

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

**Katedra vodního hospodářství a environmentálního
modelování**



Bakalářská práce

Protipovodňová opatření na Tiché a Divoké Orlici

Lukáš Hercík

© 2015 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Hercík

Vodní hospodářství

Název práce

Protipovodňová opatření na Tiché a Divoké Orlici

Název anglicky

Flood control measures at Tichá and Divoká Orlice

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zmapovat a posoudit vývoj protipovodňových opatření v povodí řek Tichá a Divoká Orlice, s přesnějším zaměřením na region Ústí nad Orlicí.

Nejprve je potřeba území řádně charakterizovat kvůli lepší představě o účincích povodňových vod. Dále charakterizovat řeky Tichá a Divoká Orlice. Popsat historický vývoj protipovodňových opatření v daném území. Následně definovat pojem povodeň a vše co s ním souvisí, včetně stručného zmapování historie povodní v daném území a detailního popisu katastrofické povodně z července roku 1997. Dále popsat konkrétní stavby na jednotlivých řekách, fungující jako protipovodňová opatření, z technického hlediska. Jako okrajová část práce bude vytvořen krátký dotazník, který bude mít za úkol zjistit povědomí obyvatel daného regionu o protipovodňové ochraně.

Celá práce bude zakončena zhodnocením účinnosti protipovodňových opatření, a diskusí zda je dostatečná či ne.

Metodika

Při zpracování této bakalářské práce bude použito několik metod vyhledávání informací.

Prostudování odborné literatury či internetových zdrojů, prostudování záznamů z kronik a dobových novinových článků a osobní konverzace s městskou kronikářkou a hrázným na vodní nádrži Pastviny.

Využití zdrojů v Národní technické knihovně, či na internetovém portálu Google Books www.books.google.com, vyhlášek vodního zákona č. 254/2001 Sb., internetového zdroje, pro řešení mnoha konkrétních problémů bude využívána stránka Povodí Labe k dohledání detailních zpráv z konkrétních povodní a informací o konkrétních protipovodňových opatřeních.

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran + grafické přílohy

Klíčová slova

Třebovka, Ústí nad Orlicí, Protipovodňová ochrana, Povodně, Historie, Průtok

Doporučené zdroje informací

PETR RYBÁŘ a kol., Přírodou od Krkonoš po Vysočinu. Hradec Králové: Kruh, 1989.

RUDOLF BRÁZDIL A KOL., Historické a současné povodně v České republice, 2005

S. N. GHOSH, Flood control and drainage engineering, second edition, 1997

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Radek Roub, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2015

prof. Ing. Pavel Pech, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 4. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 07. 04. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Protipovodňová ochrana na Tiché a Divoké Orlici" jsem vypracoval samostatně pod vedením Ing. Radka Rouba, Ph.D. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Radku Roubovi, Ph.D. za odbornou pomoc, konzultace, cenné rady a připomínky, které mi byly poskytnuty v průběhu práce na této bakalářské práci. Dále bych rád poděkoval kronikářce města Ústí nad Orlicí, paní Marii Steklíkové za ochotu a poskytnuté informace. Dále chci poděkovat mé rodině a mým blízkým, kteří mě po celou dobu podporovali.

Protipovodňová opatření na Tiché a Divoké Orlici

--

Flood control measures at Tichá and Divoká Orlice

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na povodně v daném území, mapuje historii povodní a detailně rozebírá povodeň z roku 1997. Zabývá se charakteristikou řek Tiché a Divoké Orlice a dále charakteristikou daného regionu. Dále se zabývá historickým vývojem protipovodňových opatření na daném území, rozebírá konkrétní stavby, jejich plány a realizaci. Cílem této práce je zhodnocení protipovodňové ochrany v daném území a rozhodnutí zda je dostatečná či ne.

Abstract

The bachelor thesis focuses on floods in the area, maps the history of flooding and analyzes in detail the flood of year 1997. It deals with the characterization of the rivers Tichá and Divoká Orlice and characteristics of the region. It also deals with historical development of flood control measures in the area, discusses a specific structures, their plans and realization. The aim of this work is to evaluate flood protection in the area and the decision whether it is sufficient or not.

Klíčová slova

Třebovka, Ústí nad Orlicí, Protipovodňová ochrana, Povodně, Historie, Průtok

Keywords

Třebovka, Ústí nad Orlicí, Flood protection, Floods, History, Flow

Obsah

Úvod.....	9
Cíle práce	10
Metodika	10
1. Charakteristika území.....	11
2. Charakteristika vodních toků	12
2.1 Tichá Orlice	12
2.2 Divoká Orlice	13
2.3 Orlice	14
3. Historie protipovodňových opatření	15
3.1 Historie výstavby protipovodňových opatření v povodí Tiché Orlice	15
3.2 Historie výstavby protipovodňových opatření v povodí Třebovky.....	16
3.3 Historie výstavby vodního díla Pastviny na Divoké Orlici	16
4. Povodeň.....	17
4.1 Stupně povodňové aktivity	18
4.2 Povodňové plány	20
5. Povodeň v roce 1997	21
5.1 Povodeň 6.7. - 11.7. 1997.....	22
5.1.1 Meteorologická situace	22
5.1.2 Hydrologická situace.....	22
5.2 Povodeň 18.7 - 22.7. 1997.....	22
5.2.1 Meteorologická situace	22
5.2.2 Hydrologická situace.....	23
6. Historie povodní na Orlickoústecku.....	23
7. Legislativní opatření.....	25

8.	Suché nádrže	27
8.1	Účel vodního díla	27
8.2	Příprava a návrh suché nádrže	28
8.2.1	Suchá nádrž Králíky na Tiché Orlici.....	29
8.2.2	Suchá nádrž Lichkov na Tiché Orlici.....	30
8.2.3	Suchá nádrž Dolní Lipka na Lipkovském potoce	30
8.2.4	Soustava suchých nádrží v povodí Třebovky	32
9.	Vodní nádrže	34
9.1	Vodní dílo Pastviny	34
10.	Dotazník	36
	Diskuse	39
	Závěr	41
	Použité zdroje.....	42
	Přílohy	44

Úvod

Výběr tématu pro tuto bakalářskou práci byl pro autora jednoznačný, neboť žije v regionu, kde jsou povodně poměrně častým jevem. Autor má tedy s povodněmi vlastní zkušenosti.

Již od pradávna lidé zjišťovali, že usazovat se poblíž vodních toků znamená mnoho výhod, ať už z hlediska zemědělství, průmyslu, či jen prostého zdroje pitné a užitkové vody. Usadit se poblíž vodního toku, však znamenalo, vystavit se hrozbě povodní. Lidé si všimli, že se čas od času řeky nekontrolovatelně vylévají ze svých koryt a pocíťovali ohromnou sílu tohoto živlu na vlastní kůži.

Povodně jsou v posledních letech velmi diskutovaným tématem. Z přírodních rizik, vyskytujících se u nás, jsou povodně jednoznačně tím nejnebezpečnějším. Nelze s přesností odhadnout, kdy povodeň přijde natož jakou silou udeří. Vždy když se tak stane, nás dokáže ohromit svou ničivou silou a mnoho lidí se stejně nepoučí a dělají stejné chyby pořád dokola.

Povodním nikdy nelze zcela zabránit. Je to riziko, se kterým se musí vždy počítat. Existuje však mnoho opatření, kterými lze škody způsobené povodněmi omezit. Tomuto tématu je třeba se v dnešní době velmi věnovat. Povodně vždy způsobí ohromné škody na majetku, znehodnocují úrodné půdy, způsobují ztráty na životech. Proto je v neposlední řadě i na každém z nás, vědět, jak se v takové situaci zachovat.

V této práci se autor bude věnovat povodním a protipovodňovým opatřením v jeho rodném regionu Ústí nad Orlicí a okolí, kde jsou hlavními vodními toky řeky Tichá a Divoká Orlice. Zhodnotí situaci z historického hlediska, dále popíše současnou situaci a následně zhodnotí zda je protipovodňová ochrana na "Orlickoústecku" dostatečná či ne.

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zmapovat a posoudit vývoj protipovodňových opatření v povodí řek Tichá a Divoká Orlice, s přesnějším zaměřením na region Ústí nad Orlicí.

Nejprve je potřeba území řádně charakterizovat kvůli lepší představě o účincích povodňových vod. Dále charakterizovat řeky Tichá a Divoká Orlice. Popsat historický vývoj protipovodňových opatření v daném území. Následně definovat pojem povodeň a vše co s ním souvisí, včetně stručného zmapování historie povodní v daném území a detailního popisu katastrofické povodně z července roku 1997. Dále popsat konkrétní stavby na jednotlivých řekách, fungující jako protipovodňová opatření, z technického hlediska. Jako okrajová část práce bude vytvořen krátký dotazník, který bude mít za úkol zjistit povědomí obyvatel daného regionu o protipovodňové ochraně.

Celá práce bude zakončena zhodnocením účinnosti protipovodňových opatření, a diskusí zda je dostatečná či ne.

Metodika

Při zpracování této bakalářské práce bylo použito několik metod vyhledávání informací. Prostudování odborné literatury či internetových zdrojů, prostudování záznamů z kronik a dobových novinových článků a osobní konverzace s městskou kronikářkou a hrázným na vodní nádrži Pastviny.

K tématu protipovodňová ochrana či povodně samotné existuje nespočet odborných publikací z řad českých i zahraničních autorů, proto nebyl problém při řešení konkrétních problematik, vždy nějaký zdroj vyhledat, ať už v Národní technické knihovně, či na internetovém portálu Google Books dostupném na www.books.google.com. Několik důležitých informací týkajících se legislativních opatření bylo třeba citovat z konkrétních vyhlášek vodního zákona č. 254/2001 Sb. Jako internetový zdroj pro řešení mnoha konkrétních problémů byla často využívána stránka Povodí Labe, kde se daly dohledat detailní zprávy z konkrétních povodní a informace o konkrétních protipovodňových opatřeních dostupné na www.pla.cz.

1. Charakteristika území

Okres Ústí nad Orlicí vznikl jako správní celek v dnešní podobě v roce 1960, sloučením bývalých okresů Lanškroun a Ústí nad Orlicí, převážné části okresů Vysoké Mýto a Žamberk, menší části okresu Litomyšl a několika obcí za historickou hranicí Moravy z okresu Zábřeh. Tvoří severovýchodní výběžek Pardubického kraje. díky své rozloze 1 267 km² je po okrese Svitavy druhým největším okresem v kraji a tvoří tak 28 % jeho rozlohy. Hustota zalidnění je druhá nejvyšší v kraji hned po Pardubickém okrese a to sice 110 obyvatel na km². Je jediným okresem v Pardubickém kraji, který sdílí část své hranice (severovýchod) se sousedním státem a to s Polskem v celkové délce cca 30 km. Na východě hraničí s Olomouckým krajem, na jihu a západě postupně s okresy Pardubického kraje. Na severozápadě sousedí s Královéhradeckým krajem.

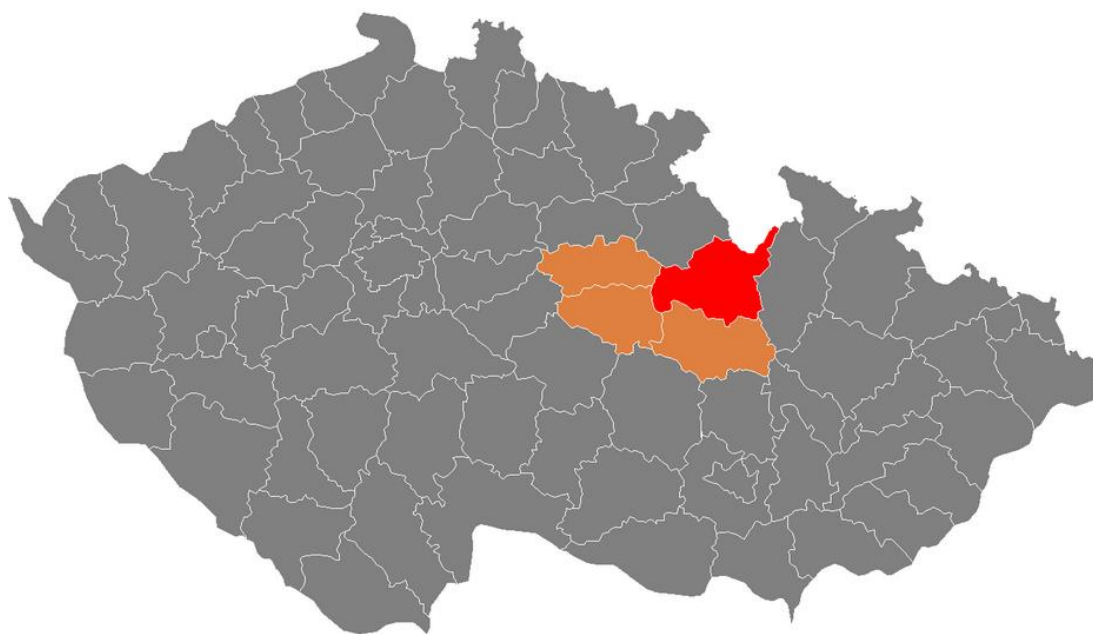
Okres je poměrně členitý. Nachází se zde roviny na západě i horské reliéfy na severovýchodě. Území okresu leží v nadmořské výšce v rozmezí od 239 m, což je v místě, na kterém opouští řeka Loučná území okresu, do 1 424 m v místě Králického Sněžníku, který je nejvyšším místem v Pardubickém kraji. Do severozápadní části okresu zasahuje výběžek Orlické tabule. Jihozápadní a střední část spadá do Svitavské pahorkatiny. Východní část okresu tvoří Podorlická pahorkatina která se táhne od Žamberka přes Letohrad až po Lanškroun. Na východní části do okresu zasahují Orlické hory (Suchý vrch 995 m a Buková hora 958 m), severovýchodní výběžek okresu je převážně tvořen masivem Králického Sněžníku. Na jihovýchodě zasahuje do území okresu malou částí Zábřežská vrchovina.

Hydrologické poměry jsou ovlivněny především polohou okresu na hlavním evropském rozvodí. Větší část okresu leží v povodí Labe, menší východní část pak v povodí Moravy. Hlavním tokem v okrese je Tichá Orlice, na severu Divoká Orlice a na jihu Třebovka. Největší vodní plochou je se svými 110 ha Pastvinská přehradní nádrž.

Klimatické poměry jsou v každé části okresu odlišné. Podnebí okresu se výrazně mění podle nadmořské výšky. Oblast Vysokomýtska na západě okresu je nejteplejší a nejsušší. Průměrná roční teplota vzduchu zde je 8 °C, úhrn srážek je 650 – 700 mm. Oblast Lanškrounska na východě okresu je chladnější v průměru

o 1 °C a úhrn srážek je zde o 100 mm vyšší. Výrazně chladnější a vlhčí klima je na Králicku a Žambersku, kde je ve vyšších polohách průměrná teplota jen 4 – 5 °C a průměrné srážky převyšují 900 mm.

Z celkové rozlohy okresu tvoří zemědělská půda 750,5 km², z toho orná půda 467,8 km², trvalé travní porosty 245,4 km², vodní plochy 13,5 km² a lesní půda pokrývá 31,6 % rozlohy okresu. (www.czso.cz, 2015)



Obr. č. 1 Umístění regionu Ústí nad Orlicí (červeně) v Pardubickém kraji (zdroj: www.google.com, 2015)

2. Charakteristika vodních toků

2.1 Tichá Orlice

Vodní tok Tichá Orlice pramení v kotlině u Králík ve svahu vrchu Jeřáb v nadmořské výšce 760 m. Vodní tok dále protéká Kladskou kotlinou a mezi Lichkovem a Těchonínem protíná snížený hřbet Orlických hor, čímž pomyslně odděluje Bukovohorskou hornatinu se Suchým vrchem od hlavnímu hřebene. V údolí protéká především lukami a v převážné většině v řečišti bez významných technických zásahů. Po vstupu do svrchnokřídových sedimentů kyšperské synklinály se u Verměřovic mění směr toku k severozápadu a pod Letohradem protíná četnými

meandry litickou antiklinálu až do permských sedimentů. Pod Lanšperkem a zejména pod Ústím nad Orlicí vytváří hluboké údolí ve svrchnokřídových sedimentech, několikrát mění směr a zahlubuje se až na rulové a žulové jádro potštejnské antiklinály. Zde má již vzhled říčky široké přibližně 10 m, tekoucí v táhlých zákrutech, provázených řídkou stromovou zelení. Výrazný meandr s největšími slínovcovými skalními útvary v regionu vytváří v Pelinách v Chocni.

Dolní tok Tiché Orlice je pod Chocní lemován říčními terasami, dokládajícími složitý vývoj toku od mladších třetihor. Řeka je zde již poměrně hluboká, 10 - 15 m široká a tvoří ostré zákruty a protisměrné smyčky s mírně proudící čistou vodou. Široké lučinaté údolí v nadmořské výšce 250 m je bohaté na zeleň a lesy. Při zvýšených průtocích se zde projevují zátopová území v šíři až 1600 m.

Významné přítoky na horním toku jsou zleva ze svahů Bukovohorské hornatiny. největším přítokem je však Třebovka vlévající se do řeky v Ústí nad Orlicí a dále pak Řetovský potok. (Rybář a kol., 1989)

- plocha povodí Tiché Orlice - 755,4 m²
- délka toku - 107,5 km
- průměrný průtok nad soutokem - 7 m³.s⁻¹

2.2 Divoká Orlice

Vodní tok Divoká Orlice pramení v rašeliništích Topieliska a Czarneho Bagna v Polsku pod Bystřickými horami, jižně od polských lázní Duszniki Zdrój. Na naše území vstupuje v nadmořské výšce 695 m severně od Trčkova, kde se do ní zprava vlévá Černý potok. V délce necelých 30 km tvoří státní hranici až k Zemské bráně. Zde balvanovým řečištěm protíná snížený hřbet Orlických hor. Cesta podél Orlice, od Zemské brány přes Pašeráckou lávku do Klášterce nad Orlicí, dlouhá přibližně 4,5 km, patří k nejoblíbenějším cílům výletů v Orlických horách. Modrou turistickou značku doprovází i naučná stezka.

Pod Kláštercem nad Orlicí napájí řeka Pastvinskou přehradu, která byla v hlubokém údolí krystalických hornin vybudována v letech 1932 - 1938. Pod Nekoří se severojižní směr toku mění k severozápadu. Divoká Orlice odtud protéká územím tvořeným svrchnokřídovými slínovci (vystupují nad nárazovými břehy u Líšnice,

Žamberka a Sopotonice). Podhorská řeka, meandrující otevřenou kulturní krajinou, se zde mění v typ rychlého horského toku, který až k Potštejnu protéká hlubokým lesnatým údolím. Protíná litickou antiklinálu - výrazným meandrem obtáčí okrouhlík hradního vrchu Litice a vytváří balvanové řečiště, provázané granodioritovými výchozy.

Z Litic do Potštejna vede údolím Divoká Orlice stezka červené značky, dlouhá přibližně 6 km. Připočteme-li Anenské údolí v Potštejně s památnou lipovou alejí, je tento úsek řeky, podobně jako u Zemské brány, velmi zajímavý pro výlety. Od Kostelce nad Orlicí je opět meandrující podhorskou řekou s přírodními porostlými břehy. Zde ji provázejí uloženiny šterkopísků.

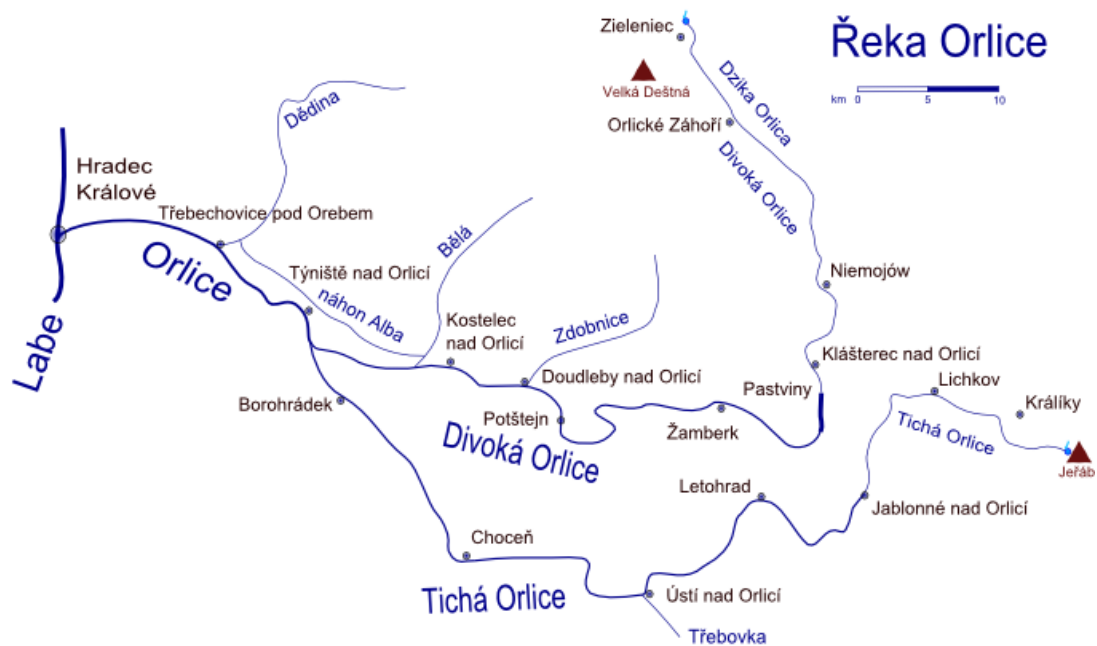
Největší přítoky Divoká Orlice přijímá zprava, z Orlických hor - v Žamberku řeku Rokytenku, pod Vamberkem řeku Zdobnici a v Častolovicích řeku Bělou. (Rybář a kol., 1989)

- plocha povodí Divoké Orlice - 806,5 km²
- délka toku v ČR - 99,3 km
- průměrný průtok nad soutokem - 11 m³.s⁻¹

2.3 Orlice

V nadmořské výšce 247 m vzniká soutokem těchto dvou vodních toků u Týniště nad Orlicí, vodní tok Orlice. Je největším východočeským přítokem Labe. Protéká v četných meandrech s přirozenými břehovými porosty. Rozlivy při jarním tání a vydatných deštích dosahují až 2 km šíře. Do Labe se Orlice vlévá v Hradci Králové v nadmořské výšce 227 m. (Rybář a kol., 1989)

- plocha povodí celé Orlice - 2037 km²
- délka toku spojené Orlice - 35 km
- průměrný průtok v Hradci Králové - 21 m³.s⁻¹



Obr. č. 2, Schéma toku Orlice (Zdroj: www.google.cz, 2015)

3. Historie protipovodňových opatření

3.1 Historie výstavby protipovodňových opatření v povodí Tiché Orlice

Až do 70. let zcela postrádala horní část povodí Tiché Orlice nad Lichkovem jakékoli retenční prostory, které by během povodní byly schopny zadržet část povodňových průtoků a tím zmírnit škody na zemědělských pozemcích a majetku v celé oblasti. K negativnímu stavu odtokových poměrů na Tiché Orlici, zde velmi přispívala i rozsáhlá meliorace zemědělských pozemků mezi obcemi Králíky a Lichkov. Díky tomu byla koncem sedmdesátých let 20. století vybudována na Tiché Orlici první suchá nádrž (poldr) nad soutokem s Lipkovským potokem.

Při katastrofální povodni v roce 1997, kdy byly v řadě profilů, zejména v povodí Tiché Orlice a jejího přítoku Třebovky, dosaženy nebo překročeny stoleté průtoky, se znovu ukázala stále nedostatečná protipovodňová ochrana. Po opadnutí povodně byly neprodleně provedeny nezbytné kroky k zahájení výstavby účinných preventivních opatření.

V první fázi v roce 2007 byly dokončeny další dvě nové suché nádrže. První na Tiché Orlici pod Králíky a druhá na Lipkovském potoce před soutokem s Tichou Orlicí. Transformace průtoků ve všech třech suchých nádržích pak v další etapě

prováděné v letech 2007 – 2010 umožnila provést rozsáhlou rekonstrukci úprav koryta Tiché Orlici v Ústí nad Orlicí, Brandýse nad Orlicí a Chocni. (www.pla.cz, 2009)

3.2 Historie výstavby protipovodňových opatření v povodí Třebovky

Během katastrofální povodně v roce 1997 došlo k nejrozsáhlejším záplavám a tedy i k největším materiálním škodám v povodí řeky Orlice. Jak již bylo řečeno výše, i v povodí vodního toku Třebovka byly současně s obnovou zničených koryt vodních toků a funkčností vodních děl, provedeny kroky k zahájení výstavby účinných preventivních opatření.

Průzkumné a studijní práce ukázaly, že četnost a rozlohu rozlivů povodňových vod podél hustě osídlené Třebovky, lze výrazně snížit výstavbou rozsáhlého souboru technických opatření v horní části povodí. V první fázi byly tedy vybudovány čtyři suché nádrže – poldry, které by snížily průtok stoleté vody na polovinu a zadržely by tak téměř dvě třetiny objemu povodňové vlny.

V druhé fázi došlo k rekonstrukci hráze rybníku Hvězda, která by pak měla zadržet zbývající část vlny a snížit stoletý průtok asi na čtvrtinu při zachování intenzivního rybochovného využití nádrže a zvýšení průtoku v Třebovce v době sucha. Na tyto stavby pak v další etapě navázala rozsáhlá rekonstrukce úpravy koryta vodního toku v úseku Ústí nad Orlicí až Dlouhá Třebová. (www.pla.cz, 2009)

3.3 Historie výstavby vodního díla Pastviny na Divoké Orlici

Současná obec Pastviny, na jejímž katastrálním území se nádrž nachází, byla původně pastevecká osada, kterou založili místní pastevci žampašského panství Pastviny. V současné době je to rekreační oblast při údolní nádrži na Divoké Orlici. (www.mavlast.cz, 2007)

Vodní dílo Pastviny bylo vybudováno v letech 1933 – 1938 pražskou stavební firmou ing. M. a F. Pažoutovi. Na technologické části se podílely firmy ČKD Blansko, Škodovy závody Plzeň – Hradec Králové a firma Křižík – Chaudoir

Praha. Limnigrafické stanice v Nekoři a v Klášterci nad Orlicí vybuďovala firma Havlíček Žamberk a stavbu viaduktu v Pastvinách provedla firma Velflík Praha. Celkové náklady na stavbu činily zhruba 40 mil. Kč, z toho technologie 10 mil. Kč. Hlavním důvodem výstavby byla regulace vod Divoké Orlice při jarním tání a prudkých deštích. (www.pla.cz, 2009)

Nejzajímavějším faktem této přehrady je, že se původní pastevecká osada nacházela přímo v údolí, ve kterém je přehrada vybudována. Při výstavbě vodního díla tedy bylo zbořeno 74 domů. (www.mavlast.cz, 2007)

Vodní elektrárna na přehradě byla původně vybudována jako přečerpávací. V době dostavby byla největší elektrárnou svého druhu a první elektrárna v ČSR bez stavby strojovny. Soustrojí se nacházelo venku. Byla uvedena do provozu v roce 1933 a naposledy byla v čerpadlovém provozu 9.3.1964. V letech 2000 – 2006 probíhala modernizace vnitřního vybavení elektrárny a řídicího systému. (Dvořák, 2015)

4. Povodeň

Podle zákona o vodách č. 254/2001 Sb., §64 lze povodeň definovat jako: *"přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod."*

"Povodně jsou výsledkem komplexního působení příčinných faktorů, a to meteorologických (např. srážky), fyzickogeografických (např. vlastnosti povrchu) a antropogenních (např. změny ve využití ploch). Ty pak výrazně ovlivňují časovou a prostorovou variabilitu četnosti výskytu povodní, jejich extremitu, velikost a rozsah dopadů". (Brázdil a kol., 2005)

Povodně lze dělit na:

a) přirozené povodně - způsobené přírodními jevy

- dlouhodobé dešťové srážky, zpravidla více dní
- krátkodobé dešťové srážky, také nazývány jako "bleskové povodně", jejich charakteristikou je krátká doba trvání v řádu několika hodin, ale velká intenzita přesahující až 100 mm/hod
- tání sněhu, zejména v jarních měsících
- období déle trvajících mrazů, kdy dochází k zamrznání řek a následné náhlé oteplení může způsobit tvorbu ledových zácpy, které následně mohou způsobit vzduť vodní hladiny

b) zvláštní povodně - způsobené jinými než přírodními jevy


- porucha vodního díla, která může vést až k jeho poruše
- nouzové řešení kritické situace na vodním díle
- náhlá změna průtočnosti koryta (přehrazení toku)

4.1 Stupně povodňové aktivity

Podle zákona o vodách č. 254/2001 Sb., §70 lze stupeň povodňové aktivity (SPA) definovat jako: *"míra povodňového nebezpečí vázaná na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, popřípadě na mezní nebo kritické hodnoty jiného jevu uvedené v příslušném povodňovém plánu."*

- **1. SPA - stav bdělosti** - Nastává při nebezpečí přirozené povodně popřípadě vydáním výstražné informace předpovědní povodňové služby a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí, zahajuje činnost hlásná a hlídková služba. Na vodních dílech nastává tento stav při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností z hlediska bezpečnosti díla nebo při zjištění mimořádných okolností, jež by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně.

- **2. SPA - stav pohotovosti** - Nastává, když nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň, ale nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto, vyhláší se též při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Aktivizují se povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, provádějí se opatření ke zmírnění průběhu povodně podle povodňového plánu.
- **3. SPA - stav ohrožení** - Nastává při bezprostředním nebezpečí nebo vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku v záplavovém území. Vyhláší se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Provádějí se povodňové zabezpečovací práce podle povodňových plánů a podle potřeby záchranné práce nebo evakuace.

Tok	Tichá Orlice		
Název stanice	Dolní Libchavy		
Kategorie	B		
Povodí III. řádu	1-02-02 Tichá Orlice		
Obec s rozšířenou působností	Ústí nad Orlicí		
Provozovatel	ČHMÚ Hradec Králové		
Limity pro stupně povodňové aktivity			
1. stupeň	H = 235 [cm]		1.SPA (bdělost)
2. stupeň	H = 280 [cm]		2.SPA (pohotovost)
3. stupeň	H = 320 [cm]		3.SPA (ohrožení)
3. stupeň	H = 396 [cm]		3.SPA (extrémní povodeň)
sucho	H = 18 [cm]		

Obr. č. 3, Limity pro stupně povodňové aktivity na Tiché Orlici (zdroj: Evidenční list hlásného profilu č. 23a umístěného v obci Dolní Libchavy), viz. Příloha č. 1

Tok	Divoká Orlice		
Název stanice	Nekoř		
Kategorie	A		
Povodí III. řádu	1-02-01 Divoká Orlice		
Obec s rozšířenou působností	Žamberk		
Provozovatel	ČHMÚ Hradec Králové		
Limity pro stupně povodňové aktivity			
1. stupeň	H = 110 [cm]		1.SPA (bdělost)
2. stupeň	H = 130 [cm]		2.SPA (pohotovost)
3. stupeň	H = 145 [cm]		3.SPA (ohrožení)
3. stupeň	H = 245 [cm]		3.SPA (extrémní povodeň)
sucho	H = 12 [cm]		

Obr. č. 4, Limity pro stupně povodňové aktivity na Divoké Orlici (zdroj: Evidenční list hlásného profilu č. 17 umístěného pod vodní nádrží Pastviny), viz. Příloha č. 2

Tok	Třebovka		
Název stanice	Hylváty		
Kategorie	B		
Povodí III. řádu	1-02-02 Tichá Orlice		
Obec s rozšířenou působností	Ústí nad Orlicí		
Provozovatel	ČHMÚ Hradec Králové		
Limity pro stupně povodňové aktivity			
1. stupeň	H = 120 [cm]		1.SPA (bdělost)
2. stupeň	H = 140 [cm]		2.SPA (pohotovost)
3. stupeň	H = 160 [cm]		3.SPA (ohrožení)
3. stupeň	H = 319 [cm]		3.SPA (extrémní povodeň)
sucho	H = 25 [cm]		

Obr. č. 5, Limity pro stupně povodňové aktivity na Třebovce (zdroj: Evidenční list hlásného profilu č. 24a umístěného v příměstské části Hylváty města Ústí nad Orlicí), viz. Příloha č. 3

4.2 Povodňové plány

Zákon o vodách č. 254/2001 Sb., §71 definuje povodňové plány jako: *"dokumenty, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu a organizaci a přípravu zabezpečovacích prací. Dále obsahují způsob zajištění včasné aktivizace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochrany objektů, přípravy a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základních funkcí v objektech a v území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity."*

Povodňové plány se dělí na:

- a) **Věcná část** - obsahuje údaje, které jsou potřebné pro zajištění ochrany před povodněmi určitého objektu, obce, povodí nebo jiného územního celku, směrodatné limity pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity.
- b) **Organizační část** - obsahuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníků ochrany před povodněmi, úkoly pro jednotlivé účastníky ochrany před povodněmi včetně organizace hlásné a hlídkové služby.
- c) **Grafická část** - obsahuje zpravidla mapy nebo plány, na kterých jsou zakresleny zejména záplavová území, evakuační trasy a místa soustředění, hlásné profily a informační místa.

Povodňovými plány územních celků jsou:

- a) povodňové plány obcí, které zpracovávají orgány obcí, v jejichž územích obvodech může dojít k povodni
- b) povodňové plány správních obvodů obcí s rozšířenou působností, které zpracovávají obce s rozšířenou působností
- c) povodňové plány správních obvodů krajů, které zpracovávají příslušné orgány krajů v přenesené působnosti ve spolupráci se správci povodí
- d) Povodňový plán České republiky, který zpracovává Ministerstvo životního prostředí

5. Povodeň v roce 1997

Červencové povodně, které se vyskytly na celém severovýchodním území našeho státu a tedy i v převážně části horního a středního toku Labe, ve dvou po sobě následujících vlnách (1.vlna 6.7. až 11.7. a 2. vlna 18.7. až 22.7.), dosáhly dosud nevídaného rozsahu a způsobily katastrofické následky.

5.1 Povodeň 6.7. - 11.7. 1997

5.1.1 Meteorologická situace

V prvních dnech července se nacházelo území ČR v oblasti vlnící se studené fronty s výskytem četných bouřkových srážek. V sobotu 5.7. se na této frontě vytvořila nad severní Itálií tlaková níže, která postupovala k severovýchodu a svým srážkovým pásmem zasáhla kolem poledních hodin jižní Moravu a do nedělního rána 6.7. se přesunula nad Slezsko a Polsko. V jejím týlu převládalo silné severní až severozápadní proudění, do kterého byl ztrháván teplý a vlhký vzduch a nasávaný touto níží v její přední části. Tyto meteorologické podmínky umocněné navíc návětrným efektem na severních a severozápadních svazích Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor a Českomoravské vysočiny byly důvodem mimořádně silných a dlouhotrvajících srážek v těchto oblastech a jejich 4-denní úhrn se v oblasti severovýchodních Čech pohyboval v rozmezí 150 - 260 mm. (Kremsa, 1997)

5.1.2 Hydrologická situace

Výše uvedené regionálně velmi nevyrovnané rozdělení srážek mělo za hlavní význam též celkový vývoj hydrologické situace. Proto nejvyšší povodňové průtoky byly dosaženy pouze v horních úsecích vodních toků pramenících v horských oblastech a ve směru po toku N-letos povodňových průtoků postupně klesala. Nejextrémnější průtoky na úrovni 100-leté povodně byly dosahovány prakticky na celém toku Tiché Orlice, včetně jejího nejvýznamnějšího levostranného přítoku, Třebovce. Průtoky odpovídající 50-ti leté povodni byly dosaženy na Divoké Orlici a Orlici a dále na horním Labi, horní Loučné a Stěnavě. (Kremsa, 1997)

5.2 Povodeň 18.7 - 22.7. 1997

5.2.1 Meteorologická situace

Příčina meteorologické situace druhé povodňové vlny, byla obdobná, jako tomu bylo v prvním případě počátkem července. Po přechodu oblasti nízkého tlaku vzduchu spojeného s frontálním systémem, k nám přes území ČR směrem k severovýchodu opět proudil ve vyšších vrstvách atmosféry teplý a vlhký vzduch, zejména ve dnech 18. a 19.7. Ten přinesl srážky na celé území ČR, ale opět vlivem

návětrného efektu bylo nejvíce srážek v severních horských oblastech na severních a severovýchodních svazích. V ucelením povodí Labe byly nejintenzivnější srážky zaznamenány v Krkonoších, kde 2-denní srážkový úhrn byl na Labské boudě a to sice 239 mm. V Orlických horách a v severozápadní části Českomoravské vrchoviny již 2-denní úhrny srážek nepřekročily 100 mm. (Kremsa, 1997)

5.2.2 Hydrologická situace

Výše uvedené vydatné dešťové srážky, které zasáhly téměř celé ucelené povodí Labe, vyvolaly opět povodňové průtoky odpovídající různým stupňům povodňové aktivity na většině významných vodních toků v této oblasti. Znatelný vliv na velikost povodňových průtoků měl též zvýšený povrchový odtok srážkové vody, neboť půda po předchozích deštích a povodňových záplavách z počátku měsíce byla ještě značně nasycena vodou. Dále značný význam pro zvýšení možnosti ovlivnění povodňových průtoků mělo předvypuštění podstatné části zásobního objemu u všech významnějších přehradních nádrží Povodí Labe na základě včasné meteorologické předpovědi a výstrahy ČHMÚ. Nejextrémnější průtok na úrovni 100-leté povodně, byl dosažen na horním Labi v úseku Špindlerův Mlýn - Hostinné, který byl vyšší než počátkem července. Na tocích Orlice a na ostatních vodních tocích východních Čech v uceleném povodí Labe, již byly maximální průtoky podstatně nižší. (Kremsa, 1997)

6. Historie povodní na Orlickoústecku

Povodně na Orlickoústecku byly vždy poměrně častým jevem. Většina povodní je však způsobena náhlými srážkami krátkého trvání, ale velké intenzity.

Hlavním problémem, je nedostatečná kanalizace, která velké přívaly vody nestíhá odvádět. Tento problém je naprosto běžný i v jiných městech, Ústí nad Orlicí má ale specifický problém. Jeho kanalizace je pod úrovní řek a čističky. Kvůli tomu je za velkých dešťů přečerpávání nařazených odpadních vod technologicky neúnosné a tyto vody jsou přepouštěny v odlehčovacích komoře přímo do řeky Tiché Orlice. (Hubený, 2014)

Zde je výpis několika historicky významnějších povodní, včetně tzv. "bleskové" povodně, která zasáhla region loňského roku.

- **únor 1938** - Povodně, které zasáhly obec Ústí nad Orlicí tohoto roku třikrát během jednoho týdne způsobily škodu za 850 000 Kč. Škody byly způsobeny nejen na nemovitostech a zařízení bytů, ale i na polích z nichž byla odnesena úroda. Průmyslové podniky ležící při vodě utrpěly rovněž značné škody nejen na zařízení, ale i na zásobách a hotovém zboží. (Kronika Ú.n.O. 1938)
- **červenec 1958** - V sobotu 5.7.1958 se v poledních hodinách strhla průtrž mračen. Mocný příval vody nestačila pojmout koryta řek Tiché Orlice a Třebovky. V sobotu odpoledne okolo 16. hodiny se přihnal neobyčejně silný příval vody korytem Knapovského potoka, který během půl hodiny zaplavil spolu s Třebovkou a Tichou Orlicí celou spodní část města. Hladina vody na soutoku obou řek stoupla o 280 cm nad normál. Mnoho příbytků, obchodů, průmyslových podniků a skladišť bylo zaplaveno a lidé neměli čas zachránit ani to nejcennější. Kolem půlnoci začala voda opadávat a do rána se stáhla do původního řečiště. Jen kupy bahna a nánosů, vyrvaná dlažba a místy až metr hluboké výmoly zůstaly v místech, kde řádil dravý proud. Celková škoda způsobená povodní byla odhadnuta na 16 a půl milionu Kčs. (Kronika Ú.n.O. 1958)
- **červenec 1997** - Neděle 6.7.1997 byl po několikadenním vytrvalém dešti v 15:15 hodin vyhlášen II. stupeň pohotovosti. Hladina Třebovky stoupá přibližně 5 cm za hodinu. Ve stejnou dobu byl vyhlášen II. stupeň také v České Třebové.

Pondělí 7.7.1997 ve 3:00 hodin jsou zaplaveny první rodinné domky na levém břehu Třebovky. V závislosti na této informaci vyhláší přednosta OkÚ III. stupeň - OHROŽENÍ. V poledních hodinách přišla do Ústí nad Orlicí povodňová vlna z povodí Tiché Orlice a začala prudce stoupat hladina v Kerharticích a na Podměstí (v průběhu jedné hodiny stoupla hladina o jeden metr).

Úterý 8.7.1997 je zaplavena téměř celá spodní část města a po druhé hodině v noci je 80% území města bez elektrické energie a telefonického spojení. O půl šesté ráno dochází k menšímu poklesu hladiny, v průměru o 10 cm. Pomalu dochází k vyčerpání zdrojů pitné vody. Ve 12:15 hodin je obnovena dodávka elektrické energie do povodní nepostižených částí města a opět je navázáno telefonické spojení.

Středa 9.7.1997 dochází k opadu vody v několika důležitých ulicích a je tedy zahájena rozvážka potravin a pitné vody.

Čtvrtek 10.7.1997 v 11:07 podán podnět k odvolání III. stupně ohrožení pro oblast města Ústí nad Orlicí a na místní úrovni odvolání i II. stupně pohotovosti. Okresní protipovodňová komise odvolala III. stupeň ohrožení na povodí řeky Tiché Orlice v 10:35 hodin a na toku řeky Třebovky ve 13:40 hodin. Nadále platí pro období od 10.7.1997 až do ranních hodin 11.7.1997 I. stupeň bdělosti.

Pátek 11.7.1997 v 7:30 hodin je zajištěn stav vody na rozhodném vodočtu u jezu u Retexu na 130 cm. Městská protipovodňová komise konstatuje ukončení I. stupně - BDĚLOSTI. (Kronika Ú.n.O. 1997)

Na okrese Ústí nad Orlicí bylo povodněmi postiženo všech 10 měst a 51 obcí. Celkové škody lze odhadnout na 1 420 mil. Kč. Celkem bylo zničeno 13 bytů, poškozeno 2153 bytů, 12 rekreačních zařízení, 23 školských a předškolních zařízení, 3 zdravotnická zařízení a 32 ostatních budov. (Pražáková, 1997)

- **srpen 2014** - V neděli 4. srpna mezi půl osmou a devátou večer se městem Ústí nad Orlicí prohnala silná průtrž mračen doprovázená silným větrem. Vítr shazoval větve a v okolí města přelámal řadu stromů. Během několika minut byla zaplavena Královehradecká a Moravská ulice na podměstí. Byl vyhlášen poplach všem jednotkám sborů dobrovolných hasičů města. Ti zasahovali u zatopených aut, ze kterých vyprošťovali několik uvězněných osob. Přívaly vody tak silné, že na mnoha místech města nestačila kapacita kanalizace a voda vytlačila kanalizační poklopy. (Kronika Ú.n.O. 2014)

7. Legislativní opatření

Výskyt častých povodní v posledních 10 letech přinesl velké škody v hospodářství a ztráty na lidských životech. Po první sérii katastrofických povodní v roce 1997, byla přijata řada efektivních opatření v legislativě, v podpoře na odstraňování škod, zlepšení předpovědní služby a informačních systémů. Tyto úpravy výrazně přispěly ke zvládnání následných extrémních povodní. (Punčochář, 2007)

Podle zákona o vodách č. 254/2001 Sb., §65 lze povodňová opatření definovat jako: "*přípravná opatření, opatření prováděná při nebezpečí povodně, za povodně a opatření prováděná po povodni.*"

- **Přípravná opatření** - stanovení záplavových území, vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity, povodňové plány, povodňové prohlídky, příprava předpovědní a hlásné služby, organizační a technická příprava, vytváření hmotných povodňových rezerv, příprava účastníků povodňové ochrany
- **Opatření při nebezpečí povodně a za povodně** - činnost předpovědní povodňové služby, činnost hlásné povodňové služby, varování při nebezpečí povodně, zřízení a činnost hlídkové služby, vyklizení záplavových území, řízené ovlivňování odtokových poměrů, povodňové zabezpečovací práce, povodňové záchranné práce, zabezpečení náhradních funkční a služeb v území zasaženém povodní
- **Opatření po povodni** - evidenční a dokumentační práce, vyhodnocení povodňové situace včetně vzniklých povodňových škod, odstranění povodňových škod a obnova území po povodni

Povodňové škody se odhadují pomocí průzkumu po povodni nebo sérii povodní. V průběhu šetření se provádí pokusy vyhodnocování účinků všech zaznamenaných povodní. Průměrný roční odhad povodňových škod, má velký význam v každém protipovodňovém programu, díky předpokladu, že k poškození došlo v minulosti, lze podobnou míru poškození očekávat i v budoucnu. V případě zpozorování znatelného nárůstu povodňových škod, je další otázkou, jaký typ protipovodňových opatření je potřeba ke snížení škod. Tato protipovodňová opatření mohou být buď technického nebo kombinace technického a zemědělského způsobu ochrany. (Ghosh, 1997)

8. Suché nádrže

8.1 Účel vodního díla

Z vodohospodářského hlediska se při výběru, umístění a hodnocení nádrží preferuje upřednostnit zvyšování retenční i akumulární schopnosti. Při splnění tohoto postupu by byla zajištěna realizace opatření zajišťujících současně prevenci před povodněmi i suchem a umožnil respektovat další vodohospodářské funkce a přitom stále dodržet veškerá bezpečnostní hlediska.

Hlavní účel suchých nádrží je ochranná, čili retenční funkce. V případě suchých nádrží, které mají určité stálé množství vody, může mít vodní dílo i další funkce jako zásobní, rybochovnou nebo rekreační. Víceúčelová vodní díla jsou z hlediska vodohospodářského vždy výhodnější.

Při realizaci projektu je třeba prokázat zda byl splněn účel stavby, kdy bývá primární vodohospodářské řešení a technickoekonomické hodnocení. Možnost výstavby je třeba prokázat řešením územních a majetkoprávních otázek, souladem s územně plánovací dokumentací a vodohospodářským plánem, součtem vlivů díla, splněním stavebně-technických předpokladů a bezpečnostních požadavků a spolehlivost díla, zejména pak při povodních a nakonec doložením dostatečných finančních prostředků pro realizaci stavby. Ve všech krocích zpracování dokumentace i v průběhu provádění díla je bezpodmínečně nutný kvalifikovaný technický dozor ze strany investora. Důležité faktory jsou především začlenění díla do krajiny, ochrana přírody, potřeby zemědělství a lesnictví, stavebně-konstrukční řešení a umístění nádrže a hráze. Veškerá využití suché nádrže však musí být podřízena požadavkům ochrany území před povodněmi. Pokud to podmínky dovolují, je třeba zvážit možnost vybudování suché nádrže jako boční, neprotékanou. Takové řešení by usnadnilo splnění požadavků ochrany přírody ve smyslu zachování biologické stálosti toku a dávalo by možnost realizovat nádrž s určitým stálým nadržením. Zároveň by se usnadnilo řešení problémů spojených se zajištěním bezpečnosti díla, protože by odpadlo riziko přelití hráze při extrémních povodních. (Říha a kol., 2014)

8.2 Příprava a návrh suché nádrže

Výběr místa, kde bude suchá nádrž vybudována, umístění hráze, způsob řešení a volba typu hráze a objektů vychází v každém zvláštním případě z přírodních podmínek lokality, z nichž ty nejpodstatnější jsou geologické, hydrogeologické a morfologické podmínky. Při návrhu a stavbě hráze suché nádrže je nutné brát v úvahu především účel a provoz díla, jeho bezpečnost, vztah k přírodnímu a životnímu prostředí a podmínky výstavby. Důležité je přitom posouzení vlivu suché nádrže, jak na vodohospodářské poměry, tak i na životní prostředí.

Již při návrhu je třeba vymežit alespoň rámcově návrhové parametry díla. Co se týká plnění hlavního i dílčích účelů díla, provádí se volba návrhových parametrů. Ve většině případů je však vhodné, držet se osvědčených zásad. (Říha a kol., 2014)

Hlavním předmětem návrhu a posuzování jsou:

- neškodný odtok pod nádrží
- objem nádrže
- umístění hráze a její parametry
- funkční zařízení, zejména zařízení pro bezpečné převádění extrémních povodňových průtoků (bezpečnostní přelivy, nouzové přelivy)
- úprava a způsob využívání prostoru zátopy
- vazba na sítě technického vybavení a jiné investice
- zásady manipulace a provozu
- přínos k ochraně území pod nádrží před povodní – retenční účinek nádrže
- parametry zvláštních povodní, které mohou vzniknout při provozu vodního díla, zejména při protržení hráze a rizika z toho vyplývající

Při navrhování suché nádrže je nejdůležitějším návrhovým parametrem neškodný odtok při návrhové povodňové vlně, kterou má dílo transformovat. Ze zkušenosti víme, že v řadě případů jsou navrhovány a budovány suché nádrže, aniž by bylo provedeno posouzení neškodného odtoku pod vodním dílem. Neškodný odtok je vypouštěn spodní výpustí suché nádrže až do chvíle, kdy hladina dosáhne bezpečnostního přelivu. Neškodný odtok je třeba vypočítat z kapacity koryta vodního toku pod nádrží. (Říha a kol., 2014)

8.2.1 Suchá nádrž Králíky na Tiché Orlici

Základní technické parametry vodního díla

Typ:	přímá, sypaná zemní hráz heterogenní se středovým těsnícím jádrem tl. 2 m
Výška koruny poldru nad terénem	7 m
Šířka poldru v koruně	4 m
Šířka poldru v patě	33 m
Délka v koruně	553 m
Sklon návodního líce	1 : 3
Sklon vzdušního líce	1 : 2
Kóta koruny poldru	546,25 m n. m.

V ose koryta vodního toku je umístěn železobetonový výpustní objekt se spodní výpustí DN 1500, který má na návodní straně vtokový objekt do spodní výpusti dlouhý 12,2 m se sedimentačním prostorem pro zachycení splavenin, česlicovou stěnou a škrťací deskou. Na vzdušní straně navazuje na spodní výpust výtokový objekt dlouhý 15 m s vývarem a tlumící deskou. Na pravé straně hráze v místě zavázání hráze do svahu údolnice je nouzový přeliv s přelivnou hranou délky 70 m zajištěnou betonovou stěnou. (www.pla.cz, 2009)

Charakteristika suché nádrže

Celkový retenční objem	1,034 mil. m ³
Zatopená plocha (maximální)	47,3 ha
Maximální přítok do nádrže Q ₁₀₀	53 m ³ .s ⁻¹
Transformovaný odtok	2,6 m ³ .s ⁻¹

8.2.2 Suchá nádrž Lichkov na Tiché Orlici

Základní technické parametry vodního díla

Typ	přímá, sypaná zemní hráz
Výška koruny poldru nad terénem	4,5 m
Šířka poldru v koruně	3,5 m
Šířka poldru v patě	32 m
Délka v koruně	250 m
Sklon návodního líce	1 : 3,5
Sklon vzdušního líce	1 : 2,0
Kóta koruny poldru	532,50 m n. m.

Pro převádění běžných průtoků slouží vypouštěcí otvor DN 1500, umístěný ve sdruženém objektu osazeném v ose koryta toku. Sdružený objekt je z návodní strany ukončen předsunutým bezpečnostním přelivem ve tvaru podkovy s celkovou funkční délkou přelivné hrany 65 m. Na návodní straně je výtok ze spadiště pod bezpečnostním přelivem a přemostění v koruně. V levé části hráze je umístěn nouzový přeliv o délce 34 m zajištěný železobetonovým prahem. (www.pla.cz, 2009)

Charakteristika suché nádrže

Celkový retenční objem	0,865 mil. m ³
Zatopená plocha (maximální)	4,5 ha
Maximální přítok do nádrže Q ₁₀₀	72,7 m ³ .s ⁻¹
Transformovaný odtok	48,1 m ³ .s ⁻¹

8.2.3 Suchá nádrž Dolní Lipka na Lipkovském potoce

Základní technické parametry vodního díla

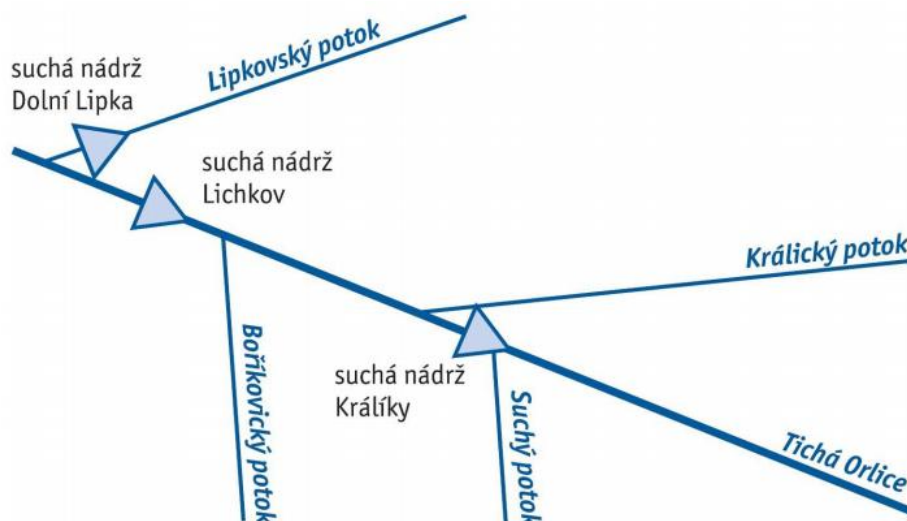
Typ	přímá, sypaná zemní hráz homogenní
Výška koruny poldru nad terénem	8 m
Šířka poldru v koruně	3,5 m

Šířka poldru v patě	37 m
Délka v koruně	524 m
Sklon návodního líce	1 : 3
Sklon vzdušního líce	1 : 2
Kóta koruny poldru	535,00 m n. m.

V ose koryta vodního toku je umístěn železobetonový výpustní objekt se spodní výpustí DN 1500, který má na návodní straně vtokový objekt do spodní výpusti dlouhý 19,2 m se sedimentačním prostorem pro zachycení splavenin, česlemi a škrťací deskou. Na vzdušní straně navazuje na spodní výpust výtokový objekt dlouhý 15,8 m s vývarem a tlumící deskou. V místě zavázání do svahu údolnice na pravé straně hráze je nouzový přeliv s přelivnou hranou délky 70 m a zajištěnou betonovou stěnou. (www.pla.cz, 2009)

Charakteristika suché nádrže

Celkový retenční objem	1,378 mil. m ³
Zatopená plocha (maximální)	52,5 ha
Maximální přítok do nádrže Q ₁₀₀	63,5 m ³ .s ⁻¹
Transformovaný odtok	3,7 m ³ .s ⁻¹



Obr. č. 6, schematické zobrazení umístění suchých nádrží v povodí Tiché Orlice (zdroj: www.pla.cz, 2009)

8.2.4 Soustava suchých nádrží v povodí Třebovky

Celá soustava je tvořena čtyřmi suchými nádržemi, z nichž č. 1 a č. 2 jsou umístěny na vodním toku Třebovka a č. 4 a č. 5 na jejím přítoku, Dětrichovském potoce.

Poldr č. 1

Výška koruny poldru nad terénem	8,8 m
Délka koruny hráze	290 m
Kóta koruny hráze	468,50 m n. m.
Sklon návodního svahu	1 : 3,7
Sklon vzdušního svahu	1 : 2,2
Maximální přítok do nádrže	18,1 m ³ .s ⁻¹
Celkový objem nádrže	460,9 tis. m ³
Maximální zatopená plocha	13,8 ha

Poldr č. 2

Výška koruny poldru nad terénem	8,6 m
Délka koruny hráze	153 m
Kóta koruny hráze	455,70 m n. m.
Sklon návodního svahu	1 : 3,4
Sklon vzdušního svahu	1 : 2
Maximální přítok do nádrže	9,7 m ³ .s ⁻¹
Celkový objem nádrže	302,6 tis. m ³
Maximální zatopená plocha	10,9 ha

Poldr č. 4

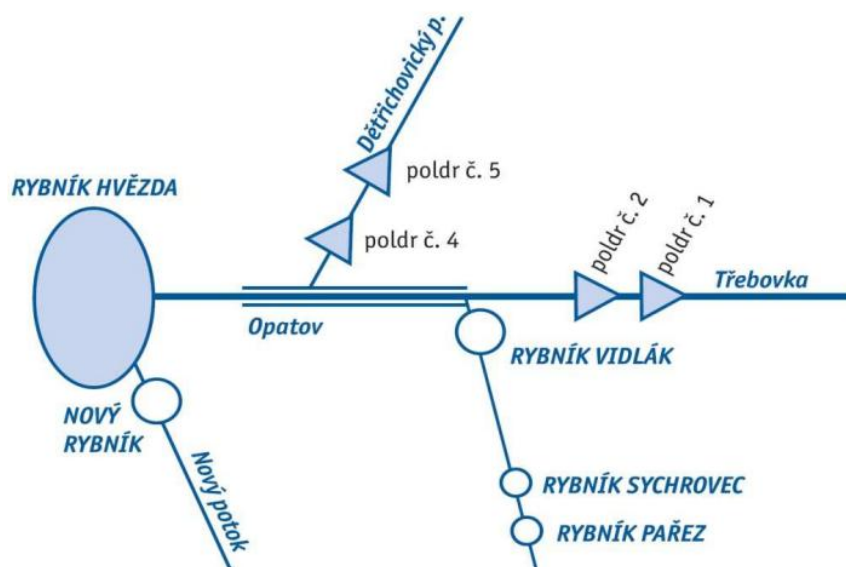
Výška koruny poldru nad terénem	9,5 m
Délka koruny hráze	92 m

Kóta koruny hráze	442,40 m n. m.
Sklon návodního svahu	1 : 3,4
Sklon vzdušního svahu	1 : 2
Maximální přítok do nádrže	16,5 m ³ .s ⁻¹
Celkový objem nádrže	175,2 tis. m ³
Maximální zatopená plocha	5,5 ha

Poldr č. 5

Výška koruny poldru nad terénem	9,6 m
Délka koruny hráze	80 m
Kóta koruny hráze	456,70 m n. m.
Sklon návodního svahu	1 : 3,4
Sklon vzdušního svahu	1 : 2
Maximální přítok do nádrže	16,6 m ³ .s ⁻¹
Celkový objem nádrže	172,3 tis. m ³
Maximální zatopená plocha	4,9 ha

Všechny čtyři suché nádrže mají stejný typ hráze, a to sice sypanou zemní, homogenní hráz kolmou k ose toku. Pro převádění průtoků pod hráz slouží jedna spodní výpust umístěná v betonovém manipulačním objektu. Pro poldr č. 1 se jedná výpust DN 1000 a pro poldry č. 2, 4 a 5 DN 800. Boční nehrazený bezpečnostní přeliv má délku přelivné hrany u poldrů č. 1 a 2 8 m a u poldrů č. 4 a 5 9 m a je umístěn u levého břehu. Přelivem je voda odváděna skluzem, popřípadě kaskádou, do koryta pod hráz. (www.pla.cz, 2009)



Obr. č. 7, schematické zobrazení umístění soustavy suchých nádrží v povodí Třebovky (Zdroj: www.pla.cz, 2009)

9. Vodní nádrže

9.1 Vodní dílo Pastviny

Hráz vodního díla Pastviny I je gravitační, oblouková a je vyžděna z lomového kamene s použitím cementové malty. Tímto způsobem vystavěná hráz je poslední v České republice. Strojovna návodních uzávěrů a rychlouzávěrů přivaděče na vodní elektrárnu je umístěna na koruně hráze. Tělesem hráze jsou podélně vedeny dvě revizní štoly – horní a dolní. Pro převádění velkých vod slouží nehrazený korunový přeliv, který je umístěn v levé části hráze a který se skládá ze šesti polí s různou úrovní přelivné hrany. Při maximální hladině v nádrži je kapacita přelivu $182,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od přelivů je voda vedena skluzem do vývaru, který je uzavřen stupňovitým železobetonovým prahem. Pro vypouštění vody z nádrže slouží dvě spodní výpusti. Ocelová potrubí o průměru 1 400 mm a celkové kapacitě $58,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, která jsou umístěna u dna údolí a která jsou hrazena z návodní strany tabulovými uzávěry a ze vzdušné strany segmentovými uzávěry. Vodní elektrárna, která pracuje pouze ve špičkovém režimu při spádech 22 – 32 m, má jednu Francisovu turbínu o hltnosti $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a instalovaném výkonu 2,7 MW. Vodu do elektrárny přivádí ocelové potrubí o průměru 2 500 mm a je na vtoku opatřeno tabulovým

rychlouzávěrem a před turbinou kulovým uzávěrem. Přes korunu hráze vodního díla Pastviny I vede komunikace, která spojuje oba břehy. V levé části hráze nad korunovými přelivy je mostovka tvořena spojitými železobetonovými nosníky. Šířka koruny hráze je v různých místech odlišná. Nad korunovými přelivy je 4,15 m a v druhé polovině hráze dosahuje šíře až 7,50 m. V obci Pastviny je přehrada překlenuta železobetonovým mostem se dvěma oblouky o rozpětí 50,0 m a celkové délce 116,35 m. Výška mostu nad bývalým řečištěm je 25,0 m.

Níže na toku, 1 077 m od přehradní hráze Pastviny I, je v obci Nekoř situována druhá přehradní nádrž s názvem Pastviny II, určená k vyrovnávání nerovnoměrně zpracovávaných průtoků ve vodní elektrárně Pastviny I. Její hráz, je přímá, gravitační, zděná, o celkové délce 40 m s hrazeným přelivem v pravé části a bezpodtlakovou přepadovou plochou v levé části. Na pravém břehu umístěná vodní elektrárna s jednou Kaplanovou turbinou o instalovaném výkonu 185 kW a hltnosti $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, zajišťuje vyrovnaný průtok pod vyrovnávací nádrží. (www.pla.cz, 2009)

Účel vodního díla

- zadržení vody v nádrži k částečné ochraně území pod hrází před povodněmi
- zvyšování průtoku v níže ležícím úseku řeky v období sucha
- energetické využití vody ve špičkové vodní elektrárně
- zajištění minimálního průtoku v řece Divoká Orlice
- rekreace vodní sporty a sportovní rybaření

Kategorie vodního díla

Z hlediska obecné bezpečnosti je vodní dílo ve smyslu vyhlášky č.471/2001 Sb. zařazeno do II. kategorie

Základní technické parametry

kóta koruny hráze	474,14 m n. m.
délka hráze v koruně	192,70 m
šířka hráze v koruně	6,50 m
výška hráze nad základem	38,55 m

kóta bezpečnostního přelivu		470,24 m n. m.
průtočná kapacita přelivu		180,00 m ³ .s ⁻¹
celkový objem nádrže		10,823 mil. m ³
zásobní prostor	kóta 468,60 m n. m.	objem 6,236 mil. m ³
ovladatelný prostor	kóta 470,24 m n. m.	objem 8,773 mil. m ³
neovladatelný prostor	kóta 472,60 m n. m.	objem 2,050 mil. m ³
max. zatopená plocha		92 ha
plocha povodí		180,83 km ²
prům. dlouhodobá roční výška srážek		1 145 mm
prům. dlouhodobý roční průtok		3,6 m ³ .s ⁻¹
průtok Q ₁₀₀		204 m ³ .s ⁻¹

10. Dotazník

Jako okrajová část práce byl vytvořen krátký informativní dotazník na téma "Protipovodňová ochrana". Cílem dotazníku bylo mimo jiné zjistit, zda mají občané regionu Ústí nad Orlicí a okolí povědomí o tom, co je vlastně protipovodňová ochrana a zda jsou si vědomi, že se takové objekty či opatření nacházejí v jejich blízkosti a dále pak, zda si myslí, že jsou proti povodním dostatečně chráněni. Dotazník byl zcela anonymní a odpovědělo na něj 61 respondentů. Není to mnoho, ale malý obrázek o tom, jak na tom lidé s povědomím o protipovodňové ochraně jsou se z toho utvořit dá.

Respondentům byly položeny tyto otázky:

- 1) Žijete v regionu Ústí nad Orlicí (okolí řek Tichá či Divoká Orlice)?
- 2) Jste obeznámení s pojmem protipovodňová ochrana?
- 3) Pokud jste v předchozí otázce zaškrtnuli ano, co si pod tímto pojmem představujete?
- 4) Je přímo ve Vašem okolí použita protipovodňová ochrana

5) Pokud jste v předchozí otázce zaškrtnuli ano, tak jaká? (lze využít možností z otázky č. 3)

6) Zažili jste na vlastní kůži devastující povodně v roce 1997, kdy celý region zaplavila 100-letá voda?

7) Myslíte si, že je protipovodňová ochrana v našem regionu dostatečná?

Zbylé tři otázky byly spíše ekonomického hlediska a byly položeny čistě ze zvědavosti, protože osobně autorově rodině škody na majetku vlivem povodní nikdy nevnikly.

8) Vznikají Vám pravidelně škody na majetku způsobené povodněmi?

9) Pokud jste v předchozí otázce zaškrtnuli ano, uhradila Vám tyto škody pojišťovna?

10) Myslíte si, že stát vyhrazuje obětem povodní dostatečné množství finančních prostředků?

Ukázalo se, že více než 80% tázaných respondentů, je obeznámeno s pojmem protipovodňová ochrana. Tento výsledek je příkládán faktu, že mnoho z obyvatel regionu Ústí nad Orlicí bylo osobně zasaženo množstvím povodní, které se v tomto regionu pravidelně vyskytují a neméně pak faktu, že téměř 60% tázaných respondentů na vlastní kůži prožilo devastující povodně z roku 1997.

Z odpovědí na otázku číslo 3 bylo patrné, že většina respondentů považuje za protipovodňová opatření vždy nějaký fyzický objekt, jako jsou ochranné hráze, či vodní nádrže. Odpovědi typu: "Regulace zemědělské činnosti v ploše povodí" nebo "Výchova veřejnosti k odpovědnému chování při povodňových rizikových situacích" se v odpovědích respondentů vyskytovaly jen zřídka, přesto jsou i tyto možnosti skutečnou protipovodňovou ochranou.

Necelých 46% tázaných respondentů odpovědělo, že se protipovodňová opatření nacházejí přímo v jejich blízkosti, což dokazuje fakt, že takovýchto opatření, či staveb v posledních letech značně přibýlo. Navzdory tomu pouze 18% respondentů odpovědělo kladně na otázku zda si myslí, že je protipovodňová ochrana v našem regionu dostatečná.

Jak již bylo výše řečeno, poslední tři otázky týkajících se spíše ekonomického hlediska dopadu povodní, byly položeny spíše ze zvědavosti autora. Ukázalo se však,

že většině respondentů, více než 80%, žádné škody vlivem povodní pravidelně nevznikají. Tím byly značně ovlivněny odpovědi na otázku zda jim tyto škody uhradila pojišťovna. Vezme-li v potaz pouze kladné a záporné odpovědi, procentuální zastoupení těchto možností bylo zcela shodné. Můžeme z toho tedy usoudit, že pravděpodobně záleží na vážnosti poškození nebo na frekvenci jejich opakování. Zda stát vyhrazuje obětem povodní dostatečné množství finančních zdrojů, si myslelo pouze 22% tázaných respondentů.

S výsledky dotazníku byl autor spokojen a přestože nebyl dotazník hlavní součástí práce, bylo zajímavé sledovat postupný nárůst odpovědí. Celkově vzato mají lidé v regionu Ústí nad Orlicí, dobrou informovanost o povodních a protipovodňové ochraně.

Diskuse

Cílem této diskuze je rozhodnutí zda je protipovodňová ochrana v regionu Ústí nad Orlicí dostatečná či ne. Nejprve se zaměříme na ochranu proti povodním způsobených dlouho trvajících srážkami. Poslední takovéto povodně region zasáhly již mnohokrát zmíněné povodně v roce 1997. Jelikož to byly povodně opravdu katastrofální a nevídané, začala od té doby výstavba soustavy protipovodňových opatření (viz. kapitol 8. Suché nádrže). Že jsou tato opatření účinná dokazuje fakt, že povodně v roce 2002, které byly ve zbytku České republiky, co se škod týče, dokonce ničivější než ty v roce 1997, nenapáchaly v našem regionu tolik škod jako v roce 1997. Královehradecká ulice vedoucí skrze celé město a ležící jen metr od úrovně hladiny řek samozřejmě zatopena byla, ale to se tu děje prakticky každý rok v srpnu při bleskových povodních. Můžeme-li tedy nějak závěrečně zhodnotit protipovodňovou ochranu, co se povodní způsobených dlouho trvajících srážkami týče, můžeme v klidu konstatovat, že se situace od roku 1997 výrazně zlepšila a můžeme očekávat, že k takto ničivým povodním v budoucnu bude docházet jen velmi zřídka. Nicméně město jako takové se potýká spíše s problémem bleskových povodní.

Tzv. "bleskové" povodně se v Ústí nad Orlicí staly už téměř takovým evergreenem. Dochází k nim prakticky každý rok, téměř v tu samou dobu. Největší vinu na tom nese současná nedostatečná kanalizace, která nezvládá velkou vodu dostatečně rychle odvádět a špinavá voda tak vytlačuje kanalizační poklopy a vylévá se do ulic a zaplavuje sklepení domů.

Napravit by to měla rekonstrukce hlavní čerpací stanice v ulici Nádražní a odlehčovací komory. Rekonstrukce je již připravena a odlehčovací stoky budou nově zaústěny do řeky Třebovky, jejíž hladina je o 40 centimetrů níže než Tichá Orlice. Jelikož má Ústí nad Orlicí svůj specifický problém a to sice, že kanalizace je pod úrovní řek a čističky, vedení města si od této rekonstrukce slibuje výrazné zlepšení. Pomocť by měla i nová odlehčovací komora v Moravské ulici. Vše záleželo na postupu stavby železničního koridoru, kdy kanalizace musí projít pod současným železničním svrškem. To bylo technicky možné teprve po převedení provozu na nové kolejiště na přelomu srpna a září loňského roku. Práce již započaly a jejich předpokládané dokončení je odhadováno na 30. dubna 2015. Zda se rekonstrukce ukáže jako účinná a sníží dopad každoročních bleskových povodní se tedy ukáže

možná už letos v srpnu. Studie tvrdí, že místo běžných 30 až 40 centimetrů vody, bude na ulicích jen 10 až 20 centimetrů. Měla by se tak zmenšit velikost zasaženého území. Ať už rekonstrukce pomůže či ne, ani z těch neoptimističtějších odhadů nikdy nedojdeme k závěru, že k povodním již nikdy nedojde. Důležitý je i samotný fakt, že více než polovina města stojí v kopci, takže při velkých lijácích kanalizaci ve spodní části města nezatěžují jen samotné srážky, ale i podstatné množství vody, která stéká z celého zbytku města a jelikož je to oblast kompletně zastavěná, nikde nedochází k žádnému vsaku.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo provést rešerši odborné literatury, internetových zdrojů, dobových novinových článků a kronik. Hlavním úkolem bylo popsat a zhodnotit historický vývoj protipovodňových opatření a zmapovat výskyt povodní v rámci zvoleného regionu Ústí nad Orlicí.

Místnímu obyvatelstvu nejvíce utkvěly v paměti katastrofální povodně v červenci roku 1997. Povodně tehdy postihly třetinu našeho území. V oblasti Orlickoústecka se o nich mluvilo jako o nejhorších za posledních 150 let. Tyto povodně se staly nejzásadnějším mezníkem v oblasti protipovodňové ochrany. Od té doby bylo vybudováno několik suchých nádrží (poldrů), včetně největšího poldru ve střední Evropě u Žichlíngu a byla provedena rekonstrukce koryta Tiché Orlice v Ústí nad Orlicí, Brandýse nad Orlicí a v Chocni.

S velkými vodami obyvatelé tohoto regionu bojují odjakživa. Co se náhlých "bleskových" povodní týče, lidé si na ně již zvykli. Dochází k nim pravidelně, ale nikdy nedochází k závažnějším škodám. Co se týče větších vod srovnatelných s rokem 1997, jsou na místě obavy z opakování podobné situace. Útěchou se však stává fakt, že ve zbytku České Republiky rovněž katastrofální povodně v roce 2002 v našem regionu takové škody jako ty v roce 1997 nenapáchaly. Můžeme tedy říct, že výstavba řady protipovodňových opatření od roku 1997 opravu funguje. Proti lokálním bleskovým povodním však město stále zůstává bezbranné. Změnit by to měla rekonstrukce hlavní čerpací stanice a odlehčovací komory. Dá se očekávat, že až bude rekonstrukce hotova, situace se výrazně zlepší, ale vše bude vždy závislé jaké srážky přijdou.

Celkově vzato se situace v oblasti protipovodňové ochrany v regionu Ústí nad Orlicí od roku 1997 zlepšila, alespoň co se dlouhotrvajících srážek týče. Bleskové povodně v našem okrese však nadále zůstávají diskutovaným problémem a ani chystané rekonstrukce jim nikdy zcela nezabrání. Voda je živél a tomu nelze poroučet. Vždy si najde svou cestu.

Použité zdroje

Literární zdroje

- RYBÁŘ, P., 1989: *Přírodou od Krkonoš po Vysočinu* : regionální encyklopedie. Hradec Králové: Kruh, 391 p. ISBN 80-703-1024-3.
- OBLASTNÍ VODOHOSPODÁŘSKÝ DISPEČINK POVODÍ LABE A.S., KREMSA, J. (editor), 1998: *Závěrečná souhrnná zpráva o červencových povodních 1997 za ucelené povodí Labe*, Hradec Králové
- BRÁZDIL, R. , 2005: *Historické a současné povodně v České republice*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 369 s. ISBN 80-210-3864-0.
- ŘÍHA, J., 2014: *Návrh a realizace suchých nádrží z pohledu technickobezpečnostního dohledu*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 126 s. ISBN 978-80-7212-600-2
- PRAŽÁKOVÁ, Z., 1997: Povodeň 1997. Ústecký zpravodaj, ročník VI., číslo 16.: 40 s.
- HUBENÝ, J., 2014: V Ústí vyplavují lijáky špínu ze stok. Orlický deník, ročník 55.:16 s.
- GNOSH, S.N., 1997, *Flood control and drainage engineering*. USA and Canada: A.A. Balkema Publishers, second edition. ISBN 90-6191-481-7.

Internetové zdroje

- Soustava retenčních nádrží v povodí Tiché Orlice. *Povodí Labe*. [online]. 2009 [cit. 2015-04-08].
Dostupné z:<http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/tichaorlice.pdf>
- Soustava retenčních nádrží v povodí Třebovky. *Povodí Labe*. [online]. 2009 [cit. 2015-04-08].
Dostupné z:<http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/trebovka.pdf>
- Přehrada Pastviny na Divoké Orlici. *Povodí Labe*. [online]. 2009 [cit. 2015- 04-08].
Dostupné z:http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/prehrada_pastviny.pdf
- Povodňové zprávy. *Povodí Labe*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-08].
Dostupné z: http://www.pla.cz/planet/webportal/internet/cs/obsah/povodnove-zpravy_502.html

- Vodní nádrž pastviny. *Má vlast*. [online]. 2007 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.mavlast.cz/top-turisticke-cile.vodni-plocha-pastviny>
- Charakteristika okresu Ústí nad Orlicí. *Český statistický úřad*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://www.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_usti_nad_orlici
- PUNČOCHÁŘ, P.. Posílení protipovodňových opatření v ČR. *Časopis stavebnictví*. [online]. 2007 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://www.casopisstavebnictvi.cz/posileni-protipovodnovych-opatreni-v-cr_N134
- Hlásná a předpovědní povodňová služba – Vodní tok Třebovka. *Český hydrometeorologický ústav*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/popup_hpps_prfdyn.php?seq=2504744
- Hlásná a předpovědní povodňová služba – Vodní tok Tichá Orlice. *Český hydrometeorologický ústav*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/popup_hpps_prfdyn.php?seq=2504743
- Hlásná a předpovědní povodňová služba – Vodní tok Divoká Orlice. *Český hydrometeorologický ústav*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/popup_hpps_prfdyn.php?seq=307268

Zákony

- Zákon č.254/2001 Sb. o vodách, v platném znění.
 - §64 - Povodně
 - §65 - Povodňová opatření
 - §70 - Stupně povodňové aktivity
 - §71 - Povodňové plány




Kroniky

- KRONIKA ÚSTÍ NAD ORLICÍ z let 1938, 1958, 1997, 2014

Ústní sdělení

- MARIE STEKLÍKOVÁ - kronikářka města Ústí nad Orlicí
- ZDENĚK DVOŘÁK - vedoucí hrázný na vodní nádrži Pastviny

Přílohy

Evidenční list hlásného profilu č.23a				Stanice kategorie : B	
 					
Tok:	Tichá Orlice	Stanice:	Dolní Libchavy		
Kraj:	Pardubický kraj	ORP:	Ústí nad Orlicí	Obec:	Libchavy
Provozovatel stanice:			ČHMÚ Hradec Králové		
Centrum automatického sběru dat:			RPP ČHMÚ Hradec Králové		
Staničení:	51,30 [km]	Číslo hydrologického pořadí:	1-02-02-033		
Plocha povodí:	304,06 [km ²]	Zeměpisné souřadnice:	162355 v.d. 495920 s.š.		
Nula vodočtu:	325,92 [m.n.m.]	Procento plochy povodí toku:	40,3		
Stupně povodňové aktivity:	[cm]	[m ³ .s ⁻¹]	Platnost SPA pro úsek toku:		
bdělost	235	47,1	Ústí nad Orlicí - Černovír		
pohotovost	280	70,1	Kritické místo:		
ohrožení	320	98,5			
Průměrný roční stav:	41 [cm]	N-leté průtoky:	Q ₁	Q ₅	Q ₁₀ Q ₅₀ Q ₁₀₀
Průměrný roční průtok:	4,33 [m ³ s ⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	43,9	90,2	114 175 205
Odesílatel zpráv:	Četnost hlášení SPA:	I. 2 x denně			
OÚ Libchavy		II. 3 x denně			
		III. 3hodinové hlášení			
Odesílatel podá zprávu:	Spojení na adresáta:	Příjemce dále vyrozumí:			
MěÚ Ústí nad Orlicí		MěÚ Vysoké Mýto			
RPP ČHMÚ Hradec Králové	495436257, 604290293	VHD Povodí Labe Hradec Králové			
Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:		Mapa v měřítku 1:50 000 :			
[cm]	V. - XI.	[cm]	XII. - IV.		
432	07.07.1997	349	06.01.1982		
204	22.07.2011	328	31.03.2006		
		320	12.03.1981		
		318	01.01.1987		
		305	13.01.1976		
		302	03.01.2003		
		296	10.03.2000		
		291	19.03.2005		
Popis umístění profilu :					
pod silničním nadjezdem spojujícím Ústí n. O. s Libchavami, pravý břeh					
					
23a			[Generováno : 07.04.2015]		

Příloha č. 1: Evidenční list hlásného profilu č. 23a

Zdroj dat: Elektronický povodňový portál, dostupný online na: www.eddp.cz, 2015

Evidenční list hlásného profilu č.17

 Stanice kategorie : **A**


Tok:	Divoká Orlice	Stanice:	Nekoř		
Kraj:	Pardubický kraj	ORP:	Žamberk	Obec:	Nekoř
Provozovatel stanice:	ČHMÚ Hradec Králové				
Centrum automatického sběru dat:	RPP ČHMÚ Hradec Králové, VHD Povodí Labe Hradec Králové				
Staničení:	88,50 [km]	Číslo hydrologického pořadí:	1-02-01-011		
Plocha povodí:	182,49 [km²]	Zeměpisné souřadnice:	163239 v.d. 500357 s.š.		
Nula vodočtu:	431,28 [m.n.m.]	Procento plochy povodí toku:	22,8		
Stupně povodňové aktivity:	[cm]	[m ³ .s ⁻¹]	Platnost SPA pro úsek toku:		
<i>bdělost</i>	110	30,7	VD Pastviny - ústí Zdobnice		
<i>pohotovost</i>	130	40,7	Kritické místo:		
<i>ohrožení</i>	145	49,1	Líšnice, Záměl		
Průměrný roční stav:	31 [cm]	N-leté průtoky:	Q₁	Q₅	Q₁₀
Průměrný roční průtok:	3,71 [m³s⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	30	65,8	85,1
Průměrný roční průtok:			138	165	
Odesílatel zpráv:	Povodí Labe - obsluha VD Pastviny		Četnost hlášení SPA:	I. 2 x denně	
				II. 3 x denně	
				III. 3hodinové hlášení	

Odesílatel podá zprávu:	Spojení na adresáta:	Příjemce dále vyrozumí:
MěÚ Žamberk		MěÚ Kostelec nad Orlicí
OÚ Líšnice		
RPP ČHMÚ Hradec Králové	495436257, 604290293	

Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:

Mapa v měřítku 1:50 000 :

[cm]	V. - XI.	[cm]	XII. - IV.
220	08.07.1997	275	09.03.2000
151	10.07.1980	255	09.02.1946
		157	13.02.2002
		138	04.04.2006
		134	01.03.2008
		131	27.03.2010
		120	08.12.2007
		100	15.01.2011



Popis umístění profilu :

při silničním mostu směr Nekoř, pravý břeh

17

[Generováno : 07.04.2015]

Příloha č. 2: Evidenční list hlásného profilu č. 17

Zdroj dat: Elektronický povodňový portál, dostupný online na: www.eddp.cz, 2015

Evidenční list hlásného profilu č.24a

Stanice kategorie : B



Tok:	Třebovka	Stanice:	Hylváty		
Kraj:	Pardubický kraj	ORP:	Ústí nad Orlicí	Obec:	Ústí nad Orlicí
Provozovatel stanice:			ČHMÚ Hradec Králové		
Centrum automatického sběru dat:			RPP ČHMÚ Hradec Králové		
Staničení:	3,40 [km]	Číslo hydrologického pořadí:	1-02-02-056		
Plocha povodí:	174,16 [km ²]	Zeměpisné souřadnice:	162502 v.d. 495714 s.š.		
Nula vodočtu:	332,95 [m.n.m.]	Procento plochy povodí toku:	88,9		
Stupně povodňové aktivity:	[cm]	[m ³ .s ⁻¹]	Platnost SPA pro úsek toku:		
bdělost	120	12,7	Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí		
pohotovost	140	16,4	Kritické místo:		
ohrožení	160	20,4			
Průměrný roční stav:	40 [cm]	N-leté průtoky:	Q ₁	Q ₅	Q ₁₀ Q ₅₀ Q ₁₀₀
Průměrný roční průtok:	1,09 [m ³ s ⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	8,97	25,6	36,6 73,1 94,1
Odesílatel zpráv:	Četnost hlášení SPA:	I. 2 x denně			
MĚÚ Ústí nad Orlicí		II. 3 x denně			
		III. 3hodinové hlášení			

Odesílatel podá zprávu:	Spojení na adresáta:	Příjemce dále vyrozumí:
OÚ Dlouhá Třebová		
RPP ČHMÚ Hradec Králové	495436257, 604290293	VHD Povodí Labe Hradec Králové

Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:

Mapa v měřítku 1:50 000 :

[cm]	V. - XI.	[cm]	XII. - IV.
321	08.07.1997	180	12.03.1981
163	20.07.2001	174	03.01.2003
160	12.07.1984	170	19.03.2005
138	24.07.2010	154	03.03.1999
132	22.07.2009	153	24.12.1988



Popis umístění profilu :

u železničního mostu v Hylvátech,
pravý břeh

24a

[Generováno : 07.04.2015]

Příloha č. 3: Evidenční list hlásného profilu č. 24a

Zdroj dat: Elektronický povodňový portál, dostupný online na: www.eddp.cz, 2015



Příloha č. 4: Suchá nádrž Králíky na Tiché Orlici

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Tiché Orlici, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 5: Suchá nádrž Lichkov na Tiché Orlici

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Tiché Orlici, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 6: Suchá nádrž Dolní Lipka na Tiché Orlici

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Tiché Orlici, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 7: Suchá nádrž č. 1 na Třebovce

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Třebovky, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 8: Suchá nádrž č. 2 na Třebovce

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Třebovky, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 9: Suchá nádrž č. 4 na Třebovce

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Třebovky, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 10: Suchá nádrž č. 5 na Třebovce

Zdroj dat: Soustava retenčních nádrží v povodí Třebovky, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 11: Vodní dílo Pastviny, pohled na korunu hráze s přelivy

Zdroj dat: Fotogalerie Pastviny na Divoké Orlici, dostupné online na www.pla.cz, 2015



Příloha č. 12: Vodní dílo Pastviny, pohled na korunový přeliv, vzdušní líc a vodní elektrárnu

Zdroj dat: Fotogalerie Pastviny na Divoké Orlici, dostupné online na www.pla.cz, 2015