehrady, ale i celá Vltavská kaskáda, prošla v roce 2002 zatěžkávací zkouškou, kdy VD Slapy protékala tisíciletá voda. Dle dostupných údajů byl tehdy průtok vody VD Slapy 3 100 m³/s (viz Příloha – Graf 1). Vodní elektrárna na VD Slapy byla jediná, která v tu dobu nepřerušila výrobu elektrické energie. Přehrady pomohly zredukovat povodňovou vlnu, poskytly dostatek času na přípravu před povodněmi a dokázaly ovlivnit kulminační průtoky v hlavním městě, zejména na soutoku s jinými řekami (především s řekou Sázavou a Berouňkou) (Komárková, 2003).

4.4 Významné vodní toky v jižní části ORP Černošice

Územím ORP Černošice protéká řeka Vltava, která odvodňuje celé jižní Čechy. Od roku 1936 je tato řeka postupně regulována výstavbou přehrad, tzv. Vltavské kaskády.

- Prvním větším přítokem Vltavy na území ORP Černošice je říčka Kocába, která se vlévá do Vltavy v obci Štěchovice na ř. km 82,9. Kocába odvodňuje východní část brdských lesů, oblast Dobříšska a Novoknínska. Kocába vstupuje na území ORP Černošice na ř. km 13 v katastru obce Bojanovice. Kocába není regulována. Protéká malebným údolím, kde vznikla celá řada chatových a trempských osad.
- Sázava je pravostranným přítokem Vltavy, jejich soutok se nachází v obci Davle. Sázava odvodňuje západní část Českomoravské vrchoviny. Plocha povodí činí 4 350,90 km². Údolí řeky je vyhledávanou rekreační oblastí. Při jarním tání způsobuje chod ker na řece Sázavě vzestup vodní hladiny.
- Bojovský potok je levostranným přítokem Vltavy, a vlévá se do Vltavy v obci Měchenice na ř. km 75,2. Pramen se nachází západně od obce Kytín v brdských lesích. Na jeho toku můžeme nalézt několik rybníků. Zadní, Prostřední a Zámecký rybník jsou tři za sebou jdoucí vodní plochy, které najdeme v Mníšku pod Brdy. Zámecký rybník je VD, které je podle TBD zařazeno do IV. kategorie. Největší vodní plochou na přítoku do Bojovského potoka je rybník Sýkorník, který se nachází v katastru města Mníšek pod Brdy. Po jeho toku se taktéž nalézá celá řada chatových osad.

4.5 Obce v jižní části ORP Černošice

Pro zpracování praktické části bakalářské práce byla zvolena lokalita spadající do povodí dolní Vltavy po jejím levém břehu. Tato oblast zahrnuje 16 katastrů obcí. V katastru těchto obcí byly provedeny analýzy drobných vodních toků, převážně bystřinného charakteru a VD, především rybníků. Veškeré nedostatky a možné překážky, které by při přívalové povodni mohly přispět k větším škodám, byly popsány a zdokumentovány. Fotografie jsou umístěny v příloze této bakalářské práce.

Analýza proběhla v katastru těchto obcí:

Bojanovice, Bratřínov, Buš, Čisovice, Davle, Hvozdnice, Jíloviště, Klíнец, Kytín, Líšnice, Měchenice, Mníšek pod Brdy, Slapy, Štěchovice, Trnová a Zahořany.

4.5.1 Bojanovice

Obec Bojanovice je správním obvodem pro obec Bojanovice, Malá Lečice a Senešnice. Katastrální výměra všech tří obcí činí 10,97 km², s celkovým počtem 395 trvale žijících obyvatel. ČOV a kanalizace v těchto obcích není (www.obecbojanovice.cz). Veškerá dešťová voda je svedena do místních struh a potoků. Pro obec Bojanovice a Malá Lečice na říčce Kocábě je zpracován PP obce. V roce 2013 byla povodní způsobena škoda za cca 250 tis. Kč. Poničena byla hlavně dopravní komunikace, sportoviště a přilehlé pozemky (ORP Černošice, 2013).

- Popis vodního toku

Bezejmenný vodní tok v obci Bojanovice začíná před domem s číslem popisným (dále jen „č. p.“) 18. Tok je ve správě Lesů ČR, jeho délka je cca 2,5 km. V obci protéká vodní tok upraveným korytem. Břehy i dno toku jsou zpevněny kamením, což krásně vymezuje vodní koryto, ale zároveň i zvyšuje nároky na jeho údržbu. Přítoky do tohoto potoka jsou drobné vodní toky, které nejsou v centrální evidenci vodních toků a nejsou zaneseny ani v digitálních mapách. Jedná se např. o koryto, které odvádí vodu z místního rybníka. Toto koryto je tvořeno železobetonovými panely a částečně vedeno v trubkách. Na svém toku protéká zahradami, kde majitelé vybudovali rybníčky a příbytky pro chov hospodářských zvířat. Tak tomu je i u struh, které odvádí vodu z místních lesů. Po opuštění obce protéká potok loukami a vlévá se do říčky Kocáby.

- Zjištěné nedostatky

Koryto je v některých úsecích zaneseno naplaveninami, které zmenšují kapacitu samotného koryta, a to zejména před domem s č. p. 1, kde se k hlavnímu toku přidává levostranný přítok (viz *Příloha - Fotografie 3*). Vegetace na březích zasahuje do vodního koryta a veškeré listí a suché větve padají do koryta potoku (viz *Příloha - Fotografie 4*). V toku vodního koryta se nachází překážky v podobě plotů ohraničující pozemky. V těsné blízkosti vodního toku se nacházejí stavby, bazény,

altánky, které jsou při zvýšených průtocích poškozovány a odnášeny dále po proudu (viz Příloha - Fotografie 5). Na vodním toku se nachází několik vodních přehrážek, které byly opraveny, a opět plní svůj účel, ovšem jen z části. Důvodem je nedostatečné odstranění naplavenin (viz Příloha - Fotografie 6). Bezpečnostní přeliv místního rybníka je nedostatečný, což se ukázalo při povodni v roce 2013. Přeliv je tvořen dvěma trubkami o průměru 30 cm, které jsou umístěny 40 cm pod korunou hráze. Za povodně bylo nutné rybník upouštět spodní výpustí, kdy manipulace s hradítky při zvednuté hladině rybníka byla velmi obtížná a vyžadovala značné úsilí a odvalu k jejich ručnímu vyhrazení.

- Navržená opatření

Vyzvat správce vodního toku k odtěžení naplavenin z přehrážek a z koryta potoka v obci a k údržbě břehů. Vyzvat majitele pozemků, kterými protéká vodní tok, aby nic nestavěli do blízkosti vodního toku. Ploty, které ohraničují pozemek upravit tak, aby neznemožňovaly plynulý odtok vody za zvýšené hladiny. Na spodní části tohoto potoka se nachází dvě louky, které by mohly být využity k zadržení vody v krajině a k dobudování dalších přehrážek. Louky nejsou nikterak využívány a většinu roku jsou stále prosáklé vodou.

V obci jsou vyčleněny pozemky určené k nové výstavbě (převážně rodinných domů). Jako prevenci před přívalovými dešti je nutné odtok dešťové vody z této lokality napojit na stávající potok až za obcí. Důvodem je již zcela naplněná kapacita místního potoka při přívalových deštích.

V záplavovém území říčky Kocáby vyzvat majitele nemovitostí ke zpracování PP vlastníka nemovitosti a v PP obce doplnit kontakt na správce osady Rewaston a Dashwood. Dále doplnit do PP obce povinnost pro povodňovou hlídku sledování hladiny rybníka v katastru obce. Zvážit úpravu vyhrazeního mechanismu na spodní výpusti v místním rybníce.

4.5.2 Bratřínov

Obec Bratřínov spravuje území o rozloze 4,21 km² a trvale zde žije 159 obyvatel. Obec je vyhledávaným místem pro chataře, houbaře a trampy hlavně v údolí říčky Kocáby (www.bratrinov.cz). V červnu 2013 byla Osada Askalona na říčce

Kocábě zasažena povodní, která ale nebyla tolik devastující jako v roce 1976 a 1978 (www.askalona.cz). Škody při povodni v roce 2013 byly v katastru obce odhadnuty na 30 tis. Kč (ORP Černošice, 2013).

- Popis vodního toku

V katastru obce se nachází tři vodní toky, které jsou ve správě Lesů ČR, jejich délka nepřekračuje 2,5 km. Velikou výhodou je, že ani jeden tok neprochází obcí. V katastru obce se nachází rybník, který by při možném protržení hráze mohl zasáhnout velmi malou zastavěnou část obce.

- Zjištěné nedostatky

V korytě vodního toku se nachází celá řada překážek, které mohou být při zvýšeném průtoku odplavovány. Bezpečnostní přeliv rybníka je osazen nevhodnou překážkou a nedostatečně upraven na zvýšené průtoky. Hrozí podemletí samotného tělesa hráze rybníka (*viz Příloha - Fotografie 7*). Rybník nemá spodní výpust.

- Navržená opatření

Vyzvat správce vodního toku k odstranění překážek z koryta. Zajistit kvalitní odtok z rybníka (zpevnit samotné koryto a navýšit jeho kapacitu). Po proudu toku jsou vhodná místa k dobudování přehrázek, které mohou sloužit k zadržení vody při povodni nebo při kolapsu hráze rybníka.

4.5.3 Buš

V obci Buš trvale žije 316 obyvatel. Při povodni v roce 2013 byla způsobena škoda 600 tis. Kč. Poškozena byla hlavně hráz rybníka, koryto potoka, komunikace a také došlo k zaplavení zdrojů pitné vody (ORP Černošice, 2013).

- Popis vodních toků

V katastru obce je celá řada drobných vodních toků, většina jich je ve správě Lesů ČR a nepatrná část ve správě Národních parků ČR. Obcí Buš protéká Sladovařský potok, jehož délka je něco málo přes 5 km. Vlévá se do Slapské přehrady v blízkosti rekreačního střediska Ždán.

- Zjištěné nedostatky

Koryto vodního toku, které protéká přes soukromé pozemky, bylo uměle přemístěno mimo svůj přirozený vodní tok a nedostatečně kapacitně upraveno pro větší průtoky (viz *Příloha - Fotografie 8*).

Levostranný přítok do Sladovařského potoka je veden z části v trubkách, jejichž kapacita byla při povodni v roce 2013 nedostatečná. Niže po proudu se nachází stavba, která má narušenou statiku a hrozí její zborcení do vodního toku (viz *Příloha - Fotografie 9*).

Rybník přímo v obci má narušený bezpečnostní přeliv. Při vyšším průtoku může dojít ke kolapsu hráze rybníka (viz *Příloha - Fotografie 10*).

Mimo obec se nachází Starcovy rybníčky. Jedná se o soustavu tří malých rybníčků, z nichž prostřední utrpěl při povodni v roce 2013 značné škody na hrázi. Do dnešních dnů nebyla hráz ani provizorně opravena. Při větším průtoku hrozí úplná destabilizace hráze a uvolnění zbytkového objemu rybníka a ohrožení chatových osad po proudu (viz *Příloha - Fotografie 11*).

V některých místech v obci je koryto zanesené nadměrnými naplaveninami (viz *Příloha - Fotografie 12*).

- Navržená opatření

Nad obcí vybudovat několik přehrázek, jejichž spodní propusti by kapacitně odpovídaly zatrubněnému potoku v obci. Se zemědělci domluvit znovuoobnovení remízků. Vyzvat majitele nemovitosti k sanaci stavby, která ohrožuje vodní tok. Opravit hráze rybníků ve spolupráci s majitelem rybníků a správcem vodního toku.

4.5.4 Čisovice

Obec Čisovice je po Kytíně a Mníšku pod Brdy další obcí, která leží na Bojovském potoku. Obec má zpracovaný PP a má i dva HP kategorie C, z nichž jeden je opatřen LVS (Fotografie 1). Při povodni v roce 2013 byla poškozena komunikace, která je již opravena (viz *Příloha - Fotografie 13*). Veškeré škody přesáhly částku 3,5 mil. Kč (ORP Černošice, 2013).

Během prohlídky bylo zjištěno, že z okolních lesů, které jsou ve stráni, došlo k nedávné těžbě dřeva. Jako prevence erozivní činnosti přívalového deště by bylo efektivní co nejdříve vysadit nové stromy. Vhodný by byl les smíšený nebo čistě listnatý, který díky hlubším kořenům lépe zpevní narušený svah.

Někteří majitelé přilehlých pozemků zavezli přirozené břehy Bojovského potoka navážkou a využili jej k parkování svých vozů (*viz Příloha - Fotografie 14*). Navážka zužuje přirozené koryto potoka a zvyšuje riziko zaplavení objektů na druhé straně břehu. V rámci povodňové prohlídky by měl být správcem toku vyzván majitel navážky k jejímu odstranění.

4.5.5 Davle

Obec Davle leží na soutoku Sázavy s Vltavou. Obec je tvořena ze tří částí (Davle, Sloup, Sázava) a zaujímá rozlohu 7,49 km². Trvale zde žije 1 386 obyvatel a počet obyvatel stoupá o víkendech a o letních měsících, neboť hlavně v okolí Sázavy se nachází řada chat (www.obecdavle.cz). V roce 2013 byla škoda způsobena povodní odhadnuta na částku 11 mil. Kč (ORP Černošice, 2013).

V obci Davle a dalších jejích částech se nenachází žádný drobný vodní tok, který by významně ohrožoval obyvatele a jejich majetky. Riziko, které zde je, představuje hlavně řeka Sázava, která není nikterak regulována, a při jarním tání a chodu ker způsobuje zvednutí vodní hladiny a možnost tvorby zácp.

Při přívalovém dešti v katastru obce hrozí sesuvy půdy. Především může dojít k uvolnění skalních bloků, zvětralých částí skal a volně položeného kamení, které hrozí sesunutím na pozemní komunikaci II. třídy číslo 102 ve směru od Prahy a dále na obec Štěchovice. Tyto sesuvy rovněž ohrožují na pravém břehu Vltavy železniční trať číslo 210 (Praha – Čerčany).

4.5.6 Hvozdnice

Obec Hvozdnice má katastrální výměru 4,71 km². V obci se nachází 200 domů a k trvalému pobytu je hlášeno 300 obyvatel (www.hvozdnice.eu). Při povodni v roce 2013 byla způsobená škoda za 4,3 mil. Kč (ORP Černošice, 2013).

Ve středu obce se nachází rybník napájející Hvozdnický potok, který se po 1,5 km vlévá do Vltavy. Potok je ve správě Lesů ČR. Jeho koryto je v obci z větší části upraveno a na některých místech vykazuje narušení a možné riziko zborcení zídky plotu do vodního toku (*viz Příloha - Fotografie 15*). Rybník nemá spodní výpust a má nedostatečný bezpečnostní přeliv (*viz Příloha - Fotografie 16*), za kterým se nachází velmi bujná vegetace, která brání rychlému odtoku vody z tohoto rybníka (*viz Příloha - Fotografie 17*).

4.5.7 Jíloviště

Obec Jíloviště je první obcí za Prahou na cestě po rychlostní komunikaci R4. Celková rozloha katastrálního území činí 13,99 km² a trvale v obci žije 663 obyvatel (www.jiloviste.cz).

V jižní části obce se nachází bezejmenný potok, který se po 3 km vlévá do Vltavy. I přes skutečnost, že se vodní tok nachází mimo zastavěné území, byla při povodni v roce 2013 v obci způsobena škoda za 480 tis. Kč (ORP Černošice, 2013).

Vodní tok je ve správě Lesů ČR a na jeho začátku se nachází rybník s názvem „Za Fořtovnou“. Podél vodního toku jsou velmi příkré stráně, ze kterých hrozí sesuv horniny do vodního toku (*viz Příloha - Fotografie 18*). Na několika místech se nachází přehrážky, které vzhledem k nánosům splavenin neplní svůj účel (*viz Příloha - Fotografie 19*).

V katastru obce je i silnice II. třídy číslo 102, na kterou se vždy při velkých deštích sesouvá volná hornina (*viz Příloha - Fotografie 20*) a ohrožuje provoz na této komunikaci. Systém přehrážek, ochranných sítí a plotů, které se i během občůzky budovaly, by měly zabránit vniknutí hornin na tuto pozemní komunikaci (*viz Příloha - Fotografie 21*).

4.5.8 Klíнец

Katastr obce zaujímá rozlohu 5,16 km² a je vyhledávanou lokalitou pro chataře. K trvalému pobytu je zde hlášeno 604 obyvatel a díky nové výstavbě se toto číslo

zvyšuje. To s sebou nese vyšší nároky na zdroje pitné vody a na kanalizační síť včetně ČOV (www.obecklinec.eu).

Obec se rozkládá na úpatí dvou kopců a v údolí mezi nimi se nachází bezejmenný potok, který svým přítokem napájí místní rybník.

Během obchůzky na vodním toku, který má délku do 2 km a je ve správě Lesů ČR, nebyly nalezeny žádné nedostatky. Vodní koryto je upravené, udržované a hlavně se nalézá v dostatečné vzdálenosti od obytných domů. V obci je délka toku cca 400 m. Za rybníkem v úrovni hasičské zbrojnice se potok vlévá dostatečně širokým korytem na louku a opouští obec. Dále pokračuje zalesněným úsekem až do Bojovského potoka.

V obci se před hasičskou zbrojnicí nachází bezejmenný rybník, respektive umělá vodní nádrž, která slouží hlavně jako požární. Z nedostatků lze jmenovat nezabezpečený vstup k hradítku rybníka (*viz Příloha - Fotografie 22*). Rizikem, které plyne z nezabezpečeného vstupu k hradítku je neodborná manipulace nebo možnost úmyslného vypuštění požární nádrže.

4.5.9 Kytín

Obec Kytín se nachází v údolí pod Brdskými lesy nedaleko Mníšku pod Brdy a je první obcí, která se nachází na Bojovském potoku. Velikost katastru obce je 10,88 km². V obci se nachází rybník a požární nádrž a trvale zde žije 490 obyvatel (www.kytin.eu). Při povodni v roce 2013 byla způsobena škoda za 450 tis. Kč a poškozena byla kanalizace, koryto potoka, požární nádrž a splav (ORP Černošice, 2013).

- Zjištěné nedostatky

Bezpečnostní přeliv rybníka je dostatečný, ovšem pokračující koryto se postupně zužuje a zanořuje do trubky, která kapacitně neodpovídá bezpečnostnímu přelivu (*viz příloha - Fotografie 23*). Při povodni v roce 2013 byly zaplavovány i přilehlé pozemky a byl ohrožen kostel Nanebevzetí Panny Marie.

Nad obcí se vyskytuje několik zemědělských polností, kde se orba neprovádí po vrstevnici (*viz Příloha - Fotografie 24*). Veškerá voda se tak dostává do obce velmi rychle (*viz Příloha - Fotografie 25*).

V obci je rovněž nevhodně řešena kanalizační síť. V propusti jsou vidět dvě přívodné trubky a jedna odvodná, která kapacitně neodpovídá dvou přívodným (viz Příloha - Fotografie 26). Při intenzivnějších deštích dochází zcela logicky k selhání kanalizace a zaplavení přilehlé nemovitosti.

- Navržená opatření

Za bezpečnostním přelivem z rybníka vytvarovat umělé koryto, odvádějící vodu, kterou není schopno pojmout potrubí. Vyzvat zemědělce k lepšímu obhospodařování polí. Velké pole rozdělit na menší za pomoci remízků. Podél ulice „Do Branky“ vybudovat několik přehrážek, které by vodu z polí a lesa pozdržely. Pravidelně provádět kontrolu a čištění kanalizačních vpustí. Vyměnit kanalizační potrubí za větší v místech, kde neodpovídá přítoku.

4.5.10 Líšnice

Obec Líšnice zaujímá rozlohu 7,40 km² a k trvalému pobytu je v obci přihlášeno 490 obyvatel. O víkendech a letních měsících počet obyvatel výrazně narůstá díky chatovým osadám (www.obeclisnice.eu).

Území odvodňuje několik bezejmenných potoků, jejichž jednotlivá délka nepřekračuje 2,5 km. Většina toků je ve správě Lesů ČR. V katastru obce se nachází tři rybníky. Při povodni v roce 2013 byla poškozena ČOV, kanalizace, komunikace, základní a mateřská škola.

- Zjištěné nedostatky

Rybník s názvem „U Spáleného mlýna“ vykazuje značné poškození hráze (viz Příloha - Fotografie 27), poškození zdiva okolo hradítka a nezabezpečenou revizní rouru k odtokovému systému z rybníka, ve které je naházen odpad a větve, které zhoršují odtok. Za bezpečnostním přelivem rybníka, který je dostatečný, se odtok noří do potrubí, které neodpovídá přelivu. Veškerá voda se dostává na hřiště a po silnici zpět do potoka. Je nezbytně nutné upozornit majitele rybníka na aktuální stav a možná rizika, která mohou nastat při nenadálých deštích, a vyzvat ho k nápravě. Zároveň upozornit majitele staveb níže po proudu, zejména pak penzion a restauraci „Spálený mlýn“ na možné riziko z protržení hráze.

V obci je na několika místech propadlá kanalizace (*viz Příloha - Fotografie 28*). Důvodem bude pravděpodobně nadměrné zatížení pozemních komunikací těžkou technikou, která se podílí na rozvoji nové zástavby v obci. Dochází zde ke zvětšení plochy nevsakující vodu a z toho důvodu lze očekávat zvýšené nároky na kapacitu kanalizační sítě a potoka. Řešením tohoto problému by mohlo být vybudování retenční nádrže při nově vzniklé zástavbě.

4.5.11 Měchenice

Obec Měchenice je první obcí jižně od Prahy po silnici II. třídy číslo 102. Rozkládá se na levém břehu Vltavy a po obou stranách Bojovského potoka, kde se nachází řada chatových osad. Rozloha obce je 1,33 km² a trvale zde žije 730 obyvatel (www.ou.mechenice.cz).

Obcí prochází železniční trať číslo 210 z Prahy na Dobříš a v roce 2002 se využívala jako jediná přímá spojnice mezi obcí a Prahou, neboť silnice byla při povodni zaplavena a na řadě míst podemleta.

Při povodni v roce 2013 byla způsobena škoda za 4 mil. Kč (ORP Černošice, 2013). Veškeré povodňové škody byly opraveny, břehy upraveny a zpevněny (*viz Příloha - Fotografie 29*). Na Bojovském potoku přibyly vodočetné latě a to pro samotnou hladinu Bojovského potoka v ulici V Luhu, před domem s č. p. 151 (*viz Příloha - Fotografie 30*) a na přemostění Bojovského potoka v ulici Hlavní, kde může být pozorováno vzdouvání hladiny vody ve Vltavě. Pro lepší orientaci místního obyvatelstva by vodočetné latě měly být označeny barvami SPA.

4.5.12 Mníšek pod Brdy

Katastrální území Mníšku pod Brdy zaujímá rozlohu 26,50 km². Patří sem samotné město a dvě přilehlé obce (Stříbrná Lhota a Rymáně). K trvalému pobytu je zde hlášeno 5 148 obyvatel (www.mnisek.cz).

Mníšek pod Brdy leží na Bojovském potoku. Pro tento tok je zpracován PP obce. V katastru obce se nachází čtyři rybníky, z nichž každý je opatřen na viditelném místě vodočetnou latí ke stanovení výšky hladiny vody (*viz Příloha - Fotografie 31*).

Při povodni v roce 2013 byla poškozena opěrná zeď za přepadem ze Zadního rybníka. Do dnešního dne není nijak zabezpečena a hrozí její zborcení (viz Příloha - Fotografie 32). Dále bylo poškozeno koryto potoka, komunikace, kanalizace a celková škoda byla odhadnuta na téměř 10 mil. Kč (ORP Černošice, 2013). Většina z povodňových škod je opravena. Během prohlídky vodního toku nebyly zjištěny žádné jiné nedostatky.

4.5.13 Slapy

Obec Slapy leží necelé 3 km od Vltavy a její název byl použit k pojmenování nedaleké přehrady. Katastr obce zaujímá rozlohu 20,23 km² a k trvalému pobytu je zde hlášeno 804 obyvatel (www.slapynadvltavou.cz).

Samotná obec Slapy leží na úpatí kopce, kde se nenalézají žádné vodní toky. Součástí Slap je i nedaleká obec Přestavlky ležící v údolí, kterým protéká bezejmenný potok, jehož délka je něco málo přes 2 km. Potok je ve správě Lesů ČR. Na tomto toku se nachází tři malé rybníky – Horní, Hunový a Buriánkův rybník. Díky své délce a nízké zástavbě podél toku nebyly zaznamenány žádné větší škody při povodni v roce 2013. Prohlídkou vodního toku a rybníků nebyly zjištěny žádné nedostatky.

4.5.14 Štěchovice

Štěchovice jsou správním obvodem pro obce Štěchovice, Masečín a Třebenice. K trvalému pobytu je zde hlášeno 1 761 obyvatel. Katastr obce zaujímá rozlohu 14,30 km² (www.stechovice.info).

Při povodni v roce 2013 byla škoda vyčíslena na 18 mil. Kč. Poškozeny byly obecní budovy, osvětlení, rozhlas a ČOV (ORP Černošice, 2013).

Štěchovice se nachází na soutoku říčky Kocáby a Vltavy. Před výstavbou Vltavské kaskády byla obec opakovaně zaplavována a to hlavně při jarní oblevě a chodu ker. Největší povodní, která byla v obci zaznamenána, je povodeň z roku 1941, kdy voda vystoupila o 40-50 cm výše než při povodni v roce 2002 (Wojnar, 2006).

- Zjištěné nedostatky

Na posledním kilometru říčky Kocáby před soutokem s Vltavou se v jasně vymezeném korytě nachází nadmíra naplavenin, která snižuje kapacitu koryta (viz *Příloha - Fotografie 33*).

V ulici Na Kocábě před domem č. p. 95 je narušena statika podezdívky plotu v délce cca 50 m. Hrozí její zhroucení do vodního toku a tím i narušení statiky celého rodinného domu (viz *Příloha - Fotografie 34*).

V ulici Na Kocábě před domem č. p. 98 je narušen již opravovaný břeh. Při vyšších průtocích hrozí podemílání jediné pozemní komunikace mezi obcí Štěchovice a chatovými osadami podél toku říčky Kocáby (viz *Příloha - Fotografie 35*).

- Navržená opatření

Vyzvat správce vodního toku říčky Kocáby, kterým je Povodí Vltavy, aby odtěžilo naplaveniny a opravilo levý břeh před domem s č. p. 98.

Vyzvat majitele bortící se podezdívky k nutné opravě.

Říčka Kocába v obci Štěchovice má HP kategorie C, který je vybaven dálkovým přenosem dat na portál ČHMÚ. Na tomto HP je nutno doplnit SPA jak pro centrální evidenci, tak i přímo barvami na HP. Toto vyznačení barvami SPA má velký význam pro místní obyvatele, kteří nemají přístup na internet.

4.5.15 Trnová

Obec Trnová se nachází přibližně 4 km jižně od Prahy. Žije zde 208 obyvatel, avšak tento počet každým rokem narůstá, z důvodu nové výstavby domů. V obci se nachází vodní tok, který je ve správě Lesů ČR. Jeho celková délka je něco málo přes 1 km. Tento bezejmenný potok se vlévá do Vltavy. V obci doposud nebyly zaznamenány žádné povodně.

V obci začíná vodní tok rybníky a pokračuje korytem přes chatovou oblast. Za ČOV potok vtéká do lesního úseku, kde se ke konci nachází tři přehrážky a čtvrtá, která je ve výstavbě. Za přehrážkou se koryto noří do trubek, z důvodu přítomnosti výrobní haly a silnice (viz *Příloha - Fotografie 36*).

- Zjištěné nedostatky

Na lesním úseku vodního koryta proběhla těžba stromů na velmi příkrém svahu. Po těžbě zbylo v korytě vodního toku hodně větví a kmenů, jež při zvýšené průtoku ohrožují funkčnost přehrážek a výrobní halu (viz *Příloha - Fotografie 37*).

Při intenzivnějších deštích představuje vytěžený svah riziko sesuvu nebezpečné horniny. Sesuv ohrožuje vodní tok, přehrážky a výrobní halu.

- Navržená opatření

Vyčištění vodního koryta správcem vodního toku ve spolupráci s těžařskou firmou. Vysazení nových dřevin na vytěženém svahu.

4.5.16 Zahořany

Obec Zahořany se nachází na okraji ORP Černošice, jihovýchodně od Mníšku pod Brdy. Katastr obce zaujímá rozlohu 272 ha, kde trvale žije 265 obyvatel. Toto číslo každoročně narůstá díky nové zástavbě (www.zahorany.cz).

Obec kopíruje tok Zahořanského potoka, který napájí Zahořanský rybník. Potok se po 3 km vlévá do Bojovského potoka za obcí Čisovice. Při povodni v roce 2013 byla způsobena škoda v hodnotě 3 mil. Kč (ORP Černošice, 2013).

- Zjištěné nedostatky

Kanály a příkopy v obci jsou zarovnávané a upravovány a vpustě do odtokových rour jsou zahrazeny (viz *Příloha - Fotografie 38*). Při větších dešťových srážkách se voda dostává mimo koryta a působí škody na jiných pozemcích. Je nutné si uvědomit, že při vybudované kanalizační síti je nutné zachovat povrchové kanály k zvládnutí přívalových dešťů a to především pokud se obec rozrůstá o novou zástavbu, kdy opět vznikají nevhodné povrchy.

Zahořanský rybník se nachází na konci obce, jeho bezpečnostní přeliv je volný a dostatečný. Spodní výpusť rybníka je nezabezpečená před neoprávněným vypuštěním.

- Navržená opatření

Přístup k hradítku je potřeba zabezpečit poklopem a opatřit zámkem.

5 Diskuze

Předmětem bakalářské práce bylo provést analýzu drobných vodních toků, VD v jižní části ORP Černošice po levém břehu Vltavy a najít na nich nedostatky, které byly popsány a zdokumentovány. Navrhnout opatření, jak odstranit tyto nedostatky a tím docílit zmírnění následků přívalové povodně. Zjistit, zda se na daném území přívalová povodeň vyskytla a jaká opatření se udělala, aby se následky již neopakovaly.

Psaní bakalářské práce bylo zkomplikováno nespoluprací vodoprávního úřadu ORP Černošice a obecními úřady popisovaných obcí. Některé informace o komplikacích při povodni v jednotlivých obcích byly získány z rozhovorů se starousedlíky a členy SDH.

Z dokumentace, která byla poskytnuta ke zpracování bakalářské práce z ORP Černošice je patrné, že škody, které byly napáchány při povodni v roce 2013, v popisovaných obcích celkem přesáhly částku téměř 58 mil. Kč. Zvláštností povodně v roce 2013 v ORP Černošice je skutečnost, že mezi zasaženými obcemi byly i obce, ve kterých se nikdy žádné povodně nevyskytly. Příčinou povodně v těchto obcích byl ve většině případů přívalový déšť, který stékal z polí, lesů a luk do zastavěného území obce. Dalším faktorem, který se na této události podílel, je fakt, že s rizikem povodně nikdo v těchto obcích nepočítal. Dle slov starostů obcí, ale i pamětníků, se taková velká voda v obci nikdy nevyskytla. Nabízí se otázka, zda toto riziko nebylo ve zmíněných obcích podceňováno. Nejen starosty a obyvateli, ale i vlastníky a správci vodního toku a VD?

Celé území ČR je pokryto meteorologickým radarem, i přesto je velmi obtížné detekovat přívalový déšť na konkrétní oblast a proto se výstražná informace před přívalovým deštěm vydává pro celý kraj. Čím kratší doba předpovědi, tím je přesnější. Podle Čekala (2002) je nejvyšší přesnost stanovena na 2 hod. a méně. To je velice krátká doba na zahájení protipovodňových příprav a proto jako jedním z prvních možných opatření pro eliminaci následků přívalové povodně, přichází v úvahu prevence, která by měla spočívat v pravidelných kontrolách vodního toku a VD. S nemožností včasné předpovědi přívalové povodně se věnuje i kapitola „Operativní odhad a nowcasting srážek pomocí meteorologických radarů a srážkoměrů“ (Šálek, 2010).

V některých obcích dochází k pravidelným kontrolám vodních toků a VD, jako je tomu například v obci Měchenice, kde činnost na údržbě vodního toku, zejména Bojovského potoka, je vidět na první pohled. Koryto je vyčištěno od naplavenin, ale i břehy jsou upraveny a zpevněny před erozivní činností vody (viz Příloha - Fotografie 29).

V závěrečné souhrnné zprávě o „Vyhodnocení povodní v červnu 2013“ (Kubát, 2014) se píše o celé řadě nedostatků, které by bylo možné důsledným a svědomitým přístupem eliminovat na co nejmenší riziko. Ve zprávě se uvádí, že většina vodních děl IV. kategorie nemá TBD i přesto, že tuto povinnost ukládá vodní zákon (č. 254/2001 Sb.), kde je předepsána četnost provádění kontrol. Ta je stanovena u VD IV. kategorie 1x za 10 let. Dle vyhlášky MZe o technicko-bezpečnostním dohledu nad VD č. 471/2001 Sb. se stanovuje povinnost provádět obchůzky, kterými se zjišťuje výskyt trhlin, průsaků, funkčnost výpustí a stav bezpečnostních přelivů. Tyto obchůzky jsou stanoveny u určených VD IV. kategorie na jedenkrát měsíčně. Většina majitelů a provozovatelů drobných VD IV. kategorie, kterých je podle seznamu MZe v ČR kolem 2 500, ani netuší, že jsou nějaké povinnosti spojené s VD. U většiny poškozených děl v roce 2013 byly zjištěny nedostatky, které spočívaly v nedostatečném převádění povodňových průtoků, jež nejsou v souladu s vyhláškou MZe č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro VD.

U malých vodních nádrží a rybníků často chybí základní technická a provozní dokumentace (manipulační řád, popis a parametry VD), chybí vodočetné latě ke sledování výšky vodní hladiny (Kubát, 2014). To se potvrdilo i v provedené analýze ve zkoumané oblasti.

V Praktické části bakalářské práce jsou zjištěny některé nedostatky na VD. Jediným zkoumaným VD IV. kategorie byl Zámecký rybník v Mníšku pod Brdy na Bojovském potoku. Zde nebyly nalezeny žádné viditelné nedostatky. Naproti tomu většina menších rybníků nezařazených ani do jedné z kategorií podle TBD, vykazovala během prohlídek značné nedostatky. Jednalo se v několika případech o nedostatečně zabezpečený vstup k hradítkům, kapacitně nedostačující bezpečnostní přelivy nebo narušení hráze rybníka. Je samozřejmě nutné upozornit, že se jedná o malé rybníky, které svým objemem a rizikem ohrožují zanedbatelné území. Avšak i tyto rybníky představují riziko pro část obyvatelstva a přidělávají vrásky nejednomu

starostovi, který chce ochránit občany před možným rizikem, jež tyto rybníky představují, a to především při povodních.

Podle katastru nemovitostí, lze zjistit, že každá vodní plocha má svého majitele. V některých případech je jiný majitel hráze, kde může být například položená pozemní komunikace. V tomto případě je vlastníkem hráze obec. Příkladem je obec Bojanovice. Mezi těmito majiteli by mělo být vždy zřízeno věcné břemeno. Pokud je jen jeden vlastník vodní plochy a hráze mohlo by se říci, že je vše jednodušší. Nemusí tomu tak být ale vždy. A to především v případě, kdy se vlastník o svůj majetek řádně nestará, nekomunikuje s úřady a svojí nečinností ohrožuje obyvatele pod hrází.

Extrémní výkyvy počasí, přívalové deště, zvyšování teplot, častější bouře, vzestup hladiny moří, tání polárních ledovců, to vše má spojitost s globálním oteplováním. Změny klimatu jsou skloňovány v řadě publikací a celá řada vědců se zabývá myšlenkou, jak těmto změnám zabránit anebo zmírnit dopady na lidstvo. Otázkou je, zda vůbec člověk může tento proces zastavit, zda se nejedná o přirozený koloběh naší planety. V publikaci Action against climate change (European Commission, 2008) se píše, že nejlepším východiskem před změnou klimatu je adaptace člověka k přírodě, která by měla proběhnout na všech úrovních. Je nutné brát přírodu jako jednoho velkého hráče a vždy zvažovat, zda zásahem nezpůsobíme větší škody někdy v budoucnu. Jinými slovy řečeno, člověk by se měl přizpůsobovat přírodě a ne příroda člověku, jako to vidíme každý den. U povodní by to mělo platit dvojnásob. Ale pokud se podíváme do blízkosti vodních toků, tak se zdá, že člověk je tvor nepoučitelný a neustále staví své příbytky do blízkosti vodních toků i přesto, že jsou vymezeny v mapách záplavová území a stanoveny aktivní zóny, kde je již zákonem č. 254/2001 Sb. omezena, ne-li zcela zakázána výstavba.

Provedená analýza drobných vodních toků a VD ve zkoumané oblasti odhalila celou řadu nedostatků, které mohou přispět k větším škodám, pokud nebudou včas odstraněny. Nedostatky, které byly popsány a zadokumentovány v této bakalářské práci, jsou všeobecně známy z jiných případů a dokonce publikovány odbornou veřejností, nejčastěji MZe a MŽP ve spolupráci s ČHMÚ. Některé případy a nedostatky s následným doporučením byly publikovány i v závěrečné souhrnné zprávě o „Vyhodnocení povodní v červnu 2013“ (Kubát, 2014).

V dokumentu „Aktualizace územně analytických podkladů, rozbor udržitelného rozvoje území ORP Černošice“ (<http://www.upd.mestocernosice.cz/>) je popsáno území jednotlivých obcí a rovněž se zde hovoří o riziku povodní a erozivní činnosti vody na území obcí. Dokument se rovněž zmiňuje i o možnosti akumulace vody v přírodě, zejména výstavbou suchých nádrží, nutnou likvidací starých ekologických zátěží, které při přívalových deštích mohou ovlivnit některé ekosystémy níže po proudu. Během analýzy drobných vodních toků bylo zjištěno, že v blízkosti vodních toků se nachází černé skládky. Příkladem může být černá skládka v katastru obce Bojanovice (viz Příloha - Fotografie 39).

Významnými faktory, kterými lze zmírnit následky přirozené, ale i přívalové povodně, je ucelené řešení všech vodních toků, které spočívá v úpravě geometrie trasy vodního toků, vybudování umělých stupňů, suchých nádrží, přehrázek, zalesnění pasek atd. (Maidment, 1993). Některá protipovodňová opatření, která by pro ochranu obyvatelstva dané lokality byla nejlepší, většinou nejsou realizována, neboť finanční prostředky na vybudování ochrany výrazně překročí hodnotu území.

Z dostupné literatury víme, že povodně sužovaly naše území již od dávných dob a lze předpokládat, že i do budoucna nás povodně budou i nadále ohrožovat. Ing. Jiří Halaška Ph.D., který se věnuje povodňové problematice a za povodní v roce 2002 a 2009 koordinoval záchranné práce za AČR tvrdí, že: „V krizových situacích štěstí obvykle přeje připraveným“ (www.kbm2013.cz). Prezident České protipovodňové asociace Ing. Jan Papež, který se povodním věnuje delší dobu a zároveň vlastní firmu, která se zabývá protipovodňovou problematikou, rozděluje obce na „připravené a překvapené“ (www.koordinace.cz). Takto lze dělit i osoby v blízkosti vodního toku. S těmito tvrzeními nelze jinak než souhlasit a měl by se jimi řídit každý, kdo chce jen trochu zmírnit následky povodní.

6 Závěr

V bakalářské práci se provedla analýza drobných vodních toků ve zkoumané oblasti. Zmapovala se, popsala a zdokumentovala možná rizika, která by mohla přispět k větším škodám při přívalové povodni.

Analýza, která byla provedena v katastru 16 obcí v ORP Černošice po levém břehu řeky Vltavy naznačila, že ne v každé obci je riziko spojené s přívalovými dešti stejné. V některých případech se vodní tok nachází mimo obec a dalo by se říci, že zde žádné riziko není. Je zde ovšem neudržovaná kanalizační síť a nesprávně obdělávaná zemědělská půda, které dokážou napáchat velké škody. V některých lokalitách nedošlo k nápravě ani po zkušenostech s povodněmi či po provedení prohlídek povodňovými komisemi. Problémy jsou finanční možnosti vlastníka narušené stavby, nedostatečný tlak na vlastníka nebo neschopnost dostatečně si uvědomit možné riziko při dalších možných povodních.

Po každé povodni, ať je přirozená nebo zvláštní, by vždy měla proběhnout prohlídka vodního toku a zmapování škod. Následně by se měly veškeré škody v co nejkratším časovém horizontu opravit, včetně vyčištění koryta vodního toku, aby bylo vše připraveno na případnou další povodeň.

Před přívalovými dešti je nejdůležitější prevence, spočívající v pravidelných kontrolách drobných vodních toků, které by měly odhalit možná rizika. V zastavěné části obce by kontrola měla spočívat i v kontrole kanalizační sítě, zejména jejich vpustí. U VD, zejména rybníků, zkontrolovat stav hráze, stav bezpečnostního přelivu a po majiteli vyžadovat manipulační řád a ověřit, zda je aktuální a ve shodě s PP. V manipulačním řádu lze kromě základních údajů nalézt i informace o manipulaci při mimořádné události. Je ovšem nutné upozornit, že většina rybníků tento řád nemá. V odůvodněných případech by měl vodoprávní úřad trvat na zpracování závazného manipulačního řádu.

Snížení nezřídka katastrofálních následků způsobených povodni lze dosáhnout důslednou prevencí, kontrolou a připraveností každého jedince, kterého se možné riziko povodně týká. Bohužel s vodou se bojovat nedá. Je potřeba se s ní naučit žít a s rizikem povodně počítat při každém vydatnějším či déle trvajícím dešti.

7 Zdroje

- **Literární zdroje:**

ČAMROVÁ, L. *Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích*. Vyd. 1. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku, 2007, 15 - 16, 51 - 55. ISBN 978-808-6684-482.

ČEKAL, R. *Průvodce informacemi pro odbornou vodohospodářskou veřejnost*. Vyd. 1. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2012, 10 - 21, 34 - 37. ISBN 978-80-87577-13-4.

ČEKAL, R. *Průvodce informacemi pro povodňové orgány*. Vyd. 1. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2011, 31. ISBN 978-80-86690-93-3.

DAŇHELKA, J., ELLEDER, L., *Vybrané kapitoly z historie povodní a hydrologické služby na území ČR*. Vyd. 1. Praha: ČHMÚ, 2012. 166 – 168. ISBN 987-80-87577-12-7

EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Environment. *EU action against climate change: leading global action to 2020 and beyond*. 2008 ed. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008. ISBN 978-927-9087-257.

Handbook of hydrology. Editor David R Maidment. New York: McGraw-Hill, 1993. ISBN 00-703-9732-5.

HORÁK, R., *Povodně a změny v krajině*. Vyd. 1. Editor Langhammer, J. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie, 2007, 43. ISBN 978-808-6561-868.

HORÁK, R. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu*. Vyd. 1. Praha: Linde, 2011, 223 - 224. ISBN 978-807-2018-277.

KOMÁRKOVÁ, M. Vltavská kaskáda pod tlakem vody a událostí. *Vodní hospodářství*. 2003, 53, 2, 34-36. ISSN 0322-8231

Konference k 10. výročí povodně 2002: sborník referátů a posterových abstraktů: Praha, 14. - 15. srpna 2012. Vyd. 1. Editor Radovan Tyl, Ivo Durčanský, Jan Kubát. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2012, 245 s. ISBN 978-80-02-02395-1.

KOVÁŘ, M. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Vyd. 1. V Praze: Existencialia, 2004, 42 - 44. ISBN 80-725-4499-3.

MARTÍNEK, B. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: příručka pro učitele základních a středních škol*. Vyd. 2., opr. a rozš. Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003, 35. ISBN 80-866-4008-6.

NOVÁK, L., *Protipovodňová opatření v České republice*. Vyd. 1. [Praha: Český svaz vědeckotechnických společností], 2011, 29, 30 – 34. ISBN 978-80-02-02353-1.

ŠÁLEK, M., NOVÁK, P., BŘEZKOVÁ, L. Operativní odhad a nowcasting srážek pomocí meteorologických radarů a srážkoměrů. In: BROŽA, Vojtěch. *Sborník příspěvků z workshopu Adolfa Patery: Extrémní hydrologické jevy v povodích*. Praha: ČHMÚ, 2010, s. 11. ISBN 978-80-02-02260-2.

- **Internetové zdroje:**

9 ottobre 1963: il disastro del Vajont. [Http://www.dolomiti.it/](http://www.dolomiti.it/) [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.dolomiti.it/it/bellunese/longarone/approfondimenti/9-ottobre-1963-il-disastro-del-vajont/>

Aktualizace územně analytických podkladů 2010: Rozbor udržitelného rozvoje území ORP Černošice. Praha, 2010. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://upd.mestocernosice.cz/uzemne-analyticke-podklady/UAP_ORP_Cernosice_2010/Rozbor_uzr_zitelneho_rozvoje_2010.pdf

Askalona [online]. 2014. vyd. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z:
<http://www.askalona.cz/index.html>

Český hydrometeorologický ústav. *Průvodce informacemi Hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ, Hlásná a předpovědní služba ČHMÚ* [online]. [cit. 2014-7-2]. Dostupné z:
http://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_hpps.html#

Informace ke stanovení záplavového území vodního toku a vymezení aktivní zóny [online]. Praha: Středočeský kraj, © 2007. Poslední změna 13.7.2014 16:36 [cit. 2014-7-13]. Dostupné z: <http://www.kr-stredocesky.cz/portal/odbory/zivotni-prostredi-a-zemedelstvi/vodni-hospodarstvi/aktuality/informace-ke-stanoveni-zaplavoveho-uzemi-vodniho-toku-a-vymezeni-aktivni-zony.htm>

Informace o realizaci protipovodňových opatření v České republice za rok 2012 v gesci Ministerstva zemědělství. In: *Informace o realizaci protipovodňových opatření v České republice za rok 2012 v gesci Ministerstva zemědělství* [online]. 2012 [cit. 2015-03-18]. Dostupné z: <http://www.apic-ak.cz/informace-o-realizaci-protipovodnovych-opatreni-v-ceske-republice-za-rok-2012-v-gesci-ministerstva-zemedelstvi.php>

Jaký je rozdíl mezi povodní a záplavou? Nestojí můj dům v záplavové zóně?, [online]. ©2010-2014. Poslední změna 13. 10. 2014 [cit. 2014-10-13]. Dostupné z:
<http://www.pojistovny.com/aktuality/jaky-je-rozdil-mezi-povodni-a-zaplavou-nestoji-muj-dum-v-zaplavove-zone/>

Jíloviště: Oficiální stránky obce. *Jíloviště* [online]. 2013 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z:
<http://www.jiloviste.cz/>

KASAL, M. *Řeku ucpaly ledové kry, pomáhá i plovoucí transportér hasičů ze Záměli.* [online]. HZS Karlovarského kraje., ©2011. Poslední změna 8.1.2011 14:30 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/37706-video-reku-ucpaly-ledove-kry-pomaha-i-plovouci-transporter-hasicu-ze-zamelu/>

KUBÁT, J., BR TNÍKOVÁ, H., BERÁNKOVÁ, D., DZURÁKOVÁ, M., FUNKVÁ, R., LICHTENBERGOVÁ, D., OŠLEJŠKOVÁ, J., POLENKA, E., ŘEZNÍČKOVÁ, P., ŠAMŠULOVÁ, G., *Vyhodnocení povodní v srpnu 2010, Zhodnocení povodňové služby a složek IZS, Příloha č. 5.*, [online]. MŽP-odbor ochrany vod, ©2010. 38-39. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov10s/pdf/povsl.pdf>

KUBÁT, J., ČEKAL, R., DAŇHELKA, J., MATOUŠEK, V., *Odborné pokyny pro provádění hlásné povodňové služby* [online]. ČHMÚ, 2012 [cit. 2014-7-2]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_document.php#Kriteria_vyberu_hlasnych_profilu

Městys Štěchovice [online]. 2015 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://www.stechovice.info/index.php?nid=10017&lid=cs&oid=2166745>

Metodický pokyn odboru ochrany životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby [online]. MŽP ČR., Poslední změna 30. 6. 2014 [cit. 2014-7-2]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hlasna_predpovedni_povodnova_sluzba/\\$FILE/OOV-MP_15-20050801.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hlasna_predpovedni_povodnova_sluzba/$FILE/OOV-MP_15-20050801.pdf)

Mezinárodní Konference bezpečnostního managementu roku 2013: KRIZOVÉ PLÁNOVÁNÍ – Když všechno selže ASIS INTERNATIONAL. *Mezinárodní Konference bezpečnostního managementu roku 2013* [online]. 2013 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.kbm2013.cz/cz/krizove-planovani-%E2%80%93-kdyz-vsechno-selze-%E2%80%A6-1404042266.html>

Mníšek pod brdy [online]. 2015 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://www.mnisek.cz/turista/>

Obec Bojanovice. [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.obecbojanovice.cz/index.php?nid=1027&lid=cs&oid=85131>

Obec Bratřínov: Součástnost obce [online]. 2014. vyd. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://bratrinov.cz/?page_id=117

Obec Davle. *Městys Davle: Úřad městyse Davle - základní informace* [online]. 2015 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: http://www.obecdavle.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=130

Obec Hvozdnice: současnost obce [online]. 2015 [cit. 2015-01-19]. Dostupné z: <http://hvozdnice.eu/soucasnost.htm>

Obec Klíneč: Současnost obce. *Obec Klíneč* [online]. 2015 [cit. 2015-01-01]. Dostupné z: <http://www.obecklinec.eu/informace-o-obci/soucasnost/>

Obec Kytín. *Obec Kytín* [online]. 2009 [cit. 2014-12-18]. Dostupné z: <http://www.kytin.eu/>

Obec Líšnice: Informace o obci. *Obec Líšnice* [online]. 2014 [cit. 2014-12-31]. Dostupné z: <http://www.obeclisnice.eu/informace-o-obci/soucasnost/>

Obec Měchenice: Informace o obci. *Obec Měchenice* [online]. 2015 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: <http://ou.mechenice.cz/informace-o-obci/soucasnost/>

Obec Zahořany. *Zahořany* [online]. 2015 [cit. 2015-01-04]. Dostupné z: <http://www.zahorany.cz/obecni-urad>

PALIVEC, K., Obec Předmíř, *Výročí katastrofální povodně z roku 2002 – autentická fakta*, [online]. ©2014. Poslední změna 31. 5. 2014 [cit. 2014-6-23]. Dostupné z: http://www.predmir.cz/pages/akce/2008/povodne_vyroci.php

PAPEŽ, J., *Koordinace* [online]. 2014 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.koordinace.cz>

Povodeň, typy povodní, Povodňový plán Královéhradeckého kraje [online]. [cit. 2014-7-2]. Královéhradecký kraj, ©2011. Dostupné z: <http://dpp.kr-kralovehradecky.cz/html/articles/art15712.htm#>

POVODÍ VLTAVY, státní podnik. *Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2002* [online]. Praha, 2003 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2002-08-zprava-o-povodni.pdf>

Povodňový plán České republiky: Grafická část - Hlásné profily [online]. MŽP ČR, 2015 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: http://www.dppcr.cz/html_pub/

Slapy [online]. 2013 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://slapynadvltavou.cz/>

TRŽICKÝ, M., *Jizerské hory, ...všechno co jste chtěli vědět o Jizerkách, ale báli jste se zpatat., Protržená přehrada*, [online]. ©2014. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.jizerky.eu/bila_desna.php

Vodní díla a nádrže [online]. Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, © 2013. Poslední změna 18.7.2014 16:57 [cit. 2014-8-18]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodni-dila/vodni-dila-a-nadrze>

Vyhláška MZe č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-216>

Vyhláška MZe č. 255/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 471/2001 Sb., o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-255>

Vyhláška MZe č. 471/2001 Sb., o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-471>

Vyhláška MZe č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-590>

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254#cast1>

- **Ostatní zdroje:**

KUBÁT, J., DAŇHELKA, J. *Vyhodnocení povodní v červnu 2013: Závěrečná souhrnná zpráva*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2014.

WOJNAR, J. *Činnost integrovaného záchranného systému při povodni v srpnu 2002: Povodeň ve Štěchovicích*. Praha, 2006. Absolventská práce. Střední zdravotnická škola a Vyšší zdravotnická škola 5. května 51, Praha 4. Vedoucí práce PhDr. Jarmila Paukertová.

Zpráva o povodni z 6/2013. ORP Černošice. Město Černošice, 2013.

Seznam příloh

Fotografie 1 – LVS v obci Čisovice, Bojovský potok

Fotografie 2 - HP kategorie C1 Nižbor – Žloukovice, řeka Berounka

Fotografie 3 – Naplaveniny v korytě potoka v obci Bojanovice

Fotografie 4 - Potok v obci Bojanovice - neupravené břehy od vegetace

Fotografie 5 - Potok v obci Bojanovice - zastavěná plocha v těsné blízkosti vodního toku

Fotografie 6 - Potok v obci Bojanovice - nedostatečně odtěžená naplavenina z přehrážky

Fotografie 7 – Odtok z rybníka v obci Bratřínov. Červená šipka znázorňuje místo průsaku vody do tělesa hráze.

Fotografie 8 – Přemístění vodního toku mimo přirozené koryto v obci Buš

Fotografie 9 – Narušená statika budovy nad vodním tokem v obci Buš

Fotografie 10 – Narušený bezpečnostní přeliv rybníka v obci Buš

Fotografie 11 – Narušená hráz prostředního rybníka ze Starcových rybníků v obci Buš

Fotografie 12 – Naplaveniny v korytě vodního toku v obci Buš

Fotografie 13 – Opravená komunikace po povodni v roce 2013 v obci Čisovice

Fotografie 14 – Navážka na břehu Bojovského potoka v obci Čisovice

Fotografie 15 – Narušená opěrná zídka plotu v obci Hvozdnice

Fotografie 16 – Nedostatečný bezpečnostní přeliv rybníka v obci Hvozdnice

Fotografie 17 – Neudržovaný bezpečnostní přeliv rybníka v obci Hvozdnice

Fotografie 18 – Volná hornina na příkrém svahu v katastru obce Jiloviště

Fotografie 19 – Neudržovaná přehrážka v katastru obce Jiloviště

Fotografie 20 – Sesuv horniny poblíž komunikace II. třídy číslo 102, nedaleko obce Měchenice

Fotografie 21 – Zajišťování skalních bloků, silnice II. třídy číslo 102, mezi Prahou a obcí Měchenice

Fotografie 22 – Nezabezpečený vstup k hradítku rybníka v obci Klíneč

Fotografie 23 – Bezpečnostní přeliv rybníka v obci Kytín

Fotografie 24 – Nevhodně obdělávaná zemědělská půda v obci Kytín

Fotografie 25 – Stékající voda z polí do obce Kytín

Fotografie 26 – Nevhodně řešená kanalizace v obci Kytín

Fotografie 27 – Poškození hráze rybníka „U Spáleného mlýna“ v katastru obce Líšnice

Fotografie 28 – Propad kanalizace v obci Líšnice

Fotografie 29 – Upravené koryto Bojovského potoka v obci Měchenice

Fotografie 30 – Vodočetná lať na Bojovském potoku v obci Měchenice

Fotografie 31 – Vodočetná lať na Prostředním rybníku v Mníšku pod Brdy

Fotografie 32 – Narušená zeď bezpečnostního přelivu ze Zadního rybníka v Mníšku pod Brdy

Fotografie 33 – Neodtěžená naplavenina z koryta říčky Kocáby v obci Štěchovice

Fotografie 34 – Narušená opěrná zeď plotu v obci Štěchovice

Fotografie 35 – Neopravený břeh po povodni z roku 2013 v obci Štěchovice

Fotografie 36 – Nově budovaná přehrážka na potoce z obce Trnová

Fotografie 37 – Překážky ve vodním korytě v katastru obce Trnová

Fotografie 38 – Neudržované kanály a vpustě do odtokových rour v obci Zahořany

Fotografie 39 – Černá skládka v katastru obce Bojanovice

Graf 1 – Průtok VD Slapy za povodně v roce 2002

Obrázek 1 – HP C1 Nižbor – Žloukovice

Tabulka 1 – Program 129 120 – Přehled skutečného čerpání (v mil. Kč.)

Přílohy



Fotografie 1 – LVS v obci Čisovice, Bojovský potok



Fotografie 2 - HP kategorie C1 Nižbor – Žloutkovice, řeka Berounka



Fotografie 3 – Naplaveniny v korytě potoka v obci Bojanovice



Fotografie 4 - Potok v obci Bojanovice - neupravené břehy od vegetace



Fotografie 5 - Potok v obci Bojanovice - zastavěná plocha v těsné blízkosti vodního toku



Fotografie 6 - Potok v obci Bojanovice - nedostatečně odtěžená naplavenina z přehrážky



Fotografie 7 – Odtok z rybníka v obci Bratřínov. Červená šipka znázorňuje místo průsaku vody do tělesa hráze.



Fotografie 8 – Přemístění vodního toku mimo přirozené koryto v obci Buš



Fotografie 9 – Narušená statika budovy nad vodním tokem v obci Buš



Fotografie 10 – Narušený bezpečnostní přeliv rybníka v obci Buš



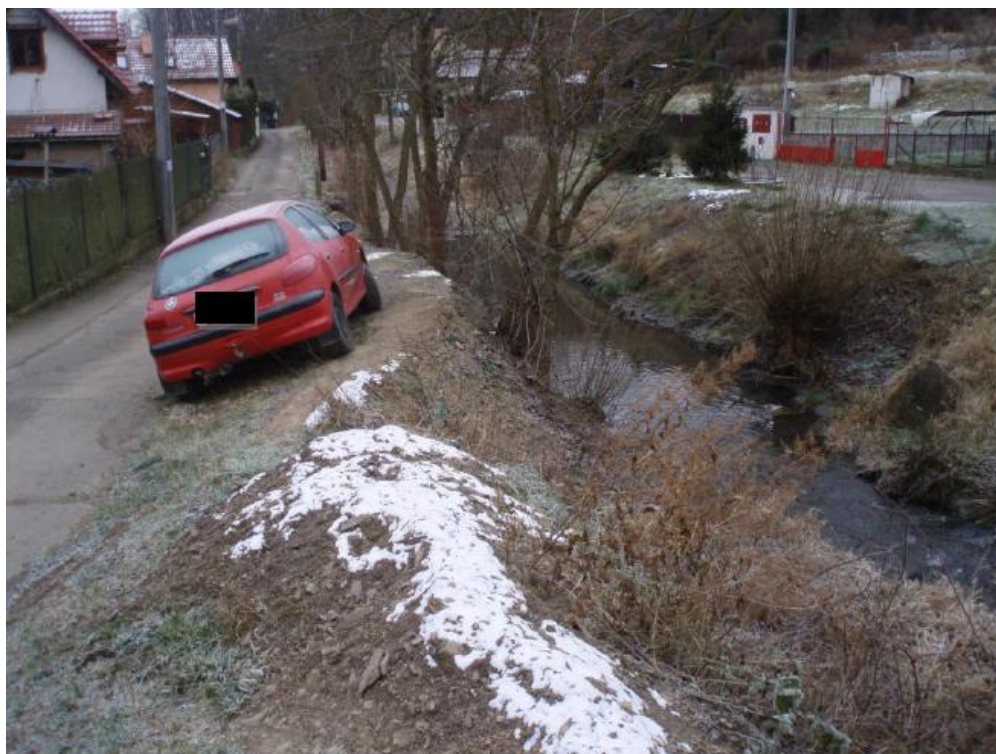
Fotografie 11 – Narušená hráz prostředního rybníka ze Starcových rybníků v obci Buš



Fotografie 12 – Naplaveniny v korytě vodního toku v obci Buš



Fotografie 13 – Opravená komunikace po povodni v roce 2013 v obci Čisovice



Fotografie 14 – Navážka na břehu Bojovského potoka v obci Čisovice



Fotografie 15 – Narušená opěrná zídka plotu v obci Hvozdnice



Fotografie 16 – Nedostatečný bezpečnostní přeliv rybníka v obci Hvozdnice



Fotografie 17 – Neudržovaný bezpečnostní přeliv rybníka v obci Hvozdnice



Fotografie 18 – Volná hornina na příkrém svahu v katastru obce Jiloviště



Fotografie 19 – Neudržovaná přehrážka v katastru obce Jiloviště



Fotografie 20 – Sesuv horniny poblíž komunikace II. třídy číslo 102, nedaleko obce Měchenice



Fotografie 21 – Zajišťování skalních bloků, silnice II. třídy číslo 102, mezi Prahou a obcí Měchenice



Fotografie 22 – Nezabezpečený vstup k hradítku rybníka v obci Klíneč



Fotografie 23 – Bezpečnostní přeliv rybníka v obci Kytín



Fotografie 24 – Nevhodně obdělávaná zemědělská půda v obci Kytín



Fotografie 25 – Stékající voda z polí do obce Kytín



Fotografie 26 – Nevhodně řešená kanalizace v obci Kytín



Fotografie 27 – Poškození hráze rybníka „U Spáleného mlýna“ v katastru obce Lišnice



Fotografie 28 – Propad kanalizace v obci Lišnice



Fotografie 29 – Upravené koryto Bojovského potoka v obci Měchenice



Fotografie 30 – Vodočetná lať na Bojovském potoku v obci Měchenice



Fotografie 31 – Vodočetná lať na Prostředním rybníku v Mníšku pod Brdy



Fotografie 32 – Narušená zeď bezpečnostního přelivu ze Zadního rybníka v Mníšku pod Brdy



Fotografie 33 – Neodtěžená naplavenina z koryta říčky Kocáby v obci Štěchovice



Fotografie 34 – Narušená opěrná zeď plotu v obci Štěchovice



Fotografie 35 – Neopravený břeh po povodni z roku 2013 v obci Štěchovice



Fotografie 36 – Nově budovaná přehrážka na potoce z obce Trnová



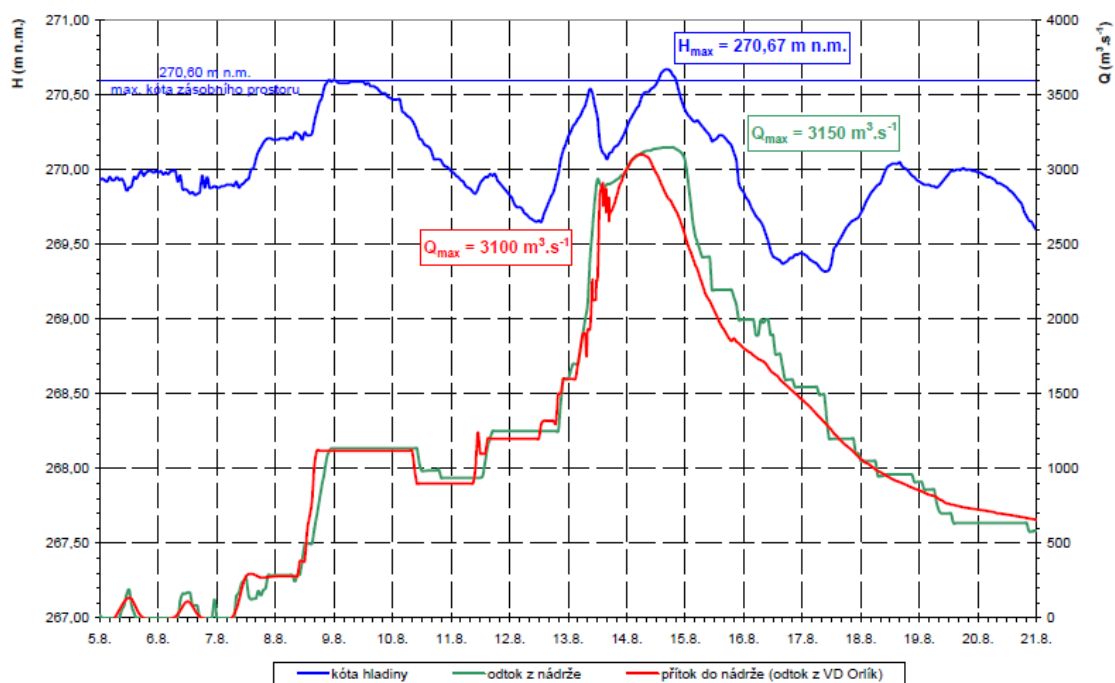
Fotografie 37 – Překážky ve vodním korytě v katastru obce Trnová



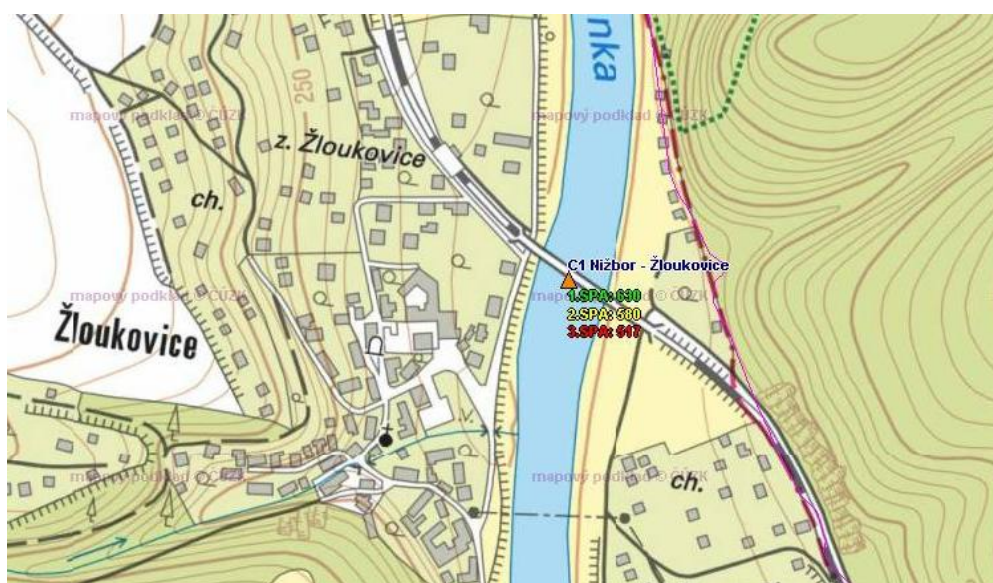
Fotografie 38 – Neudržované kanály a vpustě do odtokových rour v obci Zahořany



Fotografie 39 – Černá skládka v katastru obce Bojanovice



Graf 1 – Průtok VD Slapy za povodně v roce 2002 (www.pvl.cz)



Obrázek 1 – HP C1 Nižbor – Žloutkovice (www.dppcr.cz)

Tabulka 1 – Program 129 120 – Přehled skutečného čerpání (v mil. Kč.),

(www.apic-ak.cz)

| Zdroj | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Celkem |
|--|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Úvěr EIB | 0,0 | 308,0 | 1 316,6 | 634,6 | 816,1 | 1 682,3 | 1 725,5 | 6 483,1 |
| FNM ¹⁾ | 0,0 | 140,0 | 450,0 | 650,0 | 350,0 | 0,0 | 0,0 | 1 590,0 |
| Státní rozpočet | 193,8 | 341,4 | 29,5 | 99,5 | 54,4 | 271,1 | 474,4 | 1 464,1 |
| Celkem dotace | 193,8 | 789,4 | 1 796,1 | 1 384,1 | 1 220,5 | 1 953,4 | 2 199,9 | 9 537,2 |
| Vlastní zdroje, zdroje územních rozpočtů a fondů EU | 104,0 | 94,1 | 189,8 | 293,7 | 31,6 | 52,9 | 0,0 | 766,1 |
| Celkem | 297,8 | 883,5 | 1 985,9 | 1 667,8 | 1 252,1 | 2 006,3 | 2 199,9 | 10 303,3 |

Poznámka: ¹⁾ Výnosy z privatizací, po novele zákona č. 178/2005 Sb., o zrušení Fondu národního majetku České republiky a o působnosti Ministerstva při privatizaci majetku České republiky (zákon o zrušení Fondu národního majetku).