

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra vodního hospodářství a environmentálního  
modelování**



**Bakalářská práce**

**Protipovodňová ochrana dolního toku Ohře**

**Vedoucí práce: Ing. Radek Roub**

**Autor: Jan Gráf**

**© 2019 ČZU v Praze**

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Gráf

Územní technická a správní služba

Název práce

**Protipovodňová ochrana dolního toku Ohře**

Název anglicky

**Flood protection on lower flow of Ohře**

---

## Cíle práce

Zájmovým územím je dolní tok Ohře a jeho povodí, které leží v bohatě zemědělsky využívaném prostředí. Hlavní důraz je kladen na charakteristiku povodně a protipovodňových opatření. Celkový popis vodního toku je jedním z cílů práce, společně s popsáním objektů na vodním toku.

Samotný vodní tok je utvářen celým povodím, přítoky Ohře i objekty na něm hrají důležitou roli v chování samotného toku. Zaměřil jsem se na opatření na hlavním dolním toku řeky Ohře a základní přehled projektů, které se na zvoleném povodí plánují či realizují.

## Metodika

První část bakalářské práce bude spočívat ve sběru teoretických poznatků. V literární rešerši budou uvedeny základní informace, které se týkají problematiky povodní, ochrany a prevence před povodněmi, stupňů povodňové aktivity a typy protipovodňových opatření.

Druhá část bakalářské práce se zabývá zmapováním vybraného toku tzn. popis veškerých objektů na dolním toku řeky Ohře a také popis všech přítoků. Jako zdroj informací pro tyto informace posloužily povodňové plány daných obcí a měst v povodí.

Poslední část bakalářské práce zhodnotí vliv již dříve zmíněných objektů a přítoků na průběh povodní a navrhne zlepšení do budoucna.

**Doporučený rozsah práce** 30 stran + grafické přílohy

**Klíčová slova** povodeň, průtok, voda, MVE

**Doporučené zdroje informací**

---

BLAŽEK, V. – ČESKO. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, – NĚMEC, J. – HLADNÝ, J. *Voda v České republice.*

Praha: Pro Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2006. ISBN 80-903482-1-1.

JUST, T. – AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, – JUST, T. *Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi [elektronický zdroj] : revitalizace sídelního prostředí vodními prvky..*

ŠTEFÁČEK, S. *Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska.* ~~Praha~~-Baset, 2008. ISBN 978-80-7340-105-4.

ŠVORC, L. – ŠVORCOVÁ, V. *České řeky a říčky.* Příbram: Knihovna Jana Drdy, 2006. ISBN 80-86937-11-9.

VYSOKÁ ŠKOLA ZEMĚDĚLSKÁ V PRAZE, – HRÁDEK, F. *Hydrologie : určeno pro stud. oboru zeměd. meliorace.* Praha: MON, 1988.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Radek Roub, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2019

---

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

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2019

---

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 23. 04. 2019

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Protipovodňová ochrana dolního toku Ohře" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů 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 25.4.2019

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Radkovi Roubovi, Ph.D za odborné vedení, pomoc a rady při zpracování této práce. Dále děkuji Ing. Davidovi Poláchovi, ze státního podniku povodí Ohře za poskytnuté informace.

Velké poděkování patří také mé přítelkyni a celé rodině za podporu, povzbuzování a trpělivost po celou dobu mého studia i mimo něj.

# Protipovodňová ochrana dolního toku Ohře

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou protipovodňového opatření na dolním toku řeky Ohře. V úvodu práce jsou definovány povodně, povodňové služby a protipovodňová opatření. Dále jsou v práci zaznamenány veškeré přítoky a objekty v dané lokalitě. Historické povodně na dolním toku Ohře jsou popsány především pro města Žatec a Louny. Závěrem jsou v práci shrnuty současná protipovodňová opatření a budoucí vývoj protipovodňové ochrany území.

**Klíčová slova:** povodeň, průtok, voda, MVE

# **Flood protection on lower flow of Ohře**

## **Abstract**

This bachelor thesis is focused on flood control problematics with special focus on the lower reach of the Ohře River. The introduction of the thesis is devoted to the definitions of flood, flood service and flood protection. Thesis deals with all tributaries and objects in the area. There are especially described flood events in cities Žatec and Louny from historical point of view. Finally, current flood protection methods and its future development are summarized.

**Keywords:** flood, streamflow, water, MVE

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Cíle práce .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Metodika .....</b>	<b>11</b>
<b>4 Literární rešerše.....</b>	<b>12</b>
4.1 Povodeň .....	12
4.1.1 Předběžné faktory .....	13
4.1.2 Příčinné faktory.....	13
4.2 Druhy povodní .....	13
4.2.1 Podle období výskytu .....	13
4.2.2 Podle příčiny vzniku .....	13
4.3 Opatření k ochraně před povodněmi .....	14
4.3.1 Strukturální .....	14
4.3.2 Nestrukturální .....	15
4.4 Vodní díla .....	17
4.4.1 Přehrada.....	17
4.4.2 Nádrž .....	18
4.4.3 Jez.....	19
4.4.4 MVE (Malá vodní elektrárna).....	20
4.4.5 Polder .....	20
<b>5 Zmapování toku řeky Ohře.....</b>	<b>21</b>
5.1 Přítoky dolního toku.....	22
5.2 Objekty na dolním toku Ohře .....	26
5.3 Historie povodní na dolním toku Ohře.....	30
5.3.1 Významné historické povodně na dolním toku Ohře do r. 1862 .....	30
<b>6 Současný stav protipovodňových opatření .....</b>	<b>34</b>
6.1 VD Nechanice.....	34
6.1.1 Rekonstrukce středního pole bezpečnostního přelivu .....	34
6.1.2 Oprava vlnolamu na koruně VD Nechanice.....	35
6.2 VD Nechanice až Žatec.....	36
6.3 Postoloprty .....	37
6.4 Louny.....	38
6.5 Libochovice .....	40



<b>7</b>	<b>Návrhy protipovodňových opatření do budoucna .....</b>	<b>41</b>
7.1	Rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu VD Nechanice .....	41
7.2	Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem .....	42
<b>8</b>	<b>Diskuse a závěr.....</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>Literatura a zdroje.....</b>	<b>44</b>
9.1	Internetové zdroje.....	44
9.2	Obrázky .....	46
<b>10</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>48</b>

# 1 Úvod

Voda je jednou z nejrozšířenějších chemických látek na Zemi a zároveň jedna ze základních podmínek pro život. Každý si při vyslovení slova voda něco určitého vybaví. Vodu jsme schopni vnímat všemi smysly. Zrakem vidíme sněhové pláň, hladinu, kapky či mraky, čichem vnímáme vůni látek ve vodě rozpuštěných, chutí zase působení vody na čidla jazyka, pomocí receptorů v kůži pocítujeme vlhkost a sluchovými vjemy např. šum padajícího vodopádu. (Cílek & kol. 2017)

Člověk odedávna osídloval okolí řek, moří či jezer. Život v blízkosti vod však vždy nesl rizika při extrémních hydrologických událostech. V současné době jsou, na území České republiky, největší přírodní katastrofou povodně i vzhledem k velké míře zastavěnosti v říční nivě i v jejím povodí. (Plecháč, 1989)

Povodně jsou v České republice nejvýznamnějším přírodním extrémem, protože ničivější přírodní katastrofy, jako např. velká zemětřesení se zde nevyskytují a silné větry nedosahují ničivých účinků známých z jiných částí světa. Povodně jsou výsledkem komplexního působení příčinných faktorů, a to meteorologických (např. srážky), fyzickogeografických (např. vlastnosti povrchu) a antropogenních (např. změny ve využití ploch). (Brázdil & kol. 2005)

## **2 Cíle práce**

Zájmovým územím je dolní tok Ohře a jeho povodí, které leží v bohatě zemědělsky využívaném prostředí. Hlavní důraz je kladen na charakteristiku povodně a protipovodňových opatření. Celkový popis vodního toku je jedním z cílů práce, společně s popsáním objektů na vodním toku.

Samotný vodní tok je utvářen celým povodím, přítoky Ohře i objekty na něm hrají důležitou roli v chování samotného toku. Zaměřil jsem se na opatření na hlavním dolním toku řeky Ohře a základní přehled projektů, které se na zvoleném povodí plánují či realizují.

## **3 Metodika**

První část bakalářské práce bude spočívat ve sběru teoretických poznatků. V literární rešerši budou uvedeny základní informace, které se týkají problematiky povodní, ochrany a prevence před povodněmi, stupňů povodňové aktivity a typy protipovodňových opatření.

Druhá část bakalářské práce se zabývá zmapováním vybraného toku tzn. popis veškerých objektů na dolním toku řeky Ohře a také popis všech přítoků. Jako zdroj informací pro tyto informace posloužili povodňové plány daných obcí a měst v povodí.

Poslední část bakalářské práce zhodnotí vliv již dříve zmíněných objektů a přítoků na průběh povodní a navrhne zlepšení do budoucna.

## 4 Literární rešerše

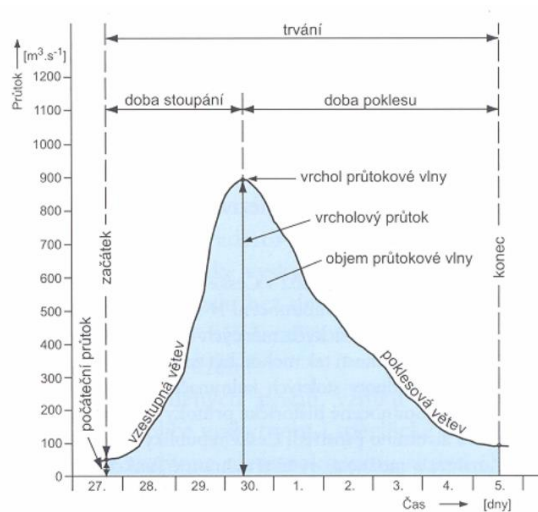
### 4.1 Povodeň

V zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů je uvedeno (cit.):

#### § 64 – Povodně

(1) Povodněmi se pro účely tohoto zákona rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň).

Povodeň představuje mezi ostatními přírodními riziky, které se v České republice vyskytují, největší přímé nebezpečí. Může za to především její nepravidelné vyskytování jak v čase, tak v prostoru. Povodeň je charakterizována především průtokovou vlnou, na jejímž začátku je počáteční průtok (v patě vlny) a následnou vzestupnou větví a dosažením vrcholu. Vlna poté pokračuje poklesovou větví, jejíž doba trvání je obvykle delší než u vzestupné větve. (Blažek & kol. 2006)



Obrázek 1: Hydrogram průtokové vlny a její prvky (Brázdil & kol. 2005)

#### **4.1.1 Předběžné faktory**

Působí několik dnů až měsíce před vznikem povodně. Počítá se mezi ně nasycenost povodí, promrznutí půdy nebo výška sněhové pokrývky. (Blažek & kol. 2006)

#### **4.1.2 Příčinné faktory**

Nastávají několik hodin až dnů před vznikem povodně a jsou označovány za její spouštěč. Jsou to dešťové srážky, kladné teploty vzduchu při tání sněhu, rychlost větru aj. (Blažek & kol. 2006)

### **4.2 Druhy povodní**

#### **4.2.1 Podle období výskytu**

##### **Zimní povodně**

Jsou způsobeny táním sněhu v kombinaci se srážkami nebo chodem ledu. Takové povodně se vyskytují v období od prosince do března.

##### **Letní povodně**

Jsou způsobeny vytrvalými nebo přívalovými dešti a vyskytují se v období od dubna do listopadu. (Hrádek & Kuřík, 2008)

#### **4.2.2 Podle příčiny vzniku**

Podle vzniku se povodně dělí na dešťové, sněhové, smíšené a ledové. Jejich vznik je zpravidla způsoben několika meteorologickými příčinami.

##### **Dešťové povodně**

Srážky postupně nasatí půdu, která ztratila schopnost zadržovat vodu a dochází k intenzivnímu odtoku vody z krajiny.

Podle způsobu vzniku jsou rozděleny na povodně z trvalých a přívalových srážek. Dešťové povodně z trvalých srážek vznikají zpravidla z jedno až vícedenních trvalých srážek a dešťové povodně z přívalových srážek vznikají ze srážek s krátkou dobou trvání (v rádech hodin). (ASCE manuals Reports on Engineering Practice, 1998)

### **Sněhové povodně**

Vznikají náhlým táním sněhové pokrývky při kladných teplotách v zimním a jarním období. Na území České republiky zpravidla nedosahují větších N-letostí.

(Brázdil & kol. 2005)

### **Smíšené povodně**

Smíšené povodně vznikají v kombinaci tání sněhu a dešťových srážek. Také mohou být doprovázeny ledovými jevy. Takové povodně mohou mít v České republice větší územní rozsah než povodně z trvalých srážek. (Brázdil & kol. 2005)

### **Ledové povodně**

Vznikají po období déle trvajících mrazů spojené se zámrzem řek, kdy následné oteplení může způsobit chod ledu. (Brázdil & kol. 2005)

Kromě výše uvedených druhů povodní mohou na našem území nastat i specifické povodně bez přímé vazby na meteorologickou situaci. K nim může dojít např. při přehrazení koryta toku sesuvem půdy, spadlou lavinou horniny či sněhu, ucpaní mostních otvorů a propustků (např. kmeny a keři). K povodni může dojít i při poruše nebo poškození některého z prvků vodního díla a došlo by k nouzovému vypuštění nádrže.

(Brázdil & kol. 2005)

## **4.3 Opatření k ochraně před povodněmi**

Ochranná opatření mohou být buď strukturální (např. ochranné hráze, retenční nádrže, poldry) nebo nestrukturální (např. povodňové plány, povodňové prohlídky, hlásná povodňová služba, předpovědní povodňová služba). (Hrádek & Kuřík, 2008)

### **4.3.1 Strukturální**

Zajistit, resp. efektivně zvýšit účinnost protipovodňové ochrany v ohroženém povodí je možné kombinací obvyklých technických a přírodě blízkých opatření.

### **Technická opatření**

Jsou v místech, kde je cílem ochránit majetek státu nebo obyvatel (obce, čistíčky odpadních vod, komunikace, ...). Mezi tyto opatření se řadí objekty stálé, jako hráze, nádrže, poldry. V současné době je upřednostňováno, jak z důvodu estetického, tak prakticko-operativního mobilní opatření, přesněji kombinované.

V zemi jsou natrvalo uchyceny patky a následně stojny a hrazení je použito operativně podle aktuální povodňové situace. Plně mobilní způsoby jsou pytle plněné pískem a vaky s vodou, které jsou využívány pro krizové užití přímo během povodňové události. Z hlediska času se jedná o tzv. okamžitá opatření. (Just, 2010)

### **Přírodě blízká opatření**

Jsou nejvhodnějším přístupem k říční krajině. Nejsou však vždy možná s ohledem na velkou hustotu obyvatelstva a historicko-kulturnímu stavu okolí vodních toků. Mezi opatření patří navrácení křivolakosti toku, tvorba či podpora tvorby meandrů, slepých ramen, obnova a zachování bočních ramen, mokřadů a lužních lesů. Přírodě blízká opatření přináší velký přínos jak v problému povodní, tak v celkovém ekologickém zlepšení krajiny. V celém povodí je důležité řešit, monitorovat a zvyšovat infiltrační, retenční schopnosti daného území. Z hlediska času se jedná o tzv. střednědobá nebo dlouhodobá opatření. (Just, 2010)

### **4.3.2 Nestrukturální**

#### **Povodňové plány**

Povodňové plány obsahují údaje sloužící k ochraně před povodněmi určitého objektu, obce nebo vodního toku.

#### Základní struktura povodňových plánů:

- Povodňové plány obcí (zpracovává obec)
- Povodňové plány okresů (zpracovává okresní úřad)
- Povodňové plány povodí (zpracovává správce toků)
- Povodňový plán České republiky (zpracovává MŽP)

#### Na vyžádání povodňového orgánu jsou sestavovány:

- Povodňové plány ohrožených nemovitostí
- Povodňové plány vodohospodářských děl

(Hrádek & Kuřík, 2008)

Povodňové plány mají dvě části, věcnou a grafickou. Obsahují údaje o zdrojích povodňového nebezpečí, zátopovém území a ochranných opatřeních. Zpracovatelé (obec, okres, MŽP, ...) své plány každý rok kontrolují, doplňují a upravují podle potřeby.

(Hrádek & Kuřík, 2008)

## **Povodňové prohlídky**

Účelem takové povodňové prohlídky je zjistit, zda na vodních tocích, VD (vodní dílo) a v záplavových územích, případně na objekty nacházející se v těchto územích, nejsou závady, které by mohli vést ke zvýšení nebezpečí povodně.

Povodňové prohlídky se dle zákona provádějí nejméně 1x ročně a to zpravidla:

- Před obdobím jarního tání
- Před obdobím letních povodní

Na základě těchto prohlídek se zpracuje zápis a přijímají se (je-li potřeba) opatření, která snižují zjištěná rizika na přijatelnou úroveň. (Louny, ©2009)

## **Hlásná povodňová služba**

Hlásný profil povodňové služby je zařízení na vodním toku, které slouží ke sledování povodně.

- Základní hlásný profil (kategorie A) je vodoměrná stanice na vodo hospodářsky významném vodním toku. Slouží k ochraně před povodněmi na regionální nebo národní úrovni (ČHMÚ)
- Doplňkový hlásný profil (kategorie B) slouží rovněž k ochraně před povodněmi, ale na okresní úrovni (zřizují je okresní úřady)
- Pomocný hlásný profil (kategorie C) si pro své potřeby zřizují obce nebo vlastníci ohrožených nemovitostí (Hrádek & Kuřík, 2008)

## **Stupně povodňové aktivity (SPA)**

Bdělost – 1. stupeň nastává při nebezpečí tzv. přirozené povodně a končí při zániku takového nebezpečí.

Pohotovost – 2. stupeň vyhláší daný povodňový orgán při nebezpečí přirozené povodně a v době povodně. Během tohoto stupně nedochází k velkým rozlivům ani škodám mimo koryto.

Ohrožení – 3. stupeň vyhláší daný povodňový orgán v době povodně a při bezprostředním nebezpečí. Zde už vznikají větší majetkové škody a ohrožení života. (Hrádek & Kuřík, 2008)



## **Předpovědní povodňová služba**

Předpovědní povodňovou službu zabezpečuje podle § 19 zákona č. 458/1992 Sb., o státní správě ve vodním hospodářství, Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), který spolupracuje s jednotlivými povodími (např. Povodí Ohře, s. p.).

Hlavním účelem předpovědní povodňové služby je informovat povodňové orgány a účastníky povodňové ochrany o nebezpečí vzniku povodně a jejím vývoji. ČHMÚ vydává při extrémních meteorologických nebo hydrologických jevech upozornění a výstrahy, v průběhu povodně pak informační zprávy o jejím vývoji. (Hrádek & Kuřík, 2008)

## **Záplavové území**

Je úředně stanovené území, které může být při povodni zaplaveno vodou. Toto území je dle vodního zákona stanovené vodoprávním úřadem na základě návrhu, který předloží správce vodního toku. Je vždy vázáno k určité době opakování (N-letosti) povodně.

Součástí záplavového území je i tzv. aktivní zóna. Je vymezena podle nebezpečnosti povodňových průtoků a v této zóně se nesmí stavět jiná stavba než vodohospodářská. Jsou zde také zakázány činnosti vedoucí ke zhoršení odtokových poměrů. (Tomášek, 2015)

## **4.4 Vodní díla**

### **4.4.1 Přehrada**

Přehrady jsou stavby navržené za účelem zachytit vodu na určeném místě a pomocí elektráren, které jsou většinou součástí přehrady, vyrábět energii. Vytvoří také rezervoáry, které zvýší zásoby vody v období sucha. Mimo jiné se podílí na snižování povodňového nebezpečí. Nepříznivý vliv přehrad z hlediska ŽP je zásadní zásah na strukturu a funkci říčních ekosystémů. (Leroy & Hart, 2002)

### Rozdělení celkového prostoru nádrže:

- Stálý prostor – v tomto prostoru jsou umístěna odběrná zařízení
- Zásobní prostor – je určen k akumulaci vody pro VH účely
- Ovladatelný prostor – sahá od hladiny zásobního prostoru ke koruně přelivu, zachycují se zde povodňové vlny
- Neovladatelný prostor – je vymezen tloušťkou přepadového paprsku

#### Součásti přehrady:

- Bezpečnostní přeliv – převádí povodňové průtoky, dělí se na přelivy hrazené a nehrazené
- Spodní výpust – převádí běžné průtoky
- Odběrný objekt – zajišťuje odběr vody (Broža, 2005)

#### **4.4.2 Nádrž**

Vodní nádrže jsou jedním z nejuvhodnějších prostředků k hospodaření s vodou. Umožňují komplexní využití povrchových vod a současně chrání před jejich škodlivými účinky zachycením povodní. Základní funkcí nádrže je transformace časového průběhu přítoku do nádrže na časový průběh odtoku z nádrže. (Plecháč, 1989)

#### **Dělení nádrží dle charakteristických hledisek:**

##### Dle vzniku

- Přírodní – vznik tektonického, vulkanického, krasového nebo ledovcového původu
- Umělé – pokud vznikne vodní nádrž cílevědomým zásahem člověka, tak je nezbytná vzdouvací součást

##### Dle umístění

- Protékané – nádrží protéká vodní tok
- Neprotékané – nádrž s uměle vybudovaným přívodem a odvodem vody

##### Dle účelu

- Zásobní – zajištění odběrů vody
- Ochranné – snížení povodňových průtoků

##### Dle cyklu hospodaření

Cyklus je období, během kterého dojde k jednomu vyprázdnění a opětovnému naplnění nádrže.

- Roční cyklus
- Víceletý cyklus
- Krátkodobý cyklus (den nebo týden)
- Nepravidelný cyklus (Šedivý & Vrána, 2011)

### 4.4.3 Jez

Jez je vodní dílo, které slouží k využití spádu vody pro výrobu energie, případně se buduje kvůli regulaci toku. Jezy mají jednu společnou vlastnost s ledovci – většina jejich části zůstává celou dobu pod vodou. Kromě toho je jejich ukrytá část pod vodou do značné míry nepřístupná, a proto musí být navržena tak, aby byla potřeba co nejmenší údržba. (Rickard & kol. 2003)

#### **Dělení jezů dle charakteristických hledisek:**

##### Dle půdorysného uspořádání

- Kolmé – osa v půdorysu je kolmá na osu vodního toku
- Šikmé – osa v půdorysu je šikmá na osu vodního toku
- Lomené – zalomená osa v půdorysu
- Zakřivené – zakřivená osa v půdorysu

##### Dle přelivu

- Dokonalý přepad
- Nedokonalý přepad

##### Dle konstrukce a funkce

- Pevné – nepohyblivá tělesa, kde se hladina vzduté vody mění s průtokem
- Pohyblivé – jejich součástí je spodní stavba pilířů a regulačních uzávěrů jezových polí

##### Dle materiálu

- Dřevěné
- Kamenné
- Betonové
- Železobetonové
- Ostatní (Kučera, 2009)

#### 4.4.4 MVE (Malá vodní elektrárna)

Vodní elektrárna s výkonem do 10 MW. Nejčastěji jsou stavěny v místech bývalých mlýnů. Výkon odebíraný vodním tokům závisí na několika parametrech, kterými jsou spád  $H$  (m), průtok  $Q$  ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), výkon  $P$  (kW, MW), otáčky  $n$  ( $\text{min}^{-1}$ ) a účinnost  $\eta$ . (Holata, 2002)

Jádrem takové elektrárny jsou vodní turbíny, které odebírají vodě energii. V případě, že je u vodní elektrárny např. malý spád, přichází první v úvahu Kaplanova turbína. V opačném případě při větším spádu se využívá Francisova turbína. Další druhy turbín jsou např. čelní turbína nebo Peltonova. (Quaschnig, 2008)

Každý energetický zdroj vytváří vazby se životním prostředím a u MVE tomu není jinak. Při její stavbě vznikají vazby jako při výstavbě jiných vodohospodářských děl. Při jejím provozu nedochází k nepříznivému ovlivňování ŽP, což je oproti jiným zdrojům energie velké plus. (Henderson, 2018)

#### 4.4.5 Polder

Polder je ohrazený prostor, schopný zadržet část povodňových průtoků. Dělí se na poldery suché a polosuché. (Obrázek 2: Polder)

- Suché – nemají žádné nadržení vody a jejich celý objem je určen zachycování vody z povodní
  - Polosuché – mají stále nadržení vody a plní ekologickou funkci menší vodní plochy
- (Říha, 2010)

## 5 Zmapování toku řeky Ohře

Vodní tok Ohře pramení v německých Smrčinách ve výši 752 m n. m. a končí po soutoku s Labem u Litoměřic. Jeho celková délka činí 304,6 km. 51 km této vzdálenosti připadá na Spolkovou republiku Německo, což je vodní plocha přibližně o velikosti 1 000 km<sup>2</sup>. Na území České republiky pak vodní plocha Ohře zabírá území o velikosti 4 614 km<sup>2</sup>. (Blažek & kol. 2006)

Pro Ohře je typické velké rozkolísání průtoků, jejich rychlé změny a také velký transport splavenin. Maximální průtoky na tocích přichází většinou na jaře s táním sněhu a v kombinaci dešťovými srážkami. Naopak minimálních průtoků tok dosahuje ve 2. polovině léta, kdy už nezbyli žádné zimní zásoby vody. (Blažek & kol. 2006)

Území zčásti leží v oblasti s vysokou mírou rizika sucha. Nejsušší je povodí Blšanky a oblast dolní Ohře, které se nachází ve srážkovém stínu, kde jsou průměrné srážky menší než 500 mm. Paradoxně jde však o oblast s vysokou potřebou vody jejíž nedostatek je podmíněn větrnou erozí, která je zde poměrně rozsáhlá – ohrožuje cca 40 % území. (Blažek & kol. 2006)

### Horní tok

Od Chebu má spíše nížinný charakter s širší koryta od 10 do 15 m. Řeka zde většinou meandruje otevřenou krajinou bez lesů v převážně hlinitém až písčitém korytě. Na své cestě je sevřena Krušnými horami z levé strany, Slavkovským lesem ze strany pravé. Poté vtéká mírným proudem do karlovarské kotliny. (Švorc & Švorcová, 2006)

### Střední tok

Od Karlových Varů řeka opět teče údolím lemovaným lesy s Doupovskými horami po pravé straně. Šířka řeky se pohybuje od 20 do 30 m. Před Kláštercem nad Ohří ztrácí proud na rychlosti a za Kadaní se vlévá do Nechranické přehrady. (Švorc & Švorcová, 2006)

### Dolní tok

Začíná pod přehradní hrází Nechranic. V klidném toku řeka protéká jedním z nejúrodnějších zemědělských území Čech – od Žatce přes Louny až do Litoměřic, kde se zleva vtéká do Labe. (Švorc & Švorcová, 2006)

## **Riziko vodní eroze**

Vodní eroze je spojená s extrémním odtokem. Na území dolního Ohře je vodní erozí ohroženo asi 35 % zemědělské půdy. V některých oblastech (Žatecko, Lounsko) dokonce zasahuje 50 až 75 % zemědělské půdy. Hustota stržové sítě je na celém území nepatrná až střední (do 1 km.km<sup>-2</sup>). Existují však lokality s vyvinutými stržovými systémy značných rozměrů (např. střežovská rokle na Chomutovsku). Vodní eroze ohrožuje především bystřinné toky na svazích pohoří.

Tato oblast má specifický problém s erozí antropogenního reliéfu, která se projevuje především v oblastech povrchové těžby hnědého uhlí, na území mostecké a sokolovské pánve. Zde se ovšem krajina mění během jedné lidské generace tak markantně, že změny vyvolané erozní činností se s nimi nedají srovnávat. (Blažek & kol. 2006)

## **5.1 Přítoky dolního toku**

### **Břežanský potok**

Břežanský potok pramení mezi vesnicemi Nechranice a Břežany. Protéká nejprve vesnicí Břežany a poté Novým Sedlem. Údolní nivu potoka lemuje několik menších lesních celků. Do Ohře se vlévá z pravé strany. (Obrázek 3: Břežanský potok v Novém Sedle) (Nové Sedlo, ©2011)

### **Liboc**

Liboc pramení v Doupovských horách ve výšce 685 m n. m. a vlévá se zprava do Ohře u Libočan ve výšce 210 m n. m. Teče většinou širokým údolím mezi poli a tok je často regulovaný. Protéká obcemi Kadaňský Rohovec, Radnice, Vilémov, Pětipsy, Libědice a Libočany. (Obrázek 4: Liboc v Libočanech) (Švorc & Švorcová, 2006)

### **Hutná**

Hutná (Černovický potok) je vodohospodářsky významný tok, který pramení u Křimova. Protéká Mosteckou pánví a poté se v okolí chmelnic u Žatce ústí zleva do Ohře. (Obrázek 5: Hutná v Žiželicích) (Štefáček, 2008)

### **Blšanka**

Blšanka pramení poblíž města Lubenec a ústí zprava do Ohře u vesnice Trnovany. Zprvu úzké koryto se směrem k ústí rozšiřuje. Teče mírným proudem bez peřejí mělkým rovinatým údolím. Blšanka se svými přítoky napájí několik rybníků. (Obrázek 6: Blšanka v Trnovanech) (Švorc & Švorcová, 2006)

### **Hasina**

Řeka západních Čech pramenící západně od Domoušic. Okolí toku tvoří částečně odlesněná pahorkatina, intenzivně zemědělsky využívaná. U archeologického skanzenu Březno u Loun se zprava vlévá do Ohře. (Obrázek 7: Hasina ve Skupicích) (Štefáček, 2008)

### **Chomutovka**

Levý přítok Ohře Chomutovka pramení v Krušných horách severozápadně od Hory Sv. Šebestiána. Na horním toku protéká Bezručovým údolím s četnými peřejemi. Protéká Chomutovem a poté rovinatou zemědělskou krajinou. Z přítoků se do Chomutovky vlévá zleva Kamenička a zprava Křimovský potok. (Obrázek 8: Chomutovka v Postoloprtech) (Švorc & Švorcová, 2006)

### **Hrádecký potok**

Celý tok tohoto potoka se nachází v CHKO České středohoří. Do Ohře ústí ve vesnici Lenešice, kde také napájí Lenešický rybník. (Obrázek 9: Hrádecký potok v Lenešicích) (Štefáček, 2008)

### **Mělecký potok**

Pravobřežní přítok řeky Ohře Mělecký potok pramení v okolí chmelnic západně od města Louny a ústí do Ohře u Masarykových sadů. (Obrázek 10: Mělecký potok v Lounech) (Louny, ©2009)

### **Dobroměřický potok**

Obcí Dobroměřice protéká řeka Ohře a Dobroměřický potok, který ohraničuje zastavěné území obce ze severní strany, řeka Ohře z jižní strany. Potok vytéká z Dobroměřického rybníka, v tomto úseku má podobu vodní strouhy bez vzrostlých pobřežních porostů. (Obrázek 11: Dobroměřický potok v Dobroměřicích) (Dobroměřice, ©2019)

### **Smolnický potok**

Smolnický potok pramení mezi obcemi Kroučová a Pochvalov. V důsledku přirozené povodně ohrožuje vzednutím hladiny městskou část Brloh. U obce Obora se zprava vlévá do Ohře. (Obrázek 12: Smolnický potok v Oboře) (Louny, ©2009)

### **Slavětínský potok**

Slavětínský potok začíná vytékat u budovy K. Biebla ve středu městyse Slavětín. Než u obce Kystra z pravé strany vyústí do Ohře, proteče 3 menšími rybníky.

(Obrázek 13: Slavětínský potok ve Slavětíně) (Slavětín, ©2007)

### **Chožovský potok**

Chožovský potok pramení ve vesnici Chožov. Ve vesnici Orasice, která leží na levém břehu řeky Ohře, protéká hlubokým údolím a je obklopen zemědělsky obdělávanou půdou s pěstováním chmele a zeleniny. (Obrázek 14: Chožovský potok v Orasicích)

(Počedělice, ©2007)

### **Podšibeniční potok**

Podšibeniční potok se vlévá do Ohře jako pravobřežní přítok a to cca 500 m východně od obce Radonice nad Ohří. Na Podšibeničním potoce nebyly, podle vyjádření správce toku, zaznamenány žádné povodně, které by ohrozily obyvatelstvo. (Obrázek 15: Podšibeniční potok na Pátku) (Peruc, ©2008)

### **Débeřský potok**

V délce 11,1 km protéká obcí Stradonice Débeřský potok, který se vlévá do Ohře na severním okraji obce Pátek. Povodně na Débeřském potoce nebyly zaznamenány cca 65 let. (Obrázek 16: Débeřský potok na Pátku) (Peruc, ©2008)

### **Dobročka**

Potok Dobročka protéká obcí Třtěno a u obce Koštice zleva ústí do Ohře. Někdy se mu přezdívá Třtěnský potok. (Obrázek 17: Dobročka v Košticích) (Koštice, ©2008)



## Žejdlík

Granátonosný potok, dříve nazýván Granátka, protéká od obce Dřevce až do řeky Ohře. Předpokládá se výskyt granátů po celé délce potoka. Nad obcí Staré lze granáty rýžovat velmi obtížně, zatímco po proudu, dále na potoku za obcí na žluté turistické značce, je již možné nalézt granáty bez větších obtíží i bez jakýchkoliv rýžovacích nástrojů. (Obrázek 18: Žejdlík v Košticích) (Košnice, ©2008)

## Malá Ohře

Malá Ohře se od Ohře odděluje v Libochovicích u jezu s vodní elektrárnou. Je to umělé rameno dlouhé 11 km, které protéká Budyní nad Ohří a s původní řekou se spojí v přírodní rezervaci Pístecký les. Původně se jedná o náhon pro mlýny, proto se jí také říká Mlýnská strouha. (Obrázek 19: Malá Ohře v obci Poplze)

## Rosovka

Rosovka, Klapský potok nebo Klapská Modla je potok v okrese Litoměřice. Pramení východně od vsi Solany a u Radovesic se vlévá do Ohře. (Obrázek 20: Rosovka v Radovesicích)

**Tabulka 1: Hodnoty největších přítoků Ohře**

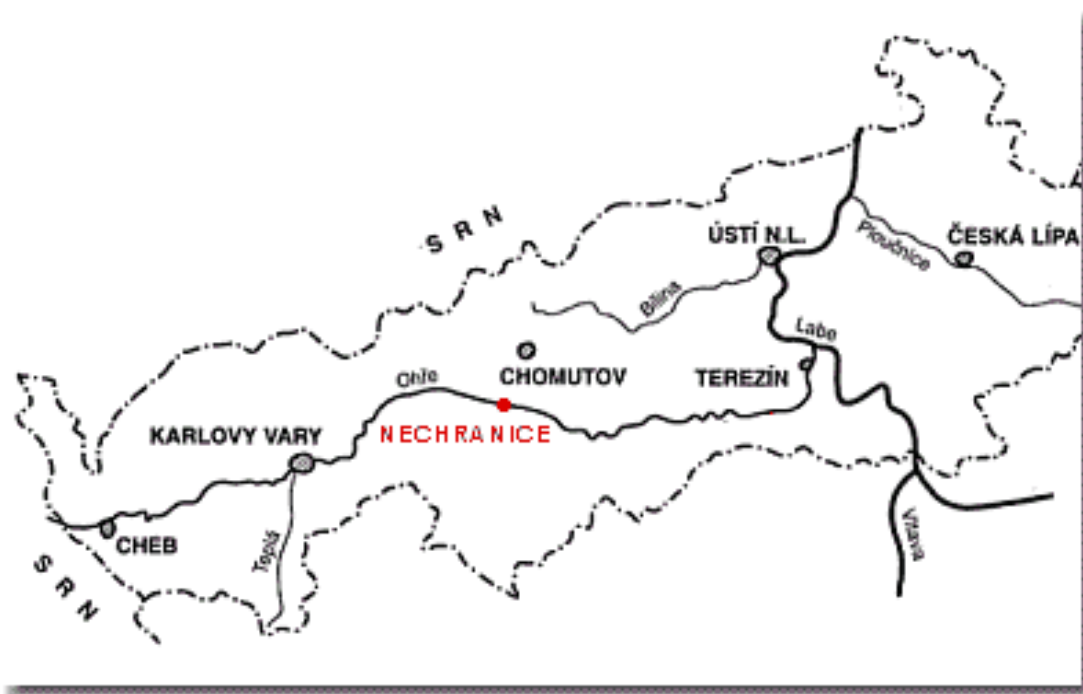
	<b>Délka toku (km)</b>	<b>Průměrný průtok v ústí (m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)</b>	<b>Plocha povodí (km<sup>2</sup>)</b>
<b>Liboc</b>	44,9	1,68	339,4
<b>Hutná</b>	26,8	0,33	108,2
<b>Blšanka</b>	49,6	1,65	482,5
<b>Hasina</b>	24,7	0,29	85,9
<b>Chomutovka</b>	45,2	1,02	160,4
<b>Hrádecký potok</b>	20,8	0,22	74,4
<b>Smolnický potok</b>	23,6	0,25	91,8
<b>Žejdlík</b>	17,2	0,30	48,5
<b>Rosovka</b>	6	0,12	15

(Štefáček, 2008) & (Švorc & Švorcová, 2006)

## 5.2 Objekty na dolním toku Ohře

### Vodní dílo Nechranice

Hlavním účelem VD Nechranice je zajišťování minimálního zůstatkového průtoku pod vodním dílem v profilu Stranná. Zlepšuje také zásobení vodou pro vodárenství, pro průmysl, energetiku a zemědělství. Snižuje velké vody na Ohři a poskytuje ochranu území pod nádrží před povodněmi a vyrábí elektrickou energii v MVE Nechranice. Dalšími účely vodního díla jsou likvidace následků havárií, ovlivňování zimního průtokového režimu pod vodním dílem za účelem omezení nežádoucích ledových jevů, vodní sporty, sportovní rybolov a rekreace. (POH, ©2019)



Obrázek 21: Poloha VD Nechranice na řece Ohři (POH, ©2019)

Přehradní profil leží na rozhraní chomutovské a pětipeské části Severočeské hnědouhelné pánve. Vodní dílo má několik „nej“:

- Nejdelší hráz ve střední Evropě dlouhá 3280 m
- Největší sypaná hráz v Evropě s objemem hráze 9,5 mil. m<sup>3</sup>.
- Největší nádrž v oblasti Povodí Ohře, s. p.

Nádrž je zařazena do evropské soustavy chráněných území Natura 2000 jako Ptačí oblast Nádrž vodního díla Nechranice. (Blažek & kol. 2006)

**Tabulka 2: Technické parametry nádrže**

<b>Nádrž</b>	<b>Hodnota</b>
Kóta dna nádrže	227,00 m n. m.
Hladina mrtvého prostoru	233,70 m n. m.
Hladina stálého nadržení	235,40 m n. m.
Hladina zásobního prostoru	269,00 m n. m.
Hladina ovladatelného ochranného prostoru	271,90 m n. m.
Hladina ovladatelného prostoru	271,90 m n. m.
Hladina neovladatelného ochranného prostoru	273,05 m n. m.
Maximální hladina	273,05 m n. m.
Mrtvý prostor	1,085 mil. m <sup>3</sup>
Prostor stálého nadržení	2,650 mil. m <sup>3</sup>
Zásobní prostor	233,215 mil. m <sup>3</sup>
Ovladatelný ochranný prostor	36,562 mil. m <sup>3</sup>
Ovladatelný prostor	272,427 mil. m <sup>3</sup>
Neovladatelný ochranný prostor	15,205 mil. m <sup>3</sup>
Celkový prostor	287,632 mil. m <sup>3</sup>
Celková zatopená plocha	1338 ha

(POH, ©2019)

### **Jez a MVE Stranná**

Nachází se mezi obcemi Vičice a Stranná. Je to parabolický betonový jez vysoký 2 m. Vlevo trvale uzavřená propust a dvě odbírací místa na říční vodu pro MVE. (Obrázek 22: Jez a MVE Stranná)

### **Jez Číňovský mlýn**

Tento 1,9 m vysoký jez bez propusti se nachází u vesnice Stranná. (Obrázek 23: Jez Číňovský mlýn)

### **Jez a MVE Žatec (horní)**

První jez ve městě Žatec je betonový parabolický jez s nastavitelnou výškou koruny jezu. Jeho výška se pohybuje od 2,5 do 3 m. Vpravo s objektem MVE. (Obrázek 24: Jez a MVE Žatec-horní)

### **Jez Žatec (dolní)**

Druhý jez ve městě Žatec je kamenný parabolický a vysoký 3,5 m. Má silné výřiště i za mírně zvýšených stavů. (Obrázek 25: Jez Žatec-dolní)

### **Jez a MVE Mradice**

Na 74 km řeky Ohře u obce Mradice se nachází 1,6 m vysoký jez bez propusti a MVE s jednou Francisovou turbínou. Minimální zůstatkový průtok přes jezové těleso činí  $3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . (Obrázek 26: Jez a MVE Mradice) (Louny, ©2009)

### **Jez a MVE Březno**

Jedná se o jez bez propusti, který je 2 m vysoký. Vlevo s objektem MVE Březno. Tato malá vodní elektrárna vyrábí elektřinu pomocí dvou Kaplanových turbín a každá má výkon 350 kWh elektrické energie. Provoz je bezobslužný a je řízen dálkově. (Obrázek 27: Jez a MVE Březno) (Louny, ©2009)

### **Jez a MVE Louny**

Jez v Lounech je 2,1 m vysoký bez propusti. I Louny mají svou MVE se stálou obsluhou a jednou Francisovou turbínou s výkonem 160 kW a roční výrobou 0,404 GWh. (Obrázek 28: Jez a MVE Louny) (Louny, ©2009)

### **Jez a MVE Vršovice**

Mezi obcemi Černčice a Vršovice je 2,7 m vysoký jez bez propusti. MVE s výkonem 380 kW a roční výrobou 2,174 GWh, kterou zajišťují dvě Kaplanovy turbíny. Minimální zůstatkový průtok přes jezové těleso činí  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . (Obrázek 29: Jez a MVE Vršovice) (Louny, ©2009)

### **Jez a MVE Pátek**

Jez na Pátku je bez propusti a vysoký 0,7 m. Odedávna tu stával mlýn, nyní zde stojí MVE, kterou postavila společnost Mavel a.s. Elektrárna má dvě Kaplanovy turbíny, které pracují při čistém spádu 2,3 m. Výtok z turbín je přímo do podjezí. Maximální dosažitelný výkon je 500 kW. Byl zde vybudován i rybí přechod. (Obrázek 30: Jez a MVE Pátek) (Glanc, 2005)

### **Jez a MVE Košnice**

V Košticích je 1,5 m vysoký jez bez propusti. Rybí přechod s balvanitou rampou, která je umístěna u pravého pilíře jezu Košnice, vytváří průchod pro všechny vodní živočichy. Výrobu elektrické energie zajišťují dvě Francisovy turbíny. (Obrázek 31: Jez a MVE Košnice) (Louny, ©2009)

### **Jez a MVE Křesín**

Jez bez propusti na řece Ohře u obce Křesín je 2 m vysoký. K němu se pojí i MVE s výkonem 85 kW, který zajišťují dvě Francisovy turbíny. Provozovatelem této MVE je L. Klíma. (Obrázek 32: Jez a MVE Křesín) (Glanc, 2005)

### **Jez a MVE Libochovice**

Za zámek Libochovice se nachází 2 m vysoký jez bez propusti. K obnově jezu i elektrárny došlo počátkem 21. století. Zachovala se původní budova, zcela byla obměněna technologie elektrárny. V rámci obnovy jezu byl zřízen i rybí přechod. Výkon činí 500 kW s roční výrobou 2,627 GWh, to zajišťují dvě Kaplanovi turbíny. (Obrázek 33: Jez a MVE Libochovice) (TV-Adams, ©2009)

**Tabulka 3: Vodní elektrárny na dolním Ohři s výkonem nad 500 kW**

<b>MVE</b>	<b>Výkon (kW)</b>	<b>Roční výroba (GWh)</b>	<b>Turbíny</b>
MVE Nechanice	10 000	80,4	2x Kaplanova
MVE Žatec (horní)	672	3,4	2x Kaplanova
MVE Pátek	500	2,3	2x Kaplanova
MVE Libochovice	500	2,6	2x Kaplanova

(TV-Adams, ©2009)

### 5.3 Historie povodní na dolním toku Ohře

Dolní Ohře se ve středověku i v následujícím období rozvodňovala v prostoru kolem měst Louny a Žatec. Za městem Louny podemílala meandrující Ohře přilehlé břehy a okraje některých vesnic (Počedělice, Křesín, Kystra, Vršovice). (Brázdil & kol. 2005)

#### 5.3.1 Významné historické povodně na dolním toku Ohře do r. 1862

➤ r. 1359

1. září – letní typ povodně v Lounech, voda vzala dřevěný most

➤ r. 1374

4. dubna – zimní typ povodně v Radonicích nad Ohří

➤ r. 1461

jaro – zimní povodeň zasáhla obce Brňany, Doksany nad Ohří a Dolánky, voda smetla ves Peleš a řeka si prothla nové koryto

➤ r. 1539

14. července – letní typ povodně způsobená průtrží mračen, v Lounech pobořeny domy

➤ r. 1582

9. – 10. května – letní typ povodně v Žatci, která vznikla na řece Teplá a následně způsobila povodně na řece Ohři, kde si vyžádala ztráty na životech a materiální škody

➤ r. 1595

10. – 13. březen – zimní typ povodně a chody ledu zasáhly Louny (25letá povodeň)

➤ r. 1602

3. – 4. leden – zimní typ povodně a chody ledu v Lounech, Žatci, Březně a v dnes již zaniklé obci Benátky (100letá povodeň)

➤ r. 1618

20. června a 4. srpna – letní povodně po mnoha deštích v Lounech a Žatci, které způsobily materiální škody

➤ r. 1627

9. června – letní povodeň po velkých deštích v Lounech s materiálními škody (30letá povodeň)

30. října – letní povodeň po velkých deštích v Lounech, kde došlo k zaplavení luk

➤ r. 1650

26. leden – zimní typ povodně v Žatci způsobená nakupením ledu, došlo k zničení jezu

- r. 1741
- 24. června – letní typ povodně v Radonicích nad Ohří a Oboře, nánosy bahna na senu a obilí
- r. 1744
- 8. března – zimní typ povodně v Počedělicích, celá obec obklopena vodou a obyvatelé obce museli přespávat na půdách domů
- r. 1763
- 15. ledna – během zimní povodně v Košticích se na přívozu utopilo 18 osob
- r. 1824
- 24. června – letní typ povodně v Brozanech, Doksanech a Oboře, došlo k zaplavení luk a polí, protržen břeh, nová cesta řeky
- r. 1834
- 9. prosince – zimní typ povodně v Radonicích nad Ohří, povodeň trvající 10 týdnů způsobila škody na stodolách a sklepech
- r. 1839
- 26. února – zimní typ povodně v Radonicích nad Ohří a Volenicích, škody na loukách a polích a na tři týdny přerušeno spojení mezi vesnicemi
- r. 1845
- 25. – 31. března – Hřivice, Lenešice a Žatec postiženy zimní povodní a okolí se spíše podobalo moři, značné škody na polích a loukách, voda v Lenešicích dosáhla výšky 474 cm
- r. 1862
- 29. leden - 2. únor – zimní typ povodně zasáhla Lenešice, Louny, Obora a Počedělice, zaplaveny obce i silnice, protrženy ochranné hráze, utopená drůbež a dobytek, výška vody v Lenešicích a v Počedělicích 506 cm, největší průměrný průtok řeky Ohře v Lounech byl naměřen právě během této povodně a činil  $1135 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . (Brázdil & kol. 2005)

**Tabulka 4: Chronologie povodní přesahujících dvouletý kulminační průtok  $407 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na Ohři v Lounech v období 1862-2003**

<b>Datum</b>	<b><math>Q_k</math></b>	<b><math>N_k</math></b>	<b>Typ</b>
3. 2. 1862	1135	100	Zimní
24. 3. 1886	580	5	Zimní
12. 3. 1888	458	2	Zimní
25. 11. 1890	741	10	Letní
13. 2. 1893	456	2	Zimní
25. 1. 1900	420	2	Zimní
28. 2. 1900	411	2	Zimní
5. 3. 1901	617	5	Zimní
6. 2. 1909	1018	50	Zimní
8. 3. 1914	409	2	Zimní
8. 3. 1915	578	5	Zimní
4. 1. 1917	420	2	Zimní
14. 1. 1920	556	2	Zimní
3. 2. 1922	561	5	Zimní
28. 3. 1924	504	2	Zimní
1. 1. 1926	504	2	Zimní
5. 1. 1932	458	2	Zimní
14. 3. 1940	515	2	Zimní
10. 2. 1946	444	2	Zimní
30. 12. 1947	448	2	Zimní
12. 7. 1954	554	2	Letní
26. 3. 1955	414	2	Zimní
5. 3. 1956	466	2	Zimní
14. 3. 1981	580	5	Zimní
13. 4. 1987	537	2	Zimní

(Brázdil & kol. 2005)



Nízký počet povodňových situací s malými kulminačními průtoky v posledních desetiletích byl způsoben hlavně manipulacemi na vodním díle Nechanice. Z 25 zjištěných povodní v letech 1862–2003 je patrná jejich koncentrace na měsíc březen. S výjimkou povodně z července 1954 nebyla žádná povodeň přesahující dvouletý kulminační průtok pozorována v období od května do října. Povodně na Ohři tak souvisejí převážně s táním sněhové pokrývky, které doprovází občasné dešťové srážky. Největší povodeň 3. února 1862 byla způsobena náhlou oblevou a neobvykle intenzivními dešti, stejně jako druhá největší povodeň ze dne 6. února 1909. Třetí největší lounská povodeň 25. 11. 1890 už souvisela výhradně s dešťovými srážkami na rozdíl od dvou předešlých povodní. (Brázdil & kol. 2005)

## 6 Současný stav protipovodňových opatření

Vybudování VD Nechranice v 60. letech ovlivnilo celou oblast dolního Ohře (Obrázek 34: Původní kaňon řeky Ohře). Jedná se o největší opatření proti povodním v celé oblasti, a i z toho důvodu protipovodňová ochrana na území za VD Nechranice od města Žatec po Libochovice spočívá především ve stanovení záplavových územích, povodňových plánů, povodňových prohlídkách, v činnosti hlásné povodňové služby a popř. drobných protipovodňových opatření.

### 6.1 VD Nechranice

Vliv vodního díla Nechranice na snížení povodňových průtoků je významný, vodní dílo sníží svým retenčním účinkem kulminační průtok 100leté povodňové vlny z hodnoty  $753 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $462 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hladina v nádrži přitom dosáhne kóty 271,90 m n. m. Vodní dílo zajistí před překročením neškodného odtoku  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , v závislosti na objemu povodňové vlny a na úrovni počáteční hladiny v nádrži, 5letou až 10letou ochranu území pod nádrží. (POH, ©2019)

#### 6.1.1 Rekonstrukce středního pole bezpečnostního přelivu

Od 80. let minulého století je největším protipovodňovým opatřením, na celém území Povodí Ohře, s. p., rekonstrukce středního pole bezpečnostního přelivu na VD Nechranice. Bezpečnostní přeliv se skládal z:

- Tři 15 m polí světlé šířky, které byly založeny na mohutných betonových deskách
- Hydrostatických segmentových uzávěrů kontrolující prostor nádrže mezi kótami 268,00 a 271,90 m n. m. a které se sklápěly do 5 m vysokých betonových prahů
- Subtilních pilířů, jejichž středem probíhá dilatace mezi jednotlivými bloky a nesou komunikaci vedoucí po koruně hráze.

Rekonstrukce spočívala v nahrazení stávající hradící konstrukce středního pole segmentovým uzávěrem s betonovou nornou stěnou, přičemž zbývající levá a pravá přelivná pole zůstala zachována. Dispozice navrhované stavby byla podřízena především celkovému statickému působení konstrukce. Síly od hradící konstrukce, které se dříve přenášely přes segment a betonový práh na základovou desku, kde působily soustředěně do ložisek kotvených do stěn pilířů. Aby se tyto síly přenesly do základů bylo nutné rozšířit stávající pilíře.

Z důvodu výskytu jílu v podloží bylo třeba „vyvážit“ novou konstrukci správným umístěním hradicích konstrukcí, a polohou a rozměry betonových prvků tak, aby se průběh normálových napětí co nejvíce přibližoval původnímu stavu, a to ve všech reálných zatěžovacích stavech.

Tato rekonstrukce zlepšila ovládací schopnost v rozmezí kót 263,00 do 271,90 m n. m. o 5 m. Zvětšila se také kapacita výpustných zařízení v horní části zásobního prostoru. Rekonstrukcí se zvětšil prostor ovladatelného bezpečnostního přelivu z 36,578 mil. m<sup>3</sup> na 105,578 mil. m<sup>3</sup>. Při včasném předvypuštění lze v případě potřeby tento prostor využít pro retenci. (Svejkovský, 2007)

Manipulace s hrazením bezpečnostního přelivu je tak možná i při nižší hladině, což umožňuje odpouštět neškodný odtok z vodního díla o mnoho dříve než před rekonstrukcí. (Obrázek 35: Rekonstruované střední pole bezpečnostního přelivu)

### **6.1.2 Oprava vlnolamu na koruně VD Nechranice**

K ochraně vodního díla Nechranice při povodních slouží i vlnolam umístěný na koruně hráze, který má za úkol zamezit přelití sypané hráze. Vlnolam má železobetonovou konstrukci, ve které jsou pouze pracovní spáry, přes které procházela výztuž. Jednotlivé části tak tvořily jeden statický celek.

Celá konstrukce vlnolamu byla časem namáhána povětrnostními vlivy a výkyvy teplot od -25 do +36 °C. Docházelo tak k postupné degradaci a k následné opravě konstrukce. Dalším nepříznivým vlivem byla koroze způsobená nedostatečným krytím ocelové výztuže.

Vzhledem k celkovému poškození konstrukce vlnolamu se tedy přistoupilo k celkové sanaci této konstrukce. Byl očištěn její povrch, natřena ocelová výztuž a nanášena betonová směs. Ze strany od silniční komunikace vedoucí po koruně hráze byla aplikována jemnozrnná stěrka pro kvalitnější ochranu opravené konstrukce proti účinkům chemického posypového materiálu. Na korunu vlnolamu se do lože osadily kvalitní železobetonové prefabrikáty, které svými rozměry a tvarem zajistí dlouhou životnost vlnolamu.

Po dokončení sanačních prací došlo ke zlepšení stavu konstrukce vlnolamu a mohlo se opět začít využívat retenční schopnosti nádrže beze zbytku. (Svejkovský, 2007)

## 6.2 VD Nechanice až Žatec



Obrázek 36: Povodňový informační systém na území Nechanice až Žatec (POVIS, ©2006)

Měřítko: 1:25 000

Hlásné profily: kategorie A: ▲ kategorie B: ▲ kategorie C: ▲

Aktivní zóny  $Q_{100}$ : /// Záplavová území  $Q_{100}$ : ■

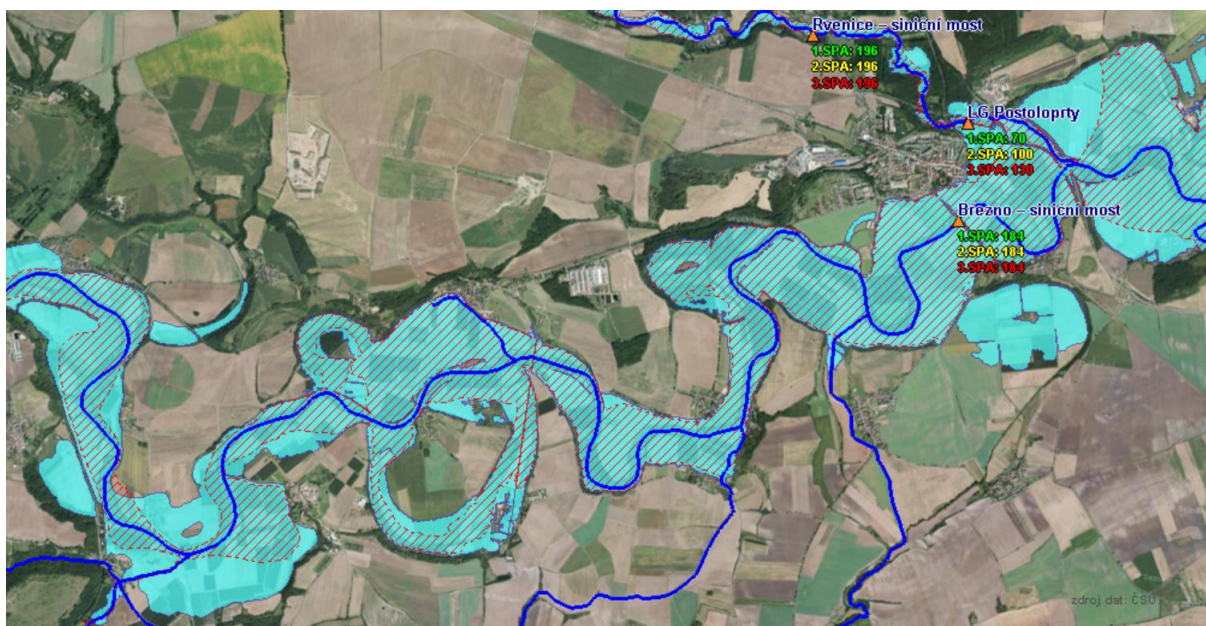
VD Nechanice má obrovský vliv na dolní tok řeky Ohře. Největší pak na území od Nechanic po město Žatec. Na obrázku č. 36 je vidět, že záplavové území pro  $Q_{100}$  zaujímá přibližně stejný prostor jako aktivní zóna záplavového území.

První hlásný profil je na jezu Stranná (kategorie A). První stupeň bdělosti se zde vyhláší při výšce vody 150 cm, druhý stupeň pohotovosti při 175 cm a třetí stupeň ohrožení při výšce 190 cm.

Na obrázku č. 36 je také několik přítoků řeky Ohře. Nejzajímavějším je řeka Liboc, pro kterou je zpracována i aktivní zóna a záplavové území  $Q_{100}$  a v obci Libočany, kde ústí do Ohře, se nachází další hlásný profil (kategorie C). První stupeň bdělosti se zde vyhláší při výšce vody 80 cm, druhý stupeň pohotovosti při 120 cm a třetí stupeň ohrožení při výšce 160 cm.

Ve městě Žatec se nacházejí dvě srážkoměrné stanice. První pro Povodí Ohře, s. p. a druhá pro ČHMÚ. Je tu také hlásný profil (kategorie B), kde se první stupeň bdělosti vyhláší při výšce vody 250 cm, druhý stupeň pohotovosti při 500 cm a třetí stupeň ohrožení při výšce 700 cm.

## 6.3 Postoloprty



Obrázek 37: Povodňový informační systém na území Postoloprty (POVIS, ©2006)

Měřítko: 1:25 000

Hlásné profily: kategorie A: ▲ kategorie B: ▲ kategorie C: ▲  
Aktivní zóny  $Q_{100}$ : /// Záplavová území  $Q_{100}$ : ■

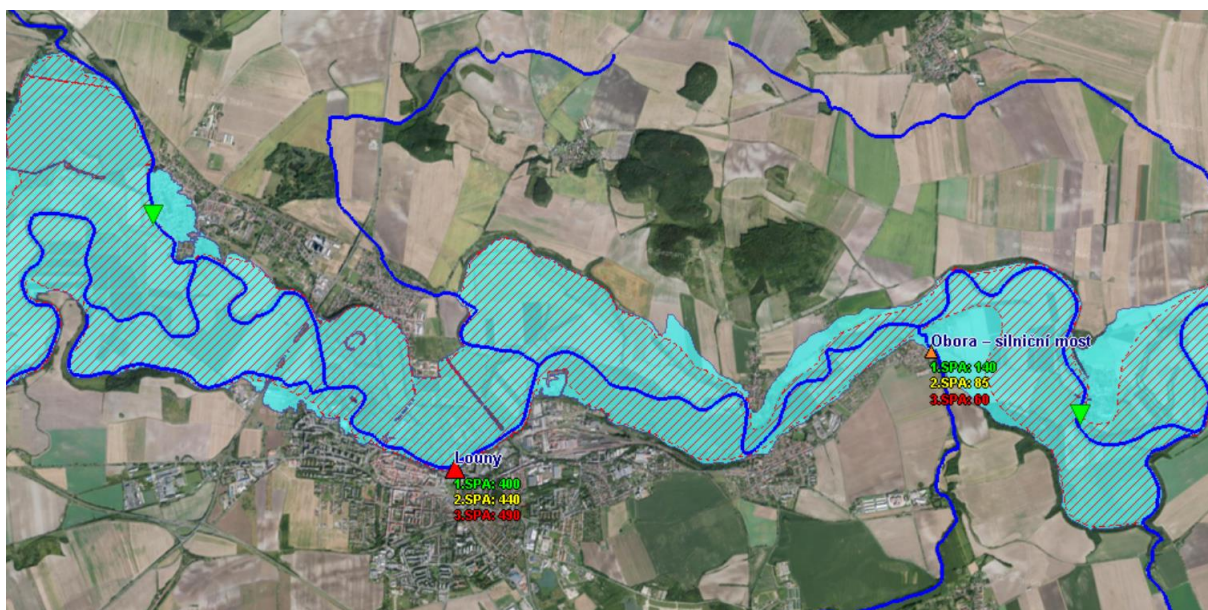
Po průtoku řeky městem Žatec se záplavová území  $Q_{100}$  i aktivní zóny značně rozšiřují, jak je vidět na obrázku č. 37. Tato situace je dána jak vysokou křivolakostí toku, tak okolím řeky, které je velmi zemědělsky využívané, a právě takové oblasti jsou na rozliv řeky náchylné.

Mezi obcí Březno a Postoloprty je u silničního mostu hlásný profil (kategorie C). Všechny tři stupně povodňové aktivity bdělosti, pohotovosti a ohrožení zde začínají na stejné hodnotě a to 184 cm výšky řeky.

V obci Postoloprty se řeka Chomutovka vlévá do Ohře. Ještě před touto obcí je však ve vesnici Rvenice hlásný profil (kategorie C) u silničního mostu na řece Chomutovka. Všechny tři stupně povodňové aktivity bdělosti, pohotovosti a ohrožení zde rovněž začínají na stejné hodnotě a to 196 cm výšky řeky. 1,3 km od soutoku Chomutovky s Ohří je hlásný profil (kategorie C) LG Postoloprty, který také leží na řece Chomutovka. První stupeň bdělosti se zde vyhláší při výšce vody 70 cm, druhý stupeň pohotovosti při 100 cm a třetí stupeň ohrožení při výšce 130 cm.



## 6.4 Louny



Obrázek 38: Povodňový informační systém v okolí města Louny (POVIS, ©2006)

Měřítko: 1:25 000

Hlásné profily: kategorie A: ▲ kategorie B: ▲ kategorie C: ▲  
Aktivní zóny Q<sub>100</sub>: /// Záplavová území Q<sub>100</sub>: ■ Protipovodňová opatření: ▼

Stanovené aktivní zóny a záplavové území Q<sub>100</sub> v okolí města Louny můžeme vidět na obr. č. 38. Na Hrádeckém potoce mezi Lenešickým rybníkem a Ohří byla provedena studie, která navrhuje protipovodňové opatření typu zemního valu. (Louny, ©2009)

Hlásný profil (kategorie A) nalezneme i ve městě Louny. První stupeň bdělosti se zde vyhláší při výšce vody 400 cm, druhý stupeň pohotovosti při 440 cm a třetí stupeň ohrožení při výšce 490 cm. Ve vesnici Obora se nachází další hlásný profil (kategorie C), kde se první stupeň bdělosti vyhláší při výšce vody 60 cm, druhý stupeň pohotovosti při 85 cm a třetí stupeň ohrožení při výšce 140 cm. U obce Počedělice je v rámci protipovodňového opatření vypracována studie, která navrhuje ochranu území pro Q<sub>20</sub> vybudováním zemního valu v jihozápadní části obce Počedělice. (Počedělice, ©2007)

Státní podnik Povodí Ohře si nechal zpracovat „Studii záplavového území Ohře v úseku ř. km 51,5 – 80,2“. Sweco Hydroprojekt a. s. a HYDROSOFT Velešlavin s. r. o. tedy zhotovili dokumentaci oblastí s významným povodňovým rizikem (Obrázek 39: Oblast s významným povodňovým rizikem). Mezi obce, jejichž zastavěné a zastavitelné území je dotčeno některým ze scénářů povodňového nebezpečí patří Dobroměřice, Vršovice, Louny, Lenešice, Lišany a Postoloprty. (POH, ©2014)

**Tabulka 5: Přehled obcí, jejichž zastavěné a zastavitelné území je dotčeno některým ze scénářů povodňového nebezpečí**

Poř. č.	Název obce	Zastavěné a zastavitelné plochy dotčené rozlivem (m <sup>2</sup> )				Celková plocha správního obvodu obce (m <sup>2</sup> )
		Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	
1	Dobroměřice	6 467	7 352	8 879	28 348	4 854 707
2	Vršovice	1	1	1	1	5 570 831
3	Louny	968 741	1 016 070	1 076 347	1 107 931	24 131 692
4	Lenešice	26 739	41 847	195 068	235 663	13 713 634
5	Lišany	681	3 676	4 334	5 932	5 639 502
6	Postoloprty	239 040	313 968	399 351	466 560	46 516 716
<b>Celkem</b>		<b>1 241 669</b>	<b>1 382 914</b>	<b>1 683 980</b>	<b>1 844 435</b>	<b>100 427 082</b>

(POH, ©2014)

Aby došlo k ochraně těchto území navrhla studie také lokální opatření např. zlepšení hlásné a předpovědní povodňové služby nebo zvyšování odolnosti budov a dalších staveb. Opatření, které by však snížilo následky na celém území je rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu na VD Nechanice. (POH, ©2014)

## 6.5 Libochovice



Obrázek 40: Povodňový informační systém mezi Louny a Libochovicemi (POVIS, ©2006)

Měřítko: 1:25 000

Hlásné profily: kategorie A: ▲ kategorie B: ▲ kategorie C: ▲  
Aktivní zóny  $Q_{100}$ : /// Záplavová území  $Q_{100}$ : ■ Protipovodňová opatření: ▼

Město Libochovice a vesnici Poplze od sebe dělí pouze řeka Ohře, a právě v této vesnici je umístěna srážkoměrná stanice ČHMÚ.

Zvětšení aktivní zóny i záplavového území  $Q_{100}$  oproti dosavadní situaci dochází v oblasti, kde Ohře s Malou Ohří vytvoří pomyslný ostrov, kde je vysoká zemědělská produkce. V Obci Radovesice před přítokem Rosovka je hlásný profil (kategorie C).

Mezi obcemi Koštice a Pátek je dochována historická protipovodňová hráz, která měla za úkol chránit místní zemědělsky využívaná pole. (Obrázek 41: Historická protipovodňová hráz Pátek)

Obce Koštice a Želevice, kterými přímo protéká řeka Ohře mají vytvořený společný návrh protipovodňové ochrany pro  $Q_{10}$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$ . Protipovodňová ochrana obce Koštice na  $Q_{10}$  začíná v jihozápadní části obce, kde ji tvoří mobilní stěna, která později přechází v zeď stáječící se podél přítoku Dobročka.



Na území mezi obcemi u přítoku Žejdlík je navržena mobilní stěna, která přechází v protipovodňovou zeď měnící se u Želevic v zemní hráz končící za intravilánem obce. Ochrany pro  $Q_{20}$ ,  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$  jsou navrženy stejně s rozdílem délky podél potoka Žejdlík. (Koštice, ©2008)

**Tabulka 6: Předpokládané náklady obcí Koštice a Želevice na protipovodňová opatření**

Obce	Navržená protipovodňová ochrana obce na:			
	$Q_{10}$	$Q_{20}$	$Q_{50}$	$Q_{100}$
Předpokládané finanční náklady Koštice (Kč)	14 805 000	17 043 000	20 039 000	23 253 000
Předpokládané finanční náklady Želevice (Kč)	37 555 000	41 202 000	44 251 000	47 905 000

(Koštice, ©2008)

## 7 Návrhy protipovodňových opatření do budoucna

### 7.1 Rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu VD Nechranice

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka provedl „Studii možnosti posílení retenčních účinků VD Nechranice“. Ta vyhodnotila současné rozdělení objemu nádrže, manipulační pravidla pro převádění povodňových průtoků a celkový provoz VD jako optimální. Zároveň však doporučila rekonstrukci krajních polí bezpečnostního přelivu, které hradí hydrostaticky ovládané segmentové uzávěry s šířkou 15 m a s hradicí výškou 3,9 m.

Sweco Hydroprojekt a.s. má za úkol rekonstrukci krajních polí bezpečnostního přelivu na VD Nechranice tak, aby se zvýšila bezpečnost VD a navýšil se ovladatelný retenční prostor nádrže. V současnosti jsou tato pole hrazena hydrostatickými segmenty. Toto řešení odpovídalo nárokům, které na ně byly kladeny v době výstavby, ale v současné době je třeba, aby uzávěry umožňovaly snadnou a velmi přesnou regulaci a to není, původní technologie, schopna splnit. Dojde tedy k demontáži původních hradicích konstrukcí krajních polí bezpečnostního přelivu, které budou nahrazeny dutou klapkou a rekonstrukce přelivných objektů tak, aby byla možná vestavba nové hradicí konstrukce. (Obrázek 42: Rekonstrukce krajního pole bezpečnostního přelivu)

Bezpečnostní přelivy budou tedy nahrazeny v každém poli dutou hradicí klapkou, které budou podpírány čtveřicí hydraulických servoválců. Stavba je omezena nutným zajištěním trvale bezpečného užívání VD po celou dobu výstavby. Práce tak budou probíhat vždy jen na jednom poli, aby ostatní dvě pole zůstala plně funkční. (Obrázek 43: Probíhající práce na jednom z krajních polí bezpečnostního přelivu) (Veřejné zakázky MZ, ©2017)

## **7.2 Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem**

V územní působnosti Povodí Ohře s. p., bude řešen projekt „Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem“ včetně návrhů možných protipovodňových opatření.

Zpracovateli budou:

- Sweco Hydroprojekt a. s.
- Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
- HYDROSOFT Veleslavín s. r. o.

Cílem projektu je zpracování map povodňového nebezpečí, povodňového ohrožení a povodňových rizik. Navrhnou se protipovodňová opatření preventivní, individuální a stavební. Stavební opatření budou prověřována a případně navrhována v obcích – Postoloprty, Budyně nad Ohří, Počedělice, Libochovice, Košnice, Křesín, Peruc, Brňany a Dolánky nad Ohří. (SHDP & VRV & HYDROSOFT, ©2018)

## 8 Diskuse a závěr

V rámci literární rešerše jsou vysvětleny hydrologické pojmy pro lepší porozumění textu. Protipovodňová opatření jsou rozdělena a popsána z hlediska strukturálního a nestrukturálního, povodně jsou definovány včetně jejich dělení a příčin vzniku a vypsány jsou také vodní díla nacházející se na vodních tocích.

Vytvořený seznam objektů a přítoků na vodním toku je jedním z cílů práce a slouží k lepší orientaci v dané lokalitě z hlediska protipovodňové ochrany. Dle velikosti přítoků stojí za zmínku řeka Liboc, Blšanka a Chomutovka. Mezi největší objekty na dolním toku Ohře patří nádrž Nechanice, jez a MVE Žatec (horní), jez a MVE Pátek a jez a MVE Libochovice.

Ochranu proti povodním ve vybrané lokalitě zajišťuje především VD Nechanice, jež ovlivňuje celý dolní tok Ohře. Největší protipovodňovou ochranou byla rekonstrukce středního pole bezpečnostního přelivu. Tato rekonstrukce spočívala v nahrazení hradící konstrukce středního pole novým segmentovým uzávěrem s betonovou stěnou. Součástí ochrany VD Nechanice při povodních je i vlnolam umístěný na koruně hráze, který má za sebou celkovou sanaci, jež zlepšila jeho stav a retenční schopnost nádrže.

Současná lokální ochrana konkrétních měst spočívá především v hlásné povodňové službě, analýz oblastí s povodňovým rizikem a činnosti jednotlivých povodňových komisí. Na vybraném území se nyní nachází dva hlásné profily kategorie A. První je na jezu Stranná ř. km 99,2 a druhý ve městě Louny na ř. km 54,6.

Zlepšení současného stavu má zajistit rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu, která zvýší bezpečnost VD a navýší ovladatelný retenční prostor nádrže. Dojde k demontáži původních hradících konstrukcí krajních polí bezpečnostního přelivu, které budou nahrazeny dutou hradící klapkou. Předpokládaný termín ukončení je v srpnu 2019. S touto rekonstrukcí v rámci protipovodňové ochrany počítají, namísto vlastních lokálních opatření, i na územích měst Žatec, Louny a Libochovice.

## 9 Literatura a zdroje

- Blažek, V. & kol., 2006: Voda v České republice. Consult, Praha, 253 s.
- Štefáček, S., 2008: Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska. Baset, Praha, 743 s.
- Quaschnig, V., 2008: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Carl Hanser Verlag, Mnichov, 389 s.
- Plecháč, V., 1989: Voda problém současnosti a budoucnosti. Svoboda, Praha, 324 s.
- Kučera, V., 2009: Architektura inženýrských staveb. Grada, Praha, 320 s.
- Just, T., 2010: Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, ISBN 978-80-87457-03-0
- Hrádek, F. & Kuřík, P., 2008: Hydrologie. Česká zemědělská univerzita, Praha, 272 s.
- Holata, M., 2002: Malé vodní elektrárny. Academia, Praha, 271 s.
- Henderson, P. A., 2018: Ecological effects of electricity generation, storage and use. Wallingford, Oxfordshire, 231 s.
- Cílek, V. & kol., 2017: Voda a krajina. Dokořán, Praha, 198 s.
- Broža, V., 2005: Přehrady Čech, Moravy a Slezska. Knihy 555, Liberec, 251 s.
- Brázdil, R. & kol., 2005: Historické a současné povodně v České republice. Masarykova univerzita v Brně a Český hydrometeorologický ústav v Praze, Brno, 369 s.
- Šedivý, V. & Vrána, K., 2011: Vodní hospodářství: hydraulika, malé vodní nádrže, revitalizace krajiny. Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie, Vodňany, 235 s.
- Švorc, L. & Švorcová, V., 2006: České řeky a říčky. Knihovna Jana Drdy, Příbram, 265 s.
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění.
- Říha, J., 2010: Ochranné hráze na vodních tocích. Grada, Praha, 223 s.

### 9.1 Internetové zdroje

- Leroy, N. & Hart, D., 2002: How Dams Vary and Why It Matters for the Emerging Science of Dam Removal (online) [cit. 2019.03.28], dostupné z <<https://academic.oup.com/bioscience/article/52/8/659/254886>>.
- Peruc, ©2008: Povodňový plán městys Peruc (online) [cit. 2019.03.19], dostupné z <[http://ustecky.dppcr.cz/prilohy/ORP\\_Louny/Peruc.pdf](http://ustecky.dppcr.cz/prilohy/ORP_Louny/Peruc.pdf)>.

- POH – Povodí Ohře, ©2014: Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem (OHL-02) (online) [cit. 2019.04.17], dostupné z <<http://www.poh.cz/prilohy/d-2667/p1=2543>>.
- POH – Povodí Ohře, ©2019: Vodní dílo Nechanice (online) [cit. 2019.04.01], dostupné z <<http://www.poh.cz/vodni-dilo-nechanice/d-2598/p1=2708>>.
- Louny, ©2009: Povodňový plán obce s rozšířenou působností Louny (online) [cit. 2019.03.02], dostupné z <<https://www.mulouny.cz/filemanager/files/5240-cs.pdf>>.
- ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice, ©1998: Hydrology Handbook (online) [cit. 2019.01.017], dostupné z <<https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=3115310>>.
- Košnice, ©2008: Povodňový plán obce Košnice (online) [cit. 2019.03.02], dostupné z <<https://docplayer.cz/3298606-Povodnovy-plan-obce-kostice.html>>.
- SHDP & VRV & HYDROSOFT, ©2018: Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem (online) [cit. 2019.04.12], dostupné z <[https://zakazky.eagri.cz/document\\_67912/107395b9685aedb8d8-sod-c-862\\_18\\_signed-pdf](https://zakazky.eagri.cz/document_67912/107395b9685aedb8d8-sod-c-862_18_signed-pdf)>.
- Veřejné zakázky MZ, ©2017: VD Nechanice – rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu (online) [cit. 2019.04.15], dostupné z <[https://zakazky.eagri.cz/contract\\_display\\_9666.html](https://zakazky.eagri.cz/contract_display_9666.html)>.
- Dobroměřice, ©2019: Povodňový plán obce Dobroměřice (online) [cit. 2019.03.2], dostupné z <[https://www.dobromerice.cz/assets/files/Dokumenty\\_obce/Povodnovy\\_plan/POVOD%C5%87OV%C3%9D%20PL%C3%81N\\_Vstup\\_Dobrom%C4%9B%C5%99ice\\_a2019.pdf](https://www.dobromerice.cz/assets/files/Dokumenty_obce/Povodnovy_plan/POVOD%C5%87OV%C3%9D%20PL%C3%81N_Vstup_Dobrom%C4%9B%C5%99ice_a2019.pdf)>.
- TV-Adams, ©2009: Seznam vodních elektráren na Ohři (online) [cit. 2019.03.31], dostupné z <<http://www.tv-adams.wz.cz/ohre-mve.html>>.
- Svejkovský, J., 2007: Protipovodňová opatření na území Povodí Ohře, s. p. (online) [cit. 2019.04.10], dostupné z <[https://www.casopisstavebnictvi.cz/protipovodnova-opatreni-na-uzemi-povodi-ohre-s-p-\\_N156](https://www.casopisstavebnictvi.cz/protipovodnova-opatreni-na-uzemi-povodi-ohre-s-p-_N156)>.
- Nové Sedlo, ©2011: Územní plán Nového Sedla (online) [cit. 2019.04.01], dostupné z <[https://www.nove-sedlo.cz/e\\_download.php?file=data/editor/184cs\\_27.pdf&original=nove\\_sedlo\\_textova\\_cast.pdf](https://www.nove-sedlo.cz/e_download.php?file=data/editor/184cs_27.pdf&original=nove_sedlo_textova_cast.pdf)>.
- POVIS, ©2006: Digitální povodňový plán ústeckého kraje (online) [cit. 2019.04.08], dostupné z <[http://dpp.kr-ustecky.cz/pub\\_4207/](http://dpp.kr-ustecky.cz/pub_4207/)>.
- Počedělice, ©2007: Povodňový plán obce Počedělice (online) [cit. 2019.04.05], dostupné z <[http://ustecky.dppcr.cz/prilohy/ERP\\_Louny/Pocedelice.pdf](http://ustecky.dppcr.cz/prilohy/ERP_Louny/Pocedelice.pdf)>.

Rickard, CH. & kol., 2003: River Weirs – Good Practice Guide (online) [cit. 2019.04.11], dostupné z <[http://bfw.ac.at/crue\\_documents/pjr\\_313\\_419.pdf](http://bfw.ac.at/crue_documents/pjr_313_419.pdf)>.

Tomášek, A., 2015: Žijeme v záplavovém území (online) [cit. 2019.03.18], dostupné z <<https://www.clovekvtisni.cz/media/publications/770/file/zijeme-v-zaplavovem-uzemi.pdf>>.

Glanc, A., 2005: Minulost a budoucnost vodní elektrárny v Libochovicích IV. Část (online) [cit. 2018.12.11], dostupné z <[http://www.libochovice.cz/old/art\\_pub\\_detail.asp-art\\_ID=711.htm](http://www.libochovice.cz/old/art_pub_detail.asp-art_ID=711.htm)>.

Slavětín, ©2007: Povodňový plán městys Slavětín (online) [cit. 2019.02.18], dostupné z <<https://docplayer.cz/21782709-Povodnovy-plan-mestys-slavetin.html>>.

## 9.2 Obrázky

Obrázek 1: Hydrogram průtokové vlny a její prvky (Brázdil, R. & kol., 2005)

Obrázek 2: Polder. Rusnáková, Š., Největší český polder v Žichlítku chrání před velkou vodou (online) [cit. 2018.03.26], dostupné z <<https://region.rozhlas.cz/sites/default/files/images/b0a6dce349f0dfd7c81b0fbf06571416.jpg>>.

Obrázek 23: Jez a MVE Straná, Bezouška, J., Řeka Ohře – jezy na řece (online) [cit. 2018.04.14], dostupné z <[https://www.raft.cz/cechy/ohre.aspx?ID\\_reky=12&kilo=jezy](https://www.raft.cz/cechy/ohre.aspx?ID_reky=12&kilo=jezy)>.

Obrázek 27: Jez a MVE Mradice, Šimek, R., Vodní mlýny – mlýn Mradice (online) [cit. 2018.04.01], dostupné z <<http://vodnimlyny.cz/mlyny/objekty/detail/2739-mlyn-mradice>>.

Obrázek 35: Původní kaňon řeky Ohře. Pacina, J. & Sládek, J.: Observing landscape changes using distant methods (online) [cit. 2018.11.30], dostupné z <[https://www.researchgate.net/profile/Jan\\_Pacina/publication/279242161\\_OBSERVING\\_LANDSCAPE\\_CHANGES\\_USING\\_DISTANT\\_METHODS/links/56cedafd08ae059e37560f7f.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jan_Pacina/publication/279242161_OBSERVING_LANDSCAPE_CHANGES_USING_DISTANT_METHODS/links/56cedafd08ae059e37560f7f.pdf)>.

## 10 Seznam obrázků

Obrázek č. 1	Hydrogram průtokové vlny a její prvky
Obrázek č. 2	Polder
Obrázek č. 3	Břežanský potok v Novém sedle
Obrázek č. 4	Liboc v Libočanech
Obrázek č. 5	Hutná v Žíželicích
Obrázek č. 6	Blšanka v Trnovanech
Obrázek č. 7	Hasina ve Skupicích
Obrázek č. 8	Chomutovka v Postoloprtech
Obrázek č. 9	Hrádecký potok v Lenešicích
Obrázek č. 10	Mělecký potok v Lounech
Obrázek č. 11	Dobroměřický potok v Dobroměřicích
Obrázek č. 12	Smolnický potok v Oboře
Obrázek č. 13	Slavětínský potok ve Slavětíně
Obrázek č. 14	Chožovský potok v Orasicích
Obrázek č. 15	Podšibeniční potok na Pátku
Obrázek č. 16	Débeřský potok na Pátku
Obrázek č. 17	Dobročka v Košticích
Obrázek č. 18	Žejdlík v Košticích
Obrázek č. 19	Malá Ohře v obci Poplze
Obrázek č. 20	Rosovka v Radovesicích
Obrázek č. 21	Poloha VD Nechanice na řece Ohři
Obrázek č. 22	Jez a MVE Stranná
Obrázek č. 23	Jez Číňovský mlýn
Obrázek č. 24	Jez a MVE Žatec-horní
Obrázek č. 25	Jez Žatec-dolní
Obrázek č. 26	Jez a MVE Mradice
Obrázek č. 27	Jez a MVE Březno
Obrázek č. 28	Jez a MVE Louny
Obrázek č. 29	Jez a MVE Vršovice
Obrázek č. 30	Jez a MVE Pátek
Obrázek č. 31	Jez a MVE Koštice
Obrázek č. 32	Jez a MVE Křesín
Obrázek č. 33	Jez a MVE Libochovice
Obrázek č. 34	Původní kaňon řeky Ohře
Obrázek č. 35	Rekonstruované střední pole bezpečnostního přelivu
Obrázek č. 36	Povodňový informační systém na území Nechanice až Žatec
Obrázek č. 37	Povodňový informační systém na území Postoloprť
Obrázek č. 38	Povodňový informační systém v okolí města Louny
Obrázek č. 39	Oblast s významným povodňovým rizikem
Obrázek č. 40	Povodňový informační systém mezi Louny a Libochovicemi
Obrázek č. 41	Historická protipovodňová hráz Pátek
Obrázek č. 42	Rekonstrukce krajního pole bezpečnostního přelivu
Obrázek č. 43	Probíhající práce na jednom z krajních polí bezpečnostního přelivu

## 11 Přílohy



Obrázek 2: Polder (Rusnáková, 2018)



Obrázek 3: Břežanský potok v Novém Sedle (autor Jan Gráf)





Obrázek 4: Liboc v Libočanech (autor Jan Gráf)



Obrázek 5: Hutná v Žiželicích (autor Jan Gráf)





Obrázek 6: Blšanka v Trnovanech (autor Jan Gráf)



Obrázek 7: Hasina ve Skupicích (autor Jan Gráf)





Obrázek 8: Chomutovka v Postoloprtech (autor Jan Gráf)

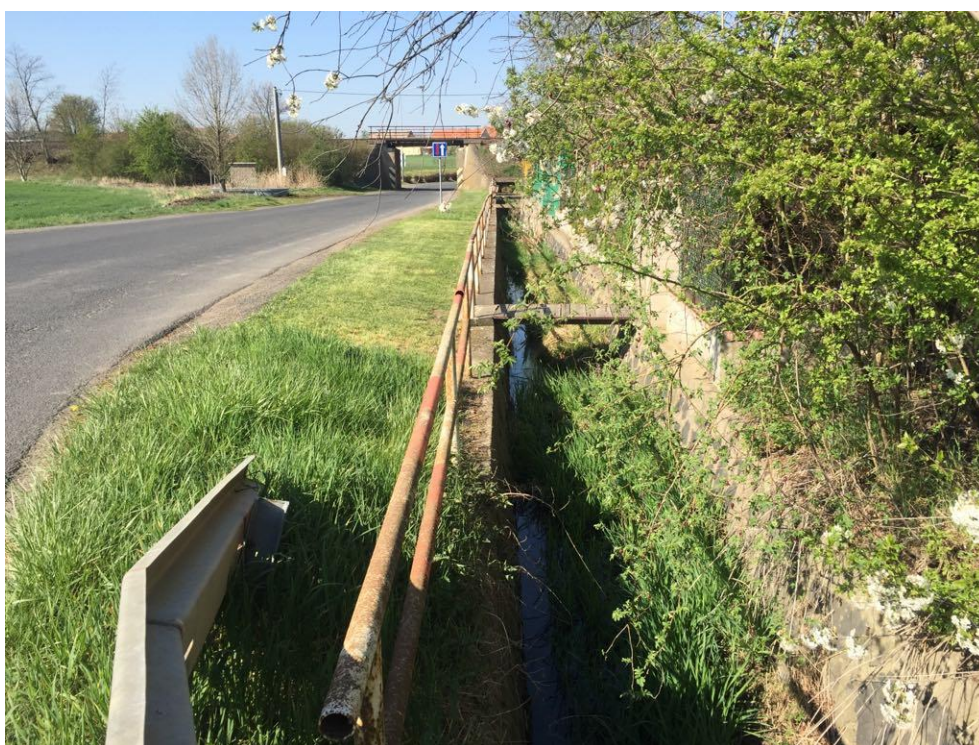


Obrázek 9: Hrádecký potok v Lenešicích (autor Jan Gráf)





Obrázek 10: Mělecký potok v Lounech (autor Jan Gráf)



Obrázek 11: Dobroměřický potok v Dobroměřicích (autor Jan Gráf)





Obrázek 12: Smolnický potok v Oboře (autor Jan Gráf)



Obrázek 13: Slavětínský potok ve Slavětíně (autor Jan Gráf)





Obrázek 14: Chožovský potok v Orasicích (autor Jan Gráf)



Obrázek 15: Podšibeniční potok na Pátku (autor Jan Gráf)





Obrázek 16: Débeřský potok na Pátku (autor Jan Gráf)



Obrázek 17: Dobročka v Košticích (autor Jan Gráf)





Obrázek 18: Žejdlík v Košticích (autor Jan Gráf)



Obrázek 19: Malá Ohře v obci Poplze (autor Jan Gráf)





Obrázek 20: Rosovka v Radovesicích (autor Jan Gráf)



Obrázek 22: Jez a MVE Straná  
([https://www.raft.cz/cechy/ohre.aspx?ID\\_reky=12&kilo=jezy](https://www.raft.cz/cechy/ohre.aspx?ID_reky=12&kilo=jezy), Bezouška)





Obrázek 23: Jez Číňovský mlýn (autor Jan Gráf)



Obrázek 24: Jez a MVE Žatec-horní (autor Jan Gráf)





Obrázek 25: Jez Žatec-dolní (autor Jan Gráf)



Obrázek 26: Jez a MVE Mradice (Šimek, 2014)



Obrázek 27: Jez a MVE Březno (autor Jan Gráf)



Obrázek 28: Jez a MVE Louny (Louny, ©2009)

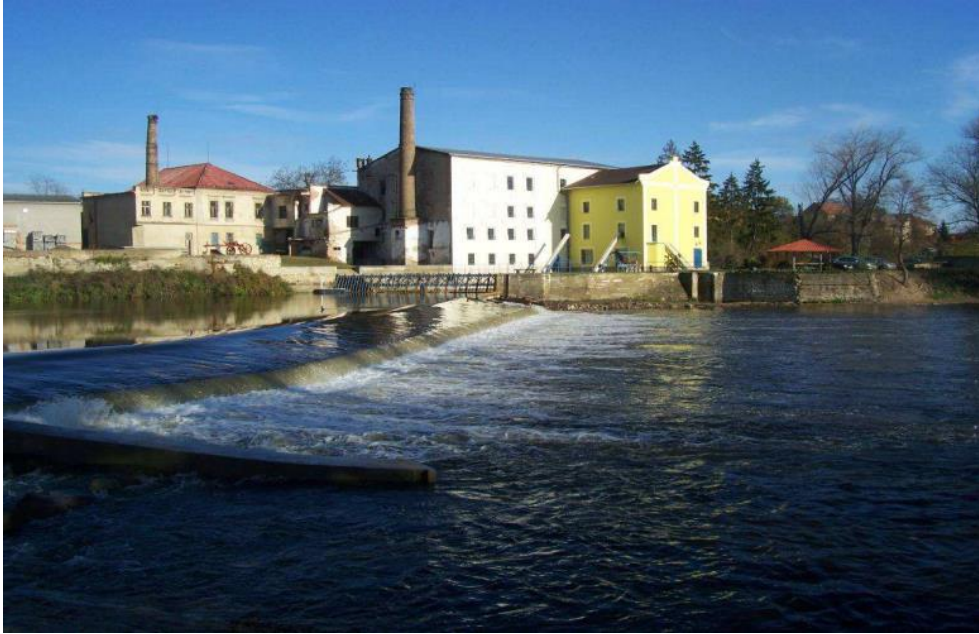




Obrázek 29: Jez a MVE Vršovice (autor Jan Gráf)



Obrázek 30: Jez a MVE Pátek (Louny, ©2009)



Obrázek 31: Jez a MVE Koštice (Louny, ©2009)



Obrázek 32: Jez a MVE Křesín (autor Jan Gráf)





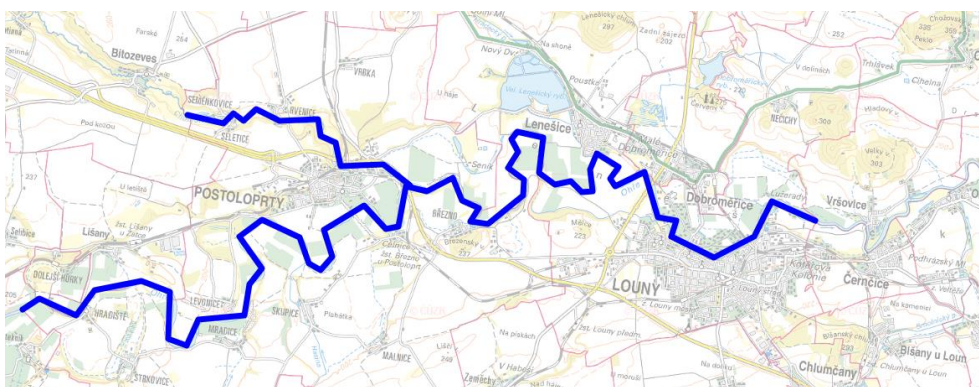
Obrázek 33: Jez a MVE Libochovice (autor Jan Gráf)



Obrázek 34: Původní kaňon řeky Ohře (Pacina & Sládek, 2015)



Obrázek 35: Rekonstruované střední pole bezpečnostního přelivu (POH, ©2019)



Obrázek 39: Oblast s významným povodňovým rizikem ((POH, ©2014))





Obrázek 41: Historická protipovodňová hráz Pátek (autor Jan Gráf)



Obrázek 42: Rekonstrukce krajního pole bezpečnostního přelivu (autor Jan Gráf)



Obrázek 43: Probíhající práce na jednom z krajních polí bezpečnostního přelivu (autor Jan Gráf)