

STUDIE ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ OHŘE

v úseku ř.km 51,5 – 80,2 (Louny – Stekník)



Povodí Ohře
státní podnik

A.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

SWECO 

Sweco Hydroprojekt a.s.
Tábořská 31, 140 16 Praha 4

ENVISYSTEM 
s.r.o.

Envisystem s.r.o.
U Nikolajky 15, 150 00 Praha 5

září 2013

STUDIE ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ OHŘE

v úseku ř.km 51,5 – 80,2 (Louny – Stekník)

A.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Pořizovatel:



Povodí Ohře, státní podnik
Bezručova 4219
Chomutov
430 03

Řešitel:



ENVISYSTEM, s.r.o.
U Nikolajky 15/1085
Praha 5
150 00



Sweco Hydroprojekt a.s.
Táborská 31
Praha 4
140 16

V Praze, září 2013

Základní údaje

Název akce dle SoD	Studie záplavového území Ohře v úseku ř. km 51,50 – 80,20 (Louny – Stekník)
Stručný popis akce	Předkládaná studie aktualizuje archivní práci „ <i>Studie zátopového území toku dolní Ohře od ř. km 0,00 po ř. km 103,44</i> “ (2000) na podkladu aktuálního podrobného modelu terénu a matematického 2D modelu proudění a navazuje na projekt „ <i>Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a Dolního Labe</i> “ (2012), ze kterého přebírá výsledná hydraulická data pro zpracování dalších příloh v rozsahu daném vyhláškou MŽP č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a s ohledem na Metodiku stanovení aktivní zóny záplavového území.
Dotčené obce	Černčice, Dobroměřice, Lenešice, Lišany, Louny, Postoloprty, Vršovice, Zálužice
Obec s rozšířenou působností	Louny, Žatec
Kraj	Ústecký
Vodoprávní úřad příslušný ke stanovení ZÚ	Krajský úřad Ústeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, oddělení životního prostředí
Vodní tok (IDVT)	10100004
Řešený úsek	ZÚ X=1006373 / Y=780398 (ř.km 51,5) KÚ X=1008076 / Y=795586 (ř.km 80,2)
Správce vodního toku	Povodí Ohře, státní podnik, závod Terežín
ČHP	1-13-04-005 (Ohře – LGS Louny) 1-13-04-001 (Ohře pod Chomutovkou) 1-13-03-091 (Ohře pod Blšankou)
Objednatel	Povodí Ohře, státní podnik Bezručova 4219 430 03 Chomutov
Číslo smlouvy objednatele	547/2013
Zpracovatel	Envisystem, s.r.o. U Nikolajky 15 150 00 Praha 5
Vypracoval	Ing. Marcel Lauerman (hlavní inženýr projektu) Ing. David Bůžek Ing. Martin Drahoňovský Ing. Zdeněk Vančura (ČKAIT 0004465) září 2013

A.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:	stránky
1 ZADÁNÍ – VYMEZENÍ PLNĚNÍ ZAKÁZKY	4
2 POUŽITÉ PODKLADY	5
Vytvoření (aktualizace) DMT.....	5
Mapové podklady.....	5
Normy, zákony, vyhlášky	7
3 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	8
4 HISTORICKÉ POVODNĚ.....	10
5 HYDROLOGICKÁ DATA	11
6 GEODETICKÉ PODKLADY	12
7 MATEMATICKÝ MODEL – HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY.....	13
7.1 Metodika výpočtu	13
7.2 Stanovení okrajových podmínek.....	13
7.3 Stanovení drsností	14
7.4 Kalibrace modelu	14
8 ZPŮSOB VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNY	17
9 PROBLÉMOVÁ MÍSTA Z POHLEDU PRŮBĚHU POVODNĚ.....	18
10 Výstupy.....	20
10.1 Tištěné výstupy	21
10.2 Digitální výstupy	22

1 ZADÁNÍ – VYMEZENÍ PLNĚNÍ ZAKÁZKY

Zájmového území je vymezeno kilometrží vodního toku říčním km 51,5 až 80,2. V této práci se kilometráž přebírá ze *Studie zátopového území toku dolní Ohře od ř. km 0,00 po ř. km 103,44* (DHI Hydroinform, 2000).

Práce navazuje na tuto studii, zpracovanou matematickým 1D modelem, a upřesňuje na podkladě aktuálního podrobného modelu terénu a matematického 2D modelu proudění rozsah záplavového území, rychlostní pole a rozdělení průtoků do jednotlivých částí území zaplavovaných za povodní a odvozuje aktivní zónu záplavového území.

Hydraulické výpočty byly řešeny v akci „Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a Dolního Labe“ (zhotovitel: sdružení „HYDROPROJEKT, Hydrossoft, AZ Consult; řešitel: Sweco Hydroprojekt a.s., Envisystem, s.r.o.; 2012).

Cílem prací je určit záplavové čáry kulminačních povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a aktivní zónu záplavového území na podkladu vypočtených charakteristik průběhu povodně:

- hranice rozlivů,
- hloubky vody v záplavovém území,
- rychlosti proudění vody v záplavovém území,
- aktivní zóna záplavového území.

Předmět práce zahrnuje tyto činnosti:

- Popis postupů souvisejících se zajištěním vstupních podkladů – stávající a nové (dodatečné zaměření profilů, objektů atd.),
- Sestavení (aktualizace) hydrodynamického modelu a příslušná simulace proudění včetně objektů a inundačního území,
- Zpracování výsledků numerického modelování a vytvoření map rozlivů, hloubek a rychlostí.

Tab. 1.1 Seznam použitých zkratk a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
AZZÚ	Aktivní zóna záplavového území
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DMR 5G	Digitální model reliéfu České republiky 5. generace
DMT	Digitální model terénu
JTSK	Souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i.
ZÚ	Záplavová území
2D model	Matematický model dvourozměrného proudění

2 POUŽITÉ PODKLADY

Hydrodynamický model byl převzat z projektu „Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a Dolního Labe“ (zhotovitel: sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrossoft + AZ Consult“; řešitel: Sweco Hydroprojekt a.s., Envisystem, s.r.o.; 2012). K jeho zpracování byl využit *Digitální model reliéfu ČR 5. generace* (DMR 5G), *Výškopisná data DMR 5G*, copyright ČÚZK, MO ČR, MZe ČR, 2012), doplněný o geodetické zaměření objektů a příčných profilů koryta, dále letecké snímkování a mapové podklady spolu s místním šetřením. Hydrologická data povodňových průtoků vypracoval ČHMÚ, archivní zpracované studie a data o průchodu povodní poskytli správce Povodí Ohře.

Vytvoření (aktualizace) DMT

Pro vytvoření modelu terénu byl použit *Digitální model reliéfu ČR 5. generace* (DMR 5G), který představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H s úplnou střední chybou výšky 0,14 m [*Technická zpráva k digitálnímu modelu reliéfu 5. generace (DMR 5G)*, Zeměměřický úřad, 2012].

DMR 5G byl zpřesněn o 3D křivky břehů, objektů a potřebné hrany popisující břehy a přilehlé území ve vzdálenosti 10 m od břehové hrany. Zpracování těchto křivek proběhlo stereoskopickým zaměřením hran v definovaném okolí toku z archivních leteckých snímků s rozlišením 12,5 cm. Výsledné 3D křivky definují směrové a výškové vedení hran v okolí toku, přičemž výškové vedení zejména v prostorech zakrytých vegetací navazuje na geodetické zaměření příčných profilů. Dno Ohře bylo modelováno pomocí lineární interpolace zaměřených příčných profilů s akceptováním směrového vedení toku. Výsledný digitální model terénu zájmového území Ohře mezi Louny a Žatcem byl sestaven z výše zmíněných částí.

Ke zpracování DMT bylo použito DMR 5G ve verzi k 22. 6. 2012.

Použité softwarové prostředky:

ArcGIS, Esri
Autocad Civil 3D 2011, Autodesk
Surface water modeling system (SMS) s modelem FESWMS Flo2DH, v. 9.2

Používaný formát vstupních dat

textový soubor XYZ (DMR 5G)
3D křivka DWG, SHP (hrany koryta a objekty)
nepravidelná trojúhelníková síť TIN (dno koryta)

Formát výsledného DMT (rozlišení):

nepravidelná trojúhelníková resp. čtyřúhelníková síť (vytvořená programem SMS) s rozlišením 500 ÷ 20 000 bodů (uzlů) / 1 km² v závislosti na členitosti terénu a lokalizaci objektů na toku, průměrně 60 000 bodů (uzlů) na 1 km vodního toku.

Polohopisný a výškový systém:

souřadnicový systém: S-JTSK
výškový systém: Balt p.v.

Mapové podklady

Pro získání základních informací o zájmovém území, jeho geologických poměrech i historickém kontextu využití území byly použity následující mapové podklady.

Základní vodohospodářská mapa 1:50 000

Státní mapové dílo pro oblast vodního hospodářství.
zdroj: VÚV T.G.M., v.v.i. ve spolupráci se Zeměměřickým úřadem
datum zpracování: 1989
měřítko: 1 : 50 000

Geologická a hydrogeologická mapa 1 : 50 000

Mapy znázorňující geologickou stavbu i stavbu zemské kůry a informace o typu, charakteru a geometrii hydrogeologického prostředí.

zdroj: Česká geologická služba

datum zpracování: 1998

měřítko: 1 : 50 000

Základní mapa ČR 1:10 000

Základní státní mapové dílo obsahující polohopis (sídla, objekty, komunikace, vodstvo, porost, povrch půdy, atd.), výškopis (vrstevnice a terénní stupně) a popis.

zdroj: Zeměměřický úřad

datum zpracování: aktualizace 2009

měřítko: 1 : 10 000

Ortofoto České republiky

Sada periodicky aktualizovaných barevných ortofot v rozměrech a kladu mapových listů Státní mapy 1:5 000 .

zdroj: Zeměměřický úřad

datum zpracování: aktualizace 2011

měřítko: 1 : 5 000

Historické mapy I. a II. vojenského mapování, Stabilní katastr

I. vojenské mapování – josefské: 1764-1768 a 1780-1783 (rektifikace), měř.: 1 : 28 800

II. vojenské mapování – Františkovo: 1836-1852, měř.: 1 : 28 800

Stabilní katastr: 1826-1843, měř.: 1 : 2 880

zdroj: Laboratoř geoinformatiky UJEP – <http://oldmaps.geolab.cz>; Ústřední archiv zeměměřictví a katastru

Pro řešení úsek předal správce Povodí Ohře další podklady – zpracované studie a archivní údaje o povodňových situacích:

Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a Dolního Labe

Hydraulický model (2D) pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500}

zhotovitel: sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrosoft + AZ Consult“

řešitel: Sweco Hydroprojekt a.s., Envisystem, s.r.o.

datum zpracování: 2012

TES odtokových poměrů Dolní Ohře

Zátopové mapy (Q_5 , Q_{50} , Q_{100}), podélný profil, příčné a údolní profily.

zpracovatel: Hydroprojekt Praha

datum zpracování: 1979

Studie zátopového území toku dolní Ohře od ř. km 0,00 po ř. km 103,44

Zátopové mapy (Q_1 , Q_2 , Q_5 , Q_{10} , Q_{20} , Q_{50} , Q_{100}), podélný profil, příčné a údolní profily, psaný podélný profil.

zpracovatel: DHI Hydroinform a.s.

datum zpracování: 11/2000

údaje o historických povodních :

Mapy zátop povodně (13. – 14. 3. 1981) na Dolní Ohři, Povodí Ohře, státní podnik.

Podélný profil kulminačních stavů vody 13. – 14. 3. 1981, Povodí Ohře, státní podnik.

Rozsah záplavy povodně z 15. 1. 2011, Povodí Ohře, státní podnik.

Povodňová situace 13. - 14. 1. 2011. Ovlivnění povodňové situace soustavami nádrží na řece Ohři, Zpráva o povodni 01/2011. Povodí Ohře, státní podnik.

fotodokumentace

fotodokumentace zájmového území, Valenta, P., 2011.
fotodokumentace objektů na toku, Hydrosoft Veleslavín, s.r.o., 2011
fotodokumentace zájmového území, Envisystem, s.r.o., 2012.

Literatura :

Brázdil, R. a kol. 2005. Historické a současné povodně v České republice. Masarykova univerzita v Brně, Český hydrometeorologický ústav v Praze.
Mays, L.,W. 1999. Hydraulic Design Handbook, New York: McGraw–Hill, 1024 pp.

Normy, zákony, vyhlášky

Postupy zpracování jsou v souladu s následujícími dokumenty v jejich platném znění :

- [1] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie.
- [2] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [3] TNV 75 2102 Úpravy potoků.
- [4] TNV 75 2103 Úpravy řek.
- [5] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [6] TNV 75 2415 Suché nádrže.
- [7] TNV 75 2910 Manipulační řády vodních děl na vodních tocích.
- [8] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [9] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).
- [10] Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení §27 odst. 8 a §28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).
- [11] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [12] Vyhláška č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [13] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [14] Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- [15] Nařízení vlády ČR č. 100/1999 Sb., o ochraně před povodněmi.
- [16] Vyhláška č. 590/2002 o technických požadavcích pro vodní díla.

3 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Zájmového území je vymezeno kilometrží vodního toku (ř. km) říčním km 51,5 až 80,2. Ohře si v zájmovém úseku vytvořila koryto ve vlastních štěrkových až kamenitých náplavech. Šířka koryta v březích se pohybuje v rozpětí 40–90 m, šířka ploché údolní nivy dosahuje přibližně 250 až 2500 m. Generelní podélný sklon v zájmovém úseku činí 0,07 %. Délka koryta v zájmovém území je přibližně 29 km, při délce údolí 20,2 km – odtud vychází podíl délek údolí a koryta ve výši 1,44 (tedy blízko hodnoty vymezející meandrující koryto). Kapacita koryta dosahuje přibližně průtoku asi dvouleté vody, ale v několika lokalitách je koryto lemováno ochrannými zemními hrázkami s různou mírou převýšení koruny, odkud vyplývá i odlišné zaplavování údolní nivy.

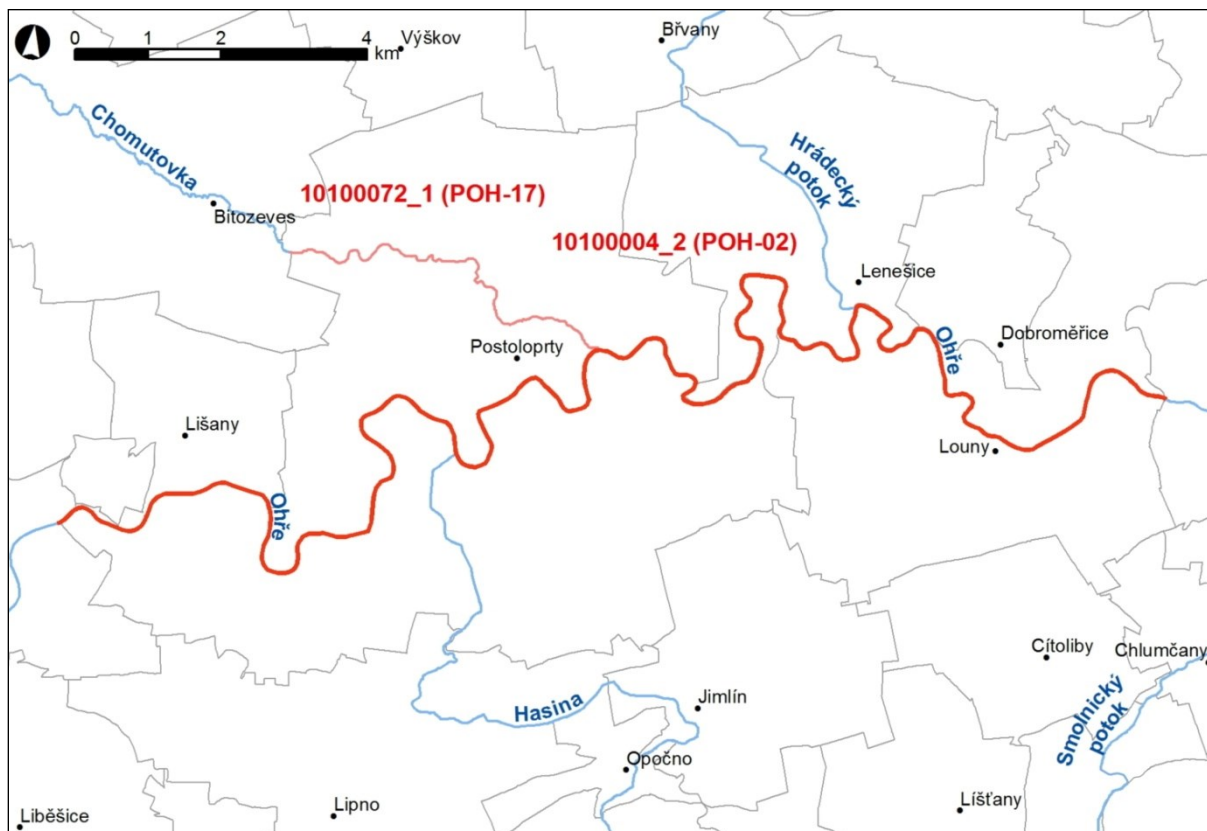
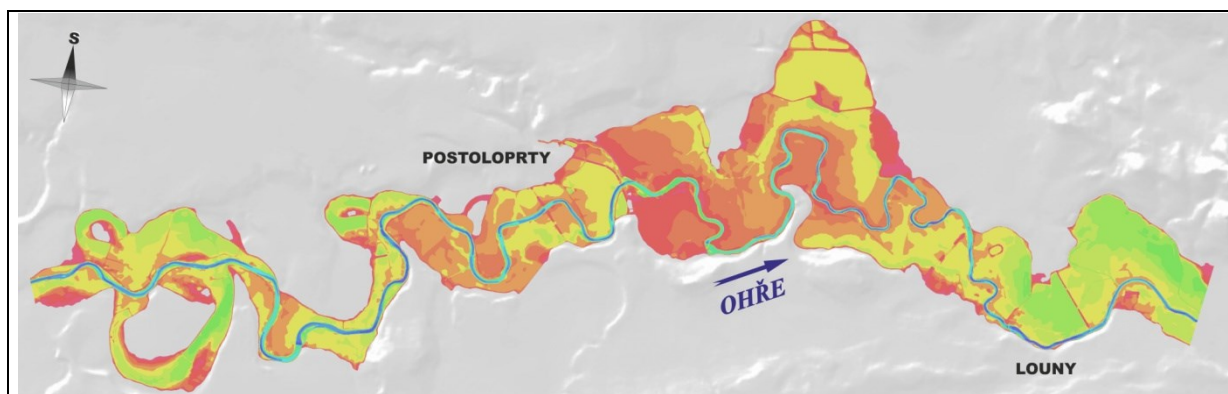
Břehy koryta doprovázejí vzrostlé stromy jen v úzkém pásu, navazující pozemky jsou zemědělsky využívány převážně jako pole a chmelnice, zatímco zástavba v nivě je jen sporadická. Oproti zákresu v historické mapě druhého vojenského mapování nebo stabilního katastru (z poloviny 19. století) se využití území i trasa koryta výrazně neměnily, ale byly zde doplněny mosty a lokálně se rozšířila zástavba. Ve druhé polovině devatenáctého století byla podporována výstavba ochranných hrázek

V souvislosti s vojenskými opevňovacími pracemi ve třicátých letech minulého století se při březích budovaly železobetonové pevnůstky lehkého opevnění (tzv. „řopíky“), které se nevyhnuly ani mostním profilům.

Název vodního toku :	Ohře	
IDVT (CEVT) :	10 100 004	
Číslo hydrologického pořadí :	1-13-04-0050-0-00 (Ohře – LGS Louny)	
	1-13-04-0010-0-00 (Ohře pod Chomutovkou)	
	1-13-03-0910-0-00 (Ohře pod Blšankou)	
Začátek zájmového úseku :	ř. km 51,5	
Konec zájmového úseku :	ř. km 80,2	
		ústí do Ohře :
Významné přítoky:	Dobroměřický potok	ř. km 52,67
	Mělecký potok	ř. km 55,13
	Hrádecký potok	ř. km 58,457
	Chomutovka	ř. km 66,60
	Hasina	ř. km 70,615

Název vodního toku :	Chomutovka
IDVT (CEVT) :	10 100 072
Číslo hydrologického pořadí :	1-13-03-1180-0-00 (Chomutovka – ústí do Ohře)
Začátek zájmového úseku :	ř. km 0,0
Konec zájmového úseku :	ř. km 0,9 ÷ 1,5 (dle délky vzdutí jednotlivých povodňových průtoků)

V zájmovém úseku Ohře se nevyskytují významná vodní díla (pevné jezy jsou zmiňovány níže), ale hydrologický režim povodňových průtoků je silně ovlivňován provozem soustavy vybudovaných nádrží. Na významné transformaci povodňových vln se podílejí nádrže v povodí Ohře nad zájmovým úsekem, z nichž nejvýznamnější je vodní nádrž Nechranice v ř. km 103,4.

Obr. 3.1 Přehledná mapa řešeného území**Obr. 3.2** Schematické zobrazení rozsahu záplavového území Ohře (barevné odstíny znázorňují hloubky vody)

Charakter proudění odpovídá říčnímu režimu, průběhy hladin povodňových průtoků jsou ovlivňovány nejen pevnými jezy, ale také jednotlivými mosty, jejichž vliv se s nárůstem průtoků zvyrazňuje.

Pevné jezy v zájmovém území :

jez Louny	ř.km 54,662
jez Březno	ř.km 64,460
jez Mradice	ř.km 75,537

Mosty a lávky v zájmovém území :

silniční most Vršovice	ř.km 50,475
železniční most Louny	ř.km 53,427
silniční most Louny – Dobroměřice	ř.km 54,739
lávka pro pěší	ř.km 55,207
silniční obchvat Loun	ř.km 56,473
produktovod	ř.km 63,671
silniční most Postoloprty	ř.km 66,671
železniční most Postoloprty	ř.km 66,747
„Starý“ silniční most Postoloprty	ř.km 68,684
silniční most Hradiště	ř.km 79,021

4 HISTORICKÉ POVODNĚ

Podle Brázdila a kol. (2005) se v profilu měrného profilu Louny vyskytly za období 1884-2003 jen dvě povodně s kulminačním průtokem větším než $Q_{20} = 678 \text{ m}^3/\text{s}$ – v roce 1890 ($741 \text{ m}^3/\text{s}$) a v roce 1909 ($1018 \text{ m}^3/\text{s}$). Nejvyšší vodní stav byl dokumentován v roce 1862, u kterého týž autor uvádí průtok $1135 \text{ m}^3/\text{s}$; podle dnešního hodnocení by tedy odpovídal 250-letému průtoku. K těmto hodnotám historických průtoků však nejsou k dispozici spolehlivé údaje o dosažených vodních stavech v sérii více bodů. Pouze pro informativní ověření lze využít údaj o dosaženém vodním stavu v Lenešicích – pro povodeň 1862 udává Brázdil a kol. (2005) stav 506 cm, kterému lze přibližně přiřadit nadmořskou výšku podle koruny pevného jezu v Lounech – 175,25 m n.m. Výsledná úroveň hladiny ($Q=1135 \text{ m}^3/\text{s}$) by pak odpovídala součtové hodnotě 180,3 m n.m. Za hrubý informativní údaj omezení úrovně hladiny pro tuto povodeň je možné považovat také následné navýšení koruny protipovodňové kamenné zdi mezi Stekníkem a Hradištěm (v ř. km 79,5) na úroveň 192,9 m n.m. (viz obr. 7.1).

Stopy po zimní povodni r. 1981 podrobně vyhodnotil podnik Povodí Ohře a zakreslil rozsah záplav podle leteckého snímkování a také zaměřil dosažené hladiny v sérii bodů podélného profilu (viz obr. 7.1). Pro tuto povodeň sice uvádí Brázdil a kol. (2005) hodnotu kulminačního průtoku $580 \text{ m}^3/\text{s}$, ale z této doby není k dispozici zaměření ochranných hrázek a záplavového území, které by mohlo být po 30 letech porovnáno se současným stavem terénu.

Je zřejmé, že na základě těchto sporadických údajů nelze přistoupit k přímé kalibraci modelu, nicméně pro informativní ověření věrohodnosti výsledků výpočtů je možné (viz kap 7.4) alespoň porovnat „souběh“ vypočtených hladin s trendem zaměřených bodů.

5 HYDROLOGICKÁ DATA

Hydrologická data vypracoval ČHMÚ v září roku 2011.

Název vodního toku :	Ohře	
IDVT (CEVT) :	10 100 004	
hydrologický profil:	Ohře – LGS Louny	ř. km: 53,97
číslo hydrologického pořadí:	1-13-04-0050-0-00	
plocha povodí:	4962,3 km ²	
hydrologický profil:	Ohře pod Chomutovkou	ř. km: 66,61
číslo hydrologického pořadí:	1-13-04-0010-0-00	
plocha povodí:	4863 km ²	
hydrologický profil:	Ohře pod Blšankou	ř. km: 82,47
číslo hydrologického pořadí:	1-13-03-0910-0-00	
plocha povodí:	4573,4 km ²	

Tab. 5.1 Ohře - N-leté průtoky (Q_N) v m³.s⁻¹

hydrologický profil	datum pořízení	řiční kilometr	N-leté průtoky [m ³ /s]			třída přesnosti
			Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	
Ohře – LGS Louny	9/2011	53,97	471	678	942	III. ¹⁾
Ohře pod Chomutovkou		66,61	456	662	924	
Ohře pod Blšankou		82,47	431	623	869	

Legenda.: ¹⁾ třída přesnosti III. – střední kvadratická chyba pro hydr. údaje : Q₁ až Q₁₀ 30 %
Q₂₀ až Q₁₀₀ 40 %

Název toku :	Chomutovka
IDVT (CEVT) :	10 100 072
hydrologický profil:	Chomutovka – ústí do Ohře ř. km: 0,0
číslo hydrologického pořadí:	1-13-03-1180-0-00
plocha povodí:	159,4 km ²

Tab. 5.2 Chomutovka - N-leté průtoky (Q_N) v m³.s⁻¹

hydrologický profil	datum pořízení	řiční kilometr	N-leté průtoky [m ³ /s]				třída přesnosti
			Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	
Chomutovka – ústí do Ohře	9/2011	0,0	13,4	20,5	32,9	44	IV. ¹⁾

Legenda.: ¹⁾ třída přesnosti IV. – střední kvadratická chyba pro h. údaje : Q₁ až Q₁₀ 40 %

Poznámka : záplavové území Chomutovky je řešeno v samostatné práci (studie záplavového území „Chomutovka, km 0,000-37,000, stanovení záplavového území“, Aquatis, a.s., 03/2004).

6 GEODETICKÉ PODKLADY

Základním podkladem je Digitální model reliéfu ČR 5. generace (DMR 5G), doplněný o geodetické zaměření objektů a příčných profilů koryta, poskytnutý Povodím Ohře, státní podnik.

Digitální model reliéfu ČR 5. generace (DMR 5G)

datum pořízení: aktualizace 2012

výškový systém: Balt p.v.

souřadnicový systém: JTSK

mapové listy SM 5: 2-2, 2-3, 3-2, 3-3, 4-1, 4-2, 4-3, 5-2, 5-3, 6-2, 6-3, 6-4, 7-3, 7-4, 8-3, 8-4

pořizovatel zaměření: Zeměměřický úřad

Letecké snímkování

stereoskopické zaměření hran (3D křivky břehů, hladin a dalších potřebných hran, objekty) z archivních leteckých snímků s rozlišením 12,5 cm

datum pořízení: nálet 2011

výškový systém: Balt p.v.

souřadnicový systém: JTSK

úsek Ohře ř.km 51,3 ÷ 80,7

pořizovatel zaměření: Zeměměřický úřad

Geodetické zaměření příčných profilů (pro modelaci dna koryta)

datum pořízení: 1995, 1996, 1999

výškový systém: Balt p.v.

souřadnicový systém: JTSK

příčné profily v úseku Ohře ř. km 51,3 ÷ 80,7

pořizovatel zaměření: Povodí Ohře, státní podnik, Geodézie a.s., InterGeos s.r.o.

Geodetické zaměření objektů

datum zpracování: 2011

výškový systém: Balt p.v.

souřadnicový systém: JTSK

objekty na toku v úseku Ohře ř. km 51,3 ÷ 80,7

zpracovatel: Hydrosoft Velešlavín s.r.o.

7 MATEMATICKÝ MODEL – HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

Pro hydraulické výpočty je použit matematický model ustáleného nerovnoměrného proudění v souladu s požadavky vyhlášky č. 236/2002 Sb. Matematický 2D model proudění je založený na metodě konečných prvků a je definován nad digitálním modelem terénu (v síti bodů) s hranami koryta a objekty, kde jsou jednotlivým plochám – v závislosti nad jejich charakterem a využití – přiřazeny součinitele drsnosti. Hodnoty Manningova součinitele drsnosti pro jednotlivé dílčí plochy byly stanoveny na základě mapových podkladů, fotodokumentace, rekonstrukce terénu a archivních zrnitostních rozborů splavenin.

Hydrologická data se přebírají z údajů ČHMÚ (viz kap. 5) jako okrajové podmínky výpočtu v profilech, kde dochází ke změně průtoků. V dolním výpočtovém profilu je okrajová podmínka úrovně hladin stanovena výpočtem nerovnoměrného proudění od profilu pevného jezu ve Vršovicích.

Výpočet je proveden za předpokladu zachování volného průtočného profilu mostů a také modelového geometrického tvaru objektů a ochranných hrázek podél koryta, bez uvažování jejich potenciálního porušení.

Matematický 2D model proudění řeší průměrné svislicové rychlosti v nepravidelné síti bodů. Výstupem z modelu jsou pak vektory svislicových rychlostí, hloubky a hladiny v jednotlivých bodech, které se následně přebírají pro určení záplavových čar vybraných průtoků a aktivní zóny.

Tab. 7.1 Použitý matematický 2D model proudění

Autor	David C. Froehlich
Název	FESWMS Flo2DH, v. 9.2 <i>Two-dimensional Depth-averaged Flow and Sediment Transport model</i>
Organizace	University of Kentucky Research Foundation 211 Kinkead Hall; Lexington, Kentucky 40506-0057
Uživatelský manuál	U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration; FHWA-RD-03-053 (2002)

7.1 METODIKA VÝPOČTU

Zájmové území je schematizováno nepravidelnou trojúhelníkovou nebo čtyřúhelníkovou sítí, generovanou programem SMS nad modelem terénu doplněného o prostorové křivky břehové hrany koryta a samostatně zaměřené objekty (např. mosty, jezy). Tvar samotného koryta je určován interpolací ze zaměřených příčných řezů. Ve výpočtech je účelově použito rozlišení $500 \div 20\,000$ bodů (uzlů) na km^2 – v závislosti na členitosti terénu a objektů.

Údaje N-letých průtoků zpracoval ČHMÚ (viz kap. 5) v roce 2011 a to ve třídě přesnosti III. Výpočty je proto nutné vnímat k dané hodnotě průtoku a nikoliv k označení N-letosti výskytu, ačkoliv je v této práci takové označení formálně uváděno.

7.2 STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

Modelové výpočty ustáleného nerovnoměrného proudění vyžadují zadání okrajové podmínky v dolním výpočtovém profilu formou hodnot úrovně hladin a průtoků; v místech významných přítoků se zadává jen změna průtoků. Další okrajové podmínky nebo počáteční podmínky model nevyžaduje.

Výchozí hladiny vybraných povodňových průtoků pro 2D model jsou vypočteny jednorozměrným modelem HEC-RAS v úseku pod Vršovickým jezem. V podjezí je nastavená podmínkou rovnoměrného proudění s vyrovnaným podélným sklonem koryta 0,07 %. Takto vypočtené hladiny (pro $Q_5; Q_{20}; Q_{100}$) v profilu ř.km 51,2 určují jediné okrajové podmínky výpočtů hladin pro celý zájmový úsek. Další okrajové podmínky jsou definovány hodnotami průtoků pro dílčí úseky se změnou průtoku, tj. LGS Louny (ř.km: 53,97), Ohře pod Chomutovkou (ř.km: 66,61), Ohře pod Blšankou (ř.km: 82,47) – viz tabulka 5.1.

Tab. 7.2 N-leté povodňové průtoky a výchozí hladiny (okrajová podmínka) uvažované při hydraulickém řešení 2D modelu

Úsek vodního toku / N-leté průtoky Q_N	profil	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	m. j.
Ohře nad Vršovickým jezem	ř.km 51,2	471	678	942	[m ³ /s]
hladiny		176,17	176,65	177,15	[m n.m.]

Vliv časového průběhu zaplávání terénních depresí (v lokalitách „Rybník“ v k.ú. Malnice a „Seník“ v k.ú. Postoloprty) na průsaky propustným prostředím štěrkových náplavů a zvýšení hladiny podzemní vody v patě údolí je zanedbán. Vystavené hladiny v depresích pak korespondují s hladinou záplavového území k profilu vztaženého ke středu obvodu prohlubní.

7.3 STANOVENÍ DRSNOSTÍ

Koryto Ohře je zahloubeno ve vlastních štěrkových až kamenitých náplavech, na březích se vyskytují vzrostlé stromy, navazující pozemky inundačního území jsou zemědělsky využívány převážně jako pole a chmelnice, zatímco zástavba v údolní nivě je jen sporadická.

Odhad drsnosti dna koryta vychází z archivních křivek zrnitosti zpracovaných ve VÚV TGM (Malíšek A., převzato z TES odtokových poměrů Dolní Ohře, Hydroprojekt Praha, 1979), hodnoty drsnosti břehů a navazujících ploch jsou stanoveny z tabulkových hodnot podle využití území (Mays, 1999) v letním období. Materiál dna koryta je tvořen nesoudržnými zeminami – štěrkem až kameny (zjištěné velikosti středního zrna 10–77 mm; velikost 90 % zrna 50–160 mm; hodnoty citovány podle výsledků Malíška, VÚV TGM).

Na březích se vyskytují vysoké traviny a vzrostlé stromy; na navazujících plochách převažuje zemědělské obhospodařování – pole a chmelnice.

Tab. 7.3 Součinitele drsnosti koryta a inundačních území (podle Mays, 1999)

profil	popis		součinitel drsnosti
koryto	dno	hrubý štěrč	0,027 (0,022 – 0,04)
	udržované břehy	keře	0,038 – 0,050
		stromy	0,040 – 0,050
		beton	0,020 (0,018 – 0,022)
inundační území	polní plodiny – pro hloubku vody < výška vegetace ¹⁾		0,05 – 0,10
	zralé polní plodiny ¹⁾		0,030 – 0,050
	křoviny a stromy (a chmelnice)		0,035 – 0,080
	hustě zarostlé plochy – vrby v létě		0,10 – 0,20

Legenda : ¹⁾ pro hloubku vody $\leq 0,5$ m – $n = 0,055$; pro hloubku $\geq 0,5$ m – $n = 0,045$; (mezilehlé hodnoty jsou automaticky lineárně interpolovány)

7.4 KALIBRACE MODELU

Možnosti kalibrace modelu jsou velmi omezené (viz kap. 4). K dispozici jsou zaměřené stopy po zimní povodni z roku 1981 (Povodí Ohře), ale bez dobového zaměření koryta a záplavového území, které by mohlo být po 30 letech porovnáno se současným stavem terénu. Dalšími údaji jsou odhady dosažených hladin pro povodeň z roku 1862 ($Q=1135$ m³/s) v profilu Lenešice (viz kap. 4) a spekulativně i úroveň koruny ochranných zdí (valů) v ř. km 79.5, ale bez možnosti ověření údaje velikosti průtoku pro tehdejší stav koryta a inundačního území a jim odpovídajících drsností. Problematické je použití záznamů zimních povodní, kdy vlivem tvorby nápečů, které mohou ovlivnit výšku hladin řádově v metrech. Pokud tedy bodové hodnoty zimních povodní v profilu Louny nekorespondují se zaměřením z r. 1981, jsou tyto body následně vyloučeny z kalibrace modelu.

Je zřejmé, že na základě těchto sporadických údajů nelze přistoupit k přímé kalibraci modelu, nicméně pro informativní ověření věrohodnosti výsledků výpočtů je možné alespoň vizuálně porovnat „souběh“ vypočtených hladin (Q_5 ; Q_{100}) s trendem úrovně hladin historických záznamů.

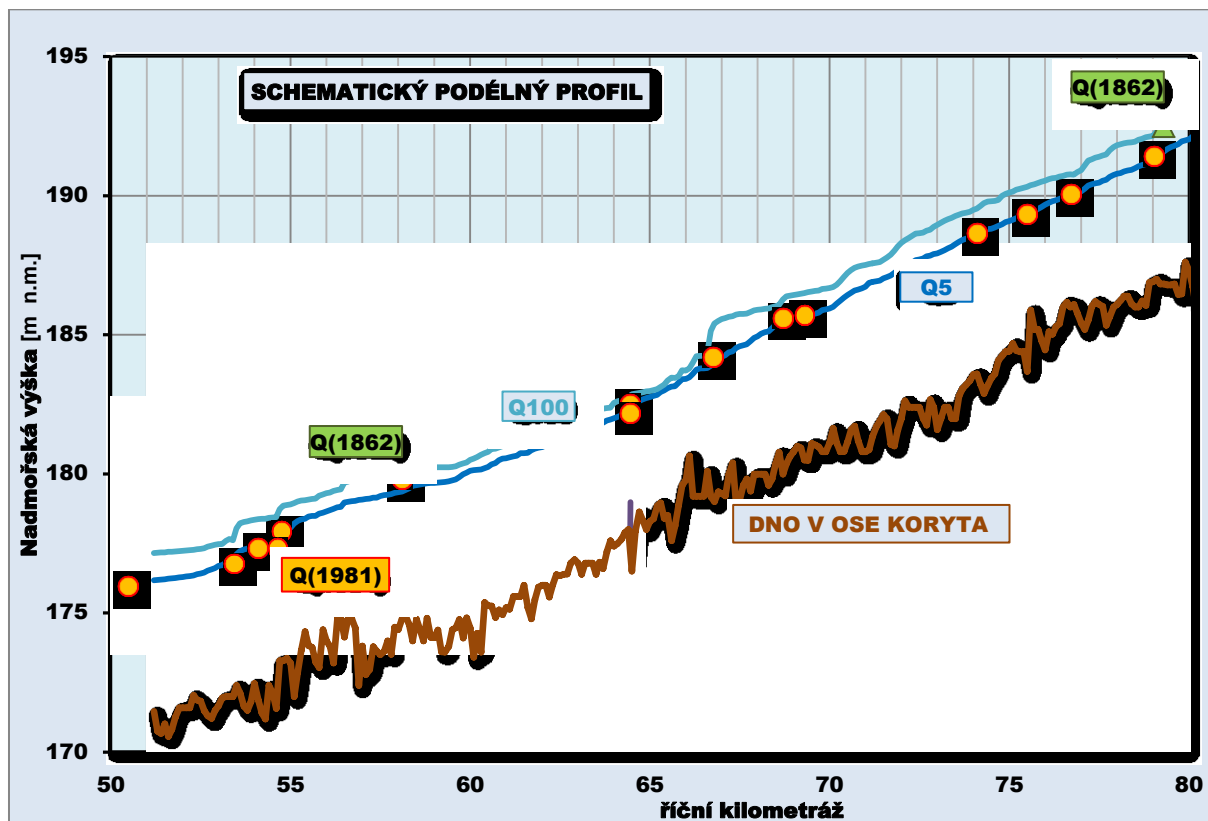
Vypočtený průběh hladin (viz obr. 7.1) pro průtok Q_5 nevykazuje v podélném profilu systematický nárůst nebo pokles hodnot oproti zaměřeným hodnotám hladiny povodně z roku 1981 (odchylna v lokalitě Lenešice může být vyvolána lokalizací měření na konkávním břehu). Obdobně údaje pro dvěstěpadesátiletou povodeň z roku 1862 ($Q=1135 \text{ m}^3/\text{s}$) leží mezi vypočtenými hodnotami pro Q_{100} . Vypočtené průběhy hladin lze tedy považovat za věrohodné a použít presentovaný model pro další hodnocení.

Tab. 7.4 Povodeň 1981 – hladiny zaměřené správcem vodního toku

říční km		zaměřená hladina	vypočítaná hladina ²⁾ [m n.m.]			lokalizace
aktuální	původní (1981) ¹⁾	[m n.m.]	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	
53,4	52,6	176,78	176.85	177.07	177.51	Louny – ČSD (pod mostem)
54,0	53,3	177,33	177.35	177.69	178.33	Louny – limnigraf
54,6	53,85	177,34	177.55	177.82	178.44	Louny – podjezí
54,7	53,9	177,96	178.04	178.28	178.80	Louny – most silniční (nadjezí) (nad mostem)
58,1	57,3	179,82	179.53	179.76	180.18	Lenešice
64,5	63,55	182,20	182.26	182.41	182.73	Březno – jez pod jezem
		182,52	182.53	182.66	182.86	
66,8	65,4	184,19	184.2	184.5	185.3	Postoloprty – železniční most (nad mostem)
68,7	67,7	185,62	185.52	185.96	186.42	Postoloprty – silniční most
70,0	69,0	185,70	185.95	186.31	186.7	Postoloprty – cesta k „okalu“
74,0	72,6	188,66	188.63	189.1	189.63	Levonice – chatka
75,5	74,5	189,35	189.3	189.78	190.32	Mradice – pod jezem
76,7	75,6	190,06	190.01	190.33	190.68	Levonice – vodárna
79,0	77,9	191,43	191.48	191.96	192.6	Hradiště – nad mostem

Legenda : ¹⁾ kilometráž Ohře použitá pro vyhodnocení povodně 1981

²⁾ hladiny se vztahují k úrovním vody u břehů nikoliv k ose koryta, která je zadávána v psaném podélném profilu

Obr. 7.1 Vypočtené průběhy hladin, zaměřené hladiny zimní povodně 1981 ($Q_{(1981)}$) a zaměření koruny ochranné zdi ($Q_{(1862)}$)

8 ZPŮSOB VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNY

Záplavové území a jeho charakteristiky jsou vymezeny a znázorněny na základě výsledků výpočtů hydraulických veličin pro průtoky Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a digitálního modelu terénu. Ohraničení záplavového území – záplavové čáry jednotlivých průtoků – jsou určovány průsečnicí vypočtených hladin a digitálního modelu terénu

Rozsah záplavového území je předurčen morfologií údolí s plochou nivou, kdy rozsah rozlivů po překročení kapacity lokálně ohrázaného koryta se již se zvyšováním průtoků výrazně nemění. Hloubky v korytě dosahují za průchodu povodňového průtoku Q_{100} hodnot přibližně 5–8 m, ale vzájemné rozdíly mezi úrovní příslušných hladin průtoků Q_{20} a Q_{100} se obvykle pohybují v pásmu do půl metru. Charakter proudění odpovídá říčnímu režimu, průběhy hladin povodňových průtoků jsou ovlivňovány nejen pevnými jezy, ale také jednotlivými mosty, jejichž vliv se s nárůstem průtoků zvýrazňuje.

Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} jsou určovány jako průsečnice hladin příslušných průtoků s terémem modelu, ale do výsledných map nejsou přebírány lokální drobné vyvýšeniny terénu („ostrůvky“) uvnitř zaplaveného území.

Aktivní zóna záplavového území pro průtok Q_{100} (AZZÚ) je určována podle vyhlášky MŽP č. 236/2002 Sb., (která definuje AZZU jako území „..., jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku...“) a *Metodiky stanovení aktivní zóny záplavového území* (ARCADIS, MZe, DHI Hydroinform a.s., 2005). Aktivní zóna se stanovuje pro ustálený průtok Q_{100} . Pro vymezení aktivní zóny záplavového území je použito kombinace dvou základních doporučených metod dle výše uvedené metodiky MZe:

- podle rozdělení měrných průtoků,
- podle grafu Fink-Bewick pro svislicové rychlosti a hloubky vody za průtoku Q_{100} .

Za aktivní zónu jsou ve výsledných mapách označeny také plochy, rozšířené o vnitřní oblasti záplavového území, které sice nesplňují výpočtově kritérium Fink-Bewick, ale kde za povodně nemusí být zajištěn bezpečný přístup a také možnosti evakuace jsou omezené a rizikové. Obdobně jsou do aktivní zóny řazeny hráze rybníků, které zasahují do záplavového území Ohře. V rámci záplavového území Ohře jsou do aktivní zóny zahrnuta také koryta přítoků alespoň v úsecích od ústí do Ohře po nejbližší propustek nebo most.

V souladu s vyhláškou MZe se výsledná linie aktivní zóny nevykresluje kolem budov v záplavovém území, pokud nejsou chráněny dostatečně účinným protipovodňovým opatřením dimenzovaným na Q_{100} .

9 PROBLÉMOVÁ MÍSTA Z POHLEDU PRŮBĚHU POVODNĚ

Pro zájmový úsek Ohře jsou charakteristické rozsáhlé rozlivy předurčené plochou údolní nivou, která přispívá k transformaci povodní. Kapacita koryta se pohybuje mezi 1-2 letým povodňovým průtokem, ale v některých lokalitách je území chráněno zemními hrázkami, které zajišťují ochranu přilehlého území před vyššími průtoky. Samotné mostní konstrukce v záplavovém území jsou konstruovány na extrémní povodně, nicméně v některých případech (viz tab. 9.5) dochází k zaplavení příjezdové komunikace k mostu. U mostních konstrukcí modelové výpočty vycházejí z předpokladu, že rozměrné unášené předměty (například kmeny, chatky apod.) budou rozrušovány nebo usměřovány z mostních profilů.

Je nutno zdůraznit, že záplavové území se podílí na transformaci povodňových vln a je žádoucí, aby se nezhoršovaly jeho odtokové poměry a území se nestalo potenciálním zdrojem odplavitelných konstrukcí a materiálů, nebo zdrojem znečištění.

V následujících tabulkách jsou uspořádány jednotlivé lokality nebo mostní objekty, které leží v dosahu povodní – s uvedením orientačního hrubého dělení kulminačních průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , kterými jsou lokality zasahovány.

Obce potenciálně dotčené maximálním rozlivem povodňového průtoku Q_{100} :

ORP Louny : Černčice, Dobroměřice, Lenešice, Louny, Postoloprty, Vršovice.

ORP Žatec : Lišany, Zálužice.

Tab. 9.1 Ohrožení území obcí zátopou:

ř.km	břeh	popis	$Q_{kap.}$	katastr
52,5	LB	lokality Lužerady (Louny)	< Q_5	Louny
54,7	LB	objekty pod silnicí (ul. Benátky) v profilu silničního mostu v Lounech	< Q_5	Louny
54,85	PB	rekreační areál v ul. Pobřežní (Louny)	< Q_5	Louny
54,95	PB	rodinné domy v ul. Petra Obrovce (Louny)	Q_5 - Q_{100}	Louny
55,8	PB	rodinné domy v ul. Parašutistů (Louny)	Q_5 - Q_{100}	Louny
55,9	PB	zemědělský areál Mělce	Q_{20} - Q_{100}	Louny
56,1	LB	oblast U Rybníka (Dobroměřice)	Q_5 - Q_{100}	Dobroměřice
58,35 - 61,1	LB	obec Lenešice	Q_5 - Q_{100}	Lenešice
64,4 - 64,55	PB	obec Březno	< Q_5	Březno u Loun
68,2 - 68,6	LB	východní část obce Postoloprty (ul. Na Samotě, Wolkerova, Mánesova, Hájkova), ČOV, zahr. kolonie	Q_5 - Q_{100}	Postoloprty
68,7 - 69,3	LB	jižní část obce Postoloprty (pod ul. E.Krásnohorské)	Q_5 - Q_{100}	Postoloprty
74,0 - 74,3	PB	Mradice - zahrady	Q_5 - Q_{100}	Mradice
74,1 - 74,7	LB	jihovýchodní okraj obce Levonice	Q_5 - Q_{100}	Levonice
74,5 - 74,7	PB	severní okraj obce Mradice	Q_{20} - Q_{100}	Mradice
78,2 - 78,4	PB	obec Strkovice - zatopení zpětným vzduťím	Q_5 - Q_{100}	Strkovice
78,35 - 78,45	LB	Lišany - zahrady	< Q_5	Lišany u Žatce
79,2	PB	západní okraj obce Hradiště	Q_{20} - Q_{100}	Hradiště n. Ohří
79,3	LB	jižní okraj obce Dolejší Hůrky	Q_5 - Q_{100}	Dolejší Hůrky
79,85 - 80,0	LB	lokality U Rybňan (Lišany)	< Q_5	Lišany u Žatce

Tab. 9.2 Ohrožené zahrádkářské kolonie zátopou:

ř.km	břeh	popis	Q _{kap.}	katastr
51,9 - 53,0	PB	zahrádkářská kolonie (Vršovka)	< Q ₅	Louny
53,4 - 56,0	LB	zahrádkářské kolonie (Pod Mlýny, Na Losech, Masarykovy sady, Obůrka)	< Q ₅	Louny
55,8 - 56,15	PB	zahrádkářská kolonie u Měleckého potoka	< Q ₅	Louny
56,1	LB	zahrádkářská kol. - oblast U Rybníka v Dobroměřicích	< Q ₅	Dobroměřice
58,15 - 58,35	LB	zahrádkářská kolonie U Brodu (Lenešice)	Q ₂₀ -Q ₁₀₀	Lenešice
65,25 - 66,2	LB	zahrádkářská a chatková kolonie	< Q ₅	Postoloprty
66,7	LB	zahrádkářská kol. mezi sil. a železničním mostem	< Q ₅	Postoloprty
68,2 - 68,4	LB	zahrádkářská kolonie Na Samotě (Postoloprty)	< Q ₅	Postoloprty

Tab. 9.3 Ohrožené sportovní areály zátopou:

ř.km	břeh	popis	Q _{kap.}	katastr
55,1 - 55,8	PB	sportovní areál (atletický stadion, baseball, tenisové kurty, městské koupaliště)	< Q ₅	Louny
56,0 - 56,2	LB	sportovní areál (cyklistický stadion, fotbalové hřiště)	< Q ₅	Louny

Tab. 9.4 Ohrožené ČOV zátopou:

ř.km	břeh	popis	Q _{kap.}	katastr
52,5	PB	ČOV Louny	Q ₅ -Q ₁₀₀	Louny
68,3	LB	ČOV Postoloprty	< Q ₅	Postoloprty

Tab. 9.5 Silniční mosty a lávky pro pěší v zájmovém území :

lokality	Louny			Postoloprty		Lišany / Hradiště n. Ohří	
	název	sil. most Louny - Dobroměřice	lávka Masarykovy sady	obchvat 128	17		„Starý“
říční km Ohře		54,739	55,207	56,473	66,671	68,684	79,021
zatopení příjezdu		LBI Q ₅ -Q ₂₀	PBI, LBI < Q ₅	-	-	-	LBI < Q ₅

Legenda : LBI, PBI levobřežní nebo pravobřežní inundační území, kde dojde k zaplavení úseku silnice vedoucí k mostu

10 VÝSTUPY

Výstupem matematického 2D modelu je nepravidelná podrobná síť bodů s hodnotami rychlostí, hloubek a hladin, která poskytuje základní informace o prostorovém rozložení hodnot jednotlivých proměnných pro vybrané průtoky Q_5 , Q_{20} a Q_{100} . Výsledky se následně přenášejí do mapových podkladů (ortofoto ČR, Základní mapa ČR 1:10 000), hladiny jsou promítnuty do příčných a podélných profilů řeky nebo objektů. Je třeba upozornit, že výsledky 2D modelu reprezentují prostorově zakřivené plochy – například vypočtené hladiny neodpovídají rovině, ale prostorové zakřivené ploše, která respektuje různé poměry proudění v korytě a v inundačních územích.

Říční kilometráž vodního toku je aktualizována podle nového podrobného modelu. V modelu je ř.km mostních objektů nastaven průsečíkem osy koryta a osy mostu – na rozdíl od původního podkladu, ve kterém byla kilometráž mostních profilů definována návodním lícem.

Pro usnadnění orientace ve výstupech je formálně zavedena konvence průběžného společného číslování příčných profilů a objektů. To znamená, že lokalitě příslušného příčného profilu i mostu je přiřazeno shodné číslo. Pořadí čísel profilů nebo objektů je zavedeno lokálně bez vazby na navazující úseky Ohře a profily jsou označeny indexy – např. profil *Pe 20* nebo most *Oe 22*.

Hladiny vykreslené v podélném profilu, resp. v psaném podélném profilu jsou vztažené k ose koryta.

Hladiny vztažené k profilu mostu jsou přebírány ze vzdálenosti asi 50 m od návodního líce konstrukce.

Hloubky vody pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} jsou přímo vypočteny v jednotlivých bodech generované sítě bodů (uzlů). V mapách jsou pak hloubky znázorněny barevnými odstíny a vykreslovány jako polygony podle dosažení nebo překročení hodnot nelineárního dělení 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 4,0; 6,0 a 8,0 m.

Svislicové rychlosti proudění pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} jsou přímo vypočteny v jednotlivých bodech generované sítě bodů (uzlů). V příslušných mapách jsou pak velikosti rychlosti zachyceny barevnou škálou spolu s vykreslením hraničních polygonů podle dosažení nebo překročení hodnot 0 – 4 m/s s intervalem dělení po 0,25 m/s. Velikost rychlosti je tedy dána barvou podkladu a směry proudění jsou vyznačeny šipkami, které jsou pro názornost a čitelnost vykresleny jednotnou délkou – a nerespektují tedy velikostní měřítko. V rybnících se stojatou vodou (s nulovým vektorem rychlosti) jsou šipky znázorňující směr proudu generovány ve směru vodorovné osy souřadnicového systému modelu terénu.

Měrné průtoky (průtok na běžný metr vztažený k jednotkové šířce proudu – tedy součin rychlosti a hloubky) jsou v mapách opět zobrazeny jako polygony barevných odstínů podle dosažení nebo překročení hodnot nelineárního dělení 0; 0,15; 0,30; 0,45; 0,60; 0,75; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 4,0 a 20. Tento podklad je také doplněn směry proudění.

Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} jsou určovány jako průsečnice hladin příslušných průtoků s terémem modelu. Ve vykreslených mapách byla eliminována ohraničení drobných lokálních vyvýšenin terénu uvnitř zaplaveného území, které jsou nad příslušnou hladinou převýšeny o méně, než činí jedna třetina maximální chyby (0,56 m) pro ornou půdu – tj. asi 0,2 m. Do záplavového území jsou tak řazeny i rybníky v dosahu příslušných hladin Ohře.

Naopak k vnitřní ploše ohraničené záplavovou čarou Ohře byly dodatečně přidruženy i blízké terénní deprese (vně záplavové plochy Ohře), kam může voda propustným prostředím štěrkových náplavů prosakovat a prohlubně zaplavit. Jedná se deprese v blízkosti obce Březno (přibližně k profilu Ohře ř.km 65–70) a to na pravém břehu v lokalitě „Rybník“ v k.ú. Malnice (bývalý rybník v povodí přítoku Hasina; přebírá se hladina Ohře v ř.km 67,6) a lokalita „Seník“ na levém břehu (k.ú. Postoloprty) v blízkosti reliktu ramene Ohře (ř.km 65,5). Jako záplavové území je označen také Lenešický rybník.

Aktivní zóna záplavového území pro průtok Q_{100} (AZZÚ) je vymežována nad podklady hydraulických parametrů Q_{100} – tj. svislicových rychlostí a hloubek metodou Fink-Bewick, roztékání proudu a rozdělení měrných průtoků.

V příslušných mapách záplavového území jsou za aktivní zónu označeny také plochy, rozšířené o vnitřní oblasti záplavového území, kde je omezena možnost zajištění přístupu a evakuace; rovněž jsou do aktivní zóny řazeny hráze rybníků, které zasahují do záplavového území Ohře.

Výsledná linie aktivní zóny se nevykresluje (v souladu s vyhláškou MZe) kolem budov, pokud nejsou chráněny dostatečně účinným protipovodňovým opatřením dimenzovaným na Q_{100} .

Aktivní zóna Ohře je také v rámci záplavového území Ohře rozšířena o plochy ústí významných přítoků, uváděných v následující tabulce (samostatné hodnocení záplavového území včetně aktivní zóny těchto přítoků není obsahem této studie).

Tab. 10.1 Významné přítoky Ohře

přítoky Ohře	Dobroměřický	Mělecký	Hrádecký	Chomutovka	Hasina
říční km ústí přítoku do Ohře	52,67	55,13	58,457	66,60	70,615

Nejistoty ve výsledcích výpočtu vyplývají především z přesnosti hydrologických údajů Ohře (řazených do III. třídy, tj. se střední chybou ± 30 až 40 %) a nutnou schematizací 2D modelu s omezenou možností kalibrace; dále pak určením drsnosti, která se mění v průběhu roku v závislosti na stavu koryta, vegetace a využívání ploch záplavového území.

K nejistotám také náleží přesnost digitálního modelu terénu na plochách porostlých vegetací, kde potenciální snížená úroveň může lokálně výsledky vychýlit – například při dosažení koruny ochranných hrázek.

Výpočty vycházejí z předpokladu zachování volného průtočného profilu mostů a také zachování současného geometrického tvaru koryta i ochranných hrázek – bez uvažování jejich potenciálního porušení. Rovněž se ve výpočtu nepředpokládá pohyb splávi (rozměrných předmětů, kmenů apod, ovlivňující průtočnost), výskyt významných ledových jevů nebo změny ve využití území. Tyto předpoklady však nemusí být vždy splněny a pak může být realita odlišná od výsledku modelových výpočtů. Při změnách výškového umístění korun ochranných hrázek nebo změně terénu či výstavbě v inundačním území bude třeba parametry záplavového území aktualizovat.

10.1 TIŠTĚNÉ VÝSTUPY

Výstupem hydraulického modelu je nepravidelná podrobná síť bodů s hodnotami rychlostí, hloubek a hladin. Podrobný celkový seznam výstupů v digitální a tištěné podobě je uveden na začátku této zprávy, zde se přebírá pouze přehled tištěných výstupů.

Přehled tištěných výstupů

č.p.	název přílohy	měřítko
A.1	Technická zpráva	
A.2	Psaný podélný profil	
B.1.0	Přehled kladu listů mapových příloh	
B.1.1 – B.1.7	Mapa záplavového území – list 1 až 7	1 : 10 000
B.2.1 – B.2.7	Mapa hloubek pro Q_{100} – list 1 až 7	1 : 10 000
B.3.1 – B.3.7	Mapa rychlostí pro Q_{100} – list 1 až 7	1 : 10 000
C.3	Evidenční listy objektů	
C.3.1	Oe-8 – Železniční most Louny [ř.km 53,427]	1 : 2 000 / 100
C.3.2	Oe-12 – Pevný jez Louny [ř.km 54,662]	1 : 500 / 100
C.3.3	Oe-14 – Silniční most Louny [ř.km 54,739]	1 : 2 000 / 100
C.3.4	Oe-17 – Lávka Louny, Masarykovy sady [ř.km 55,207]	1 : 2 000 / 100
C.3.5	Oe-22 – Silniční most I/28 [ř.km 56,473]	1 : 2 000 / 100
C.3.6	Oe-40 – Lávka - produktovod [ř.km 63,671]	1 : 2 000 / 100
C.3.7	Oe-43 – Pevný jez Březno [ř.km 64,460]	1 : 500 / 100
C.3.8	Oe-50 – Silniční most I/7 [ř.km 66,671]	1 : 2 000 / 100

C.3.9	Oe-52 – Železniční most Postoloprty [ř.km 66,747]	1 : 2 000 / 100
C.3.10	Oe-59 – Silniční most Postoloprty (starý) [ř.km 68,684]	1 : 2 000 / 100
C.3.11	Oe-78 – Pevný jez Mradice [ř.km 75,537]	1 : 500 / 100
C.3.12	Oe-88 – Silniční most Hradiště [ř.km 79,021]	1 : 2 000 / 100

10.2 DIGITÁLNÍ VÝSTUPY

Přehled digitálních výstupů

č.p.	název přílohy	měřítko	formát dat
A.1	Technická zpráva		pdf + DOC
A.2	Psaný podélný profil		pdf + XLS
B.1.0	Přehled kladu listů mapových příloh		pdf
B.1.1 – B.1.7	Mapa záplavového území – list 1 až 7	1 : 10 000	pdf + GIS
B.2.1 – B.2.7	Mapa hloubek pro Q100 – list 1 až 7	1 : 10 000	pdf + GIS
B.3.1 – B.3.7	Mapa rychlostí pro Q100 – list 1 až 7	1 : 10 000	pdf + GIS
B.4.1 – B.4.7	Mapa měrných průtoků pro Q100 – list 1 až 7	1 : 10 000	pdf + GIS
C.1	Podélný profil		
C.1.1	Podélný profil – úsek č.1 [ř.km 51,5 - 67,5]	1 : 10 000 / 100	pdf + CAD
C.1.2	Podélný profil – úsek č.2 [ř.km 67,0 – 80,5]	1 : 10 000 / 100	pdf + CAD
C.2.1	Příčné profily Pe1 – Oe8 [ř.km 51,5 – 53,427]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2	Příčné profily		
C.2.2	Příčné profily Pe9 – Pe20 [ř.km 53,508 – 56,107]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.3	Příčné profily Pe21 – Pe29 [ř.km 56,397 – 58,711]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.4	Příčné profily Pe30 – Pe37 [ř.km 59,337 – 62,153]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.5	Příčné profily Pe38 – Pe46 [ř.km 62,913 – 65,398]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.6	Příčné profily Pe47 – Pe54 [ř.km 65,799 – 67,177]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.7	Příčné profily Pe55 – Pe65 [ř.km 67,592 – 70,591]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.8	Příčné profily Pe66 – Pe80 [ř.km 70,996 – 76,043]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.2.9	Příčné profily Pe81 – Pe93 [ř.km 76,526 – 80,5]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3	Evidenční listy objektů		
C.3.1	Oe-8 – Železniční most Louny [ř.km 53,427]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.2	Oe-12 – Pevný jez Louny [ř.km 54,662]	1 : 500 / 100	pdf + CAD
C.3.3	Oe-14 – Silniční most Louny [ř.km 54,739]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.4	Oe-17 – Lávka Louny, Masarykovy sady [ř.km 55,207]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.5	Oe-22 – Silniční most I/28 [ř.km 56,473]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.6	Oe-40 – Lávka - produktovod [ř.km 63,671]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.7	Oe-43 – Pevný jez Březno [ř.km 64,460]	1 : 500 / 100	pdf + CAD
C.3.8	Oe-50 – Silniční most I/7 [ř.km 66,671]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.9	Oe-52 – Železniční most Postoloprty [ř.km 66,747]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.10	Oe-59 – Silniční most Postoloprty (starý) [ř.km 68,684]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
C.3.11	Oe-78 – Pevný jez Mradice [ř.km 75,537]	1 : 500 / 100	pdf + CAD
C.3.12	Oe-88 – Silniční most Hradiště [ř.km 79,021]	1 : 2 000 / 100	pdf + CAD
FOTODOKUMENTACE			jpg + GIS
GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ			CAD + GIS + txt

Tab. 10.2 Přehled GIS vrstev (shapefile)

název (popis)	typ	atributy
<i>Foto_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	point	- název souboru fotografie - souřadnice Y, X - datum, čas pořízení snímku - směr snímku
<i>Stan10_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Stan100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Stan1000_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> (staničení toku po 10, 100 a 1000 m)	point	- příslušná hodnota staničení
<i>Osa_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> (osa toku dle geodet. zaměření)	polyline	
<i>Profily_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> (příčné profily na toku a objektech)	polyline	- název profilu - název objektu - staničení (ř.km) - niveleta dna (m n.m.) - návrhový průtok Q_5 (m^3/s) - úroveň hladiny při průtoku Q_5 (m n.m.) - návrhový průtok Q_{20} (m^3/s) - úroveň hladiny při průtoku Q_{20} (m n.m.) - návrhový průtok Q_{100} (m^3/s) - úroveň hladiny při průtoku Q_{100} (m n.m.) - název souboru pdf
<i>Zatop005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Zatop020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Zatop100_aktivni_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Zatop100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> (zátopové čáry pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a aktivní zóna záplavového území při Q_{100})	polygon	
<i>Hloubka_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Hloubka_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Hloubka_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	point	- hloubky v m pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100}
<i>Hladina_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Hladina_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Hladina_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	point	- úrovně hladiny v m n.m. pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} (Bpv)
<i>MerneQ_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>MerneQ_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>MerneQ_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	point	- měrné průtoky v m^2/s pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100}
<i>Rychlosti_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Rychlosti_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>Rychlosti_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	point	- rychlosti proudění v m/s pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100}

Tab. 10.3 Přehled GIS vrstev (raster – tif)

název (popis)	typ	atributy
<i>DMT_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	tif	- digitální model terénu
<i>rHloubka_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rHloubka_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rHloubka_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	tif	- hloubky v m pro Q5, Q20 a Q100
<i>rHladina_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rHladina_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rHladina_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	tif	- úrovně hladiny v m n.m. pro Q5, Q20 a Q100 (Bpv)
<i>rMerneQ_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rMerneQ_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rMerneQ_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	tif	- měrné průtoky v m ² /s pro Q5, Q20 a Q100
<i>rRychlosti_005_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rRychlosti_020_Ohře_r_km_51_5_80_5</i> <i>rRychlosti_100_Ohře_r_km_51_5_80_5</i>	tif	- rychlosti proudění v m/s pro Q5, Q20 a Q100