

# Loupnice

- studie záplavového území,  
aktualizace



Hydrosoft Veleslavín s.r.o.  
Listopad 2014

Paré:

# Loupnice

## - studie záplavového území, aktualizace

### Obsah

Základní údaje .....	2
1 Zadání - vymezení plnění zakázky.....	3
1.1 Předmět studie.....	3
1.2 Rozsah prací.....	3
2 Použité podklady .....	4
3 Historické povodně.....	5
4 Hydrologická data.....	6
4.1 Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu .....	6
5 Topografická data.....	10
5.1 Vytvoření DMT .....	10
5.2 Mapové podklady.....	10
5.3 Geodetické zaměření .....	10
6 Matematický model – hydrotechnické výpočty.....	11
6.1 Metodika výpočtu.....	11
6.2 Stanovení okrajových podmínek .....	11
6.2.1 Hodnoty okrajových podmínek .....	12
6.2.2 Hodnoty počátečních podmínek .....	12
6.3 Stanovení drsností.....	12
6.4 Kalibrace modelu .....	13
7 Způsob vymezení záplavového území a aktivní zóny.....	14
7.1 Záplavové čáry pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ .....	14
7.2 Stanovení aktivní zóny – popis způsobu zpracování .....	14
8 Průběh povodně .....	18
8.1 Charakter vodního toku .....	18
8.2 Sklonové poměry a režim prodění ve vodním toku .....	18
8.3 Popis průběhu povodně.....	19
9 Doporučení pro zvýšení protipovodňové ochrany.....	24
9.1 Mostek P67.....	24
9.2 Zkapacitnění mostů P72 a P78 .....	24
10 Výstupy .....	25
10.1 Tištěné výstupy.....	25
10.2 Digitální výstupy.....	25

Příloha A – Psaný podélný profil

Příloha B – Evidenční listy objektů

Příloha C - Dokumenty k historickým povodním

Výkresy:

Situace 1:5000

Podélný profil 1: 5000/250

Příčné profily 1:500/250

V Praze dne 12. listopadu 2014

Hydrosoft Veleslavín s.r.o.

Ing. Ivan Blažek

**Základní údaje**

<b>Název akce dle SoD</b>	Loupnice – studie záplavového území, aktualizace
<b>Stručný popis akce</b>	Vymezení záplavového území včetně aktivní zóny vodního toku Loupnice (IDVT 10100636) v úseku PF 14 (ř. km 2,074) – PF 105 (ř. km 8,471).
<b>Dotčené obce</b>	Horní Jiřetín, Litvínov
<b>Obec s rozšířenou působností</b>	Litvínov
<b>Kraj</b>	Ústecký kraj
<b>Vodoprávní úřad příslušný ke stanovení ZÚ</b>	Krajský úřad Ústeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství
<b>Vodní tok (IDVT)</b>	<b>10 100 636</b>
<b>Řešený úsek</b>	ZÚ_X = 982343,68, ZÚ_Y = 795136,78 KÚ_X = 977562,58, KÚ_Y = 795179,18
<b>Správce vodního toku</b>	Povodí Ohře, státní podnik, závod Chomutov
<b>ČHP</b>	1-14-01-062-0-00, 1-14-01-0063-0-00
<b>Objednatel</b>	Povodí Ohře, státní podnik Bezručova 4219 430 03 Chomutov
<b>Číslo smlouvy objednatele</b>	463/2014
<b>Zpracovatel</b>	Hydrosoft Veleslavín, s.r.o. U Sadu 13 162 00 Praha 6
<b>Vypracoval</b>	Ing. Ivan Blažek

## **1 Zadání - vymezení plnění zakázky**

### **1.1 Předmět studie**

Studie vymezí záplavové území včetně aktivní zóny vodního toku Loupnice (IDVT 10100636) v úseku PF 14 (ř. km 2,074) – PF 105 (ř. km 8,471). Jedná se o úsek dlouhý cca 6,4 km. Pro zpracování studie budou využity výstupy ze zakázky „Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe“ (funkční matematický model pro úseky POH-22, výpočty a vykreslené rozlivy pro návrhové průtoky, aktualizovaná hydrologická data ČHMÚ).

### **1.2 Rozsah prací**

Dokumentace sestává z geodetického zaměření území podél vodního toku Loupnice v rozsahu potřebném pro výpočet (kromě zaměření objektů na vodním toku, příčných řezů atd. jsou zaměřeny alespoň 3 údolní profily na 1 km délky vodního toku v celém rozsahu záplavy po úroveň hladiny při průtoku  $Q_{100}$ ) a z vlastních výpočtů záplavového území. Výpočet byl proveden matematickým modelem metodou nerovnoměrného proudění. Dokumentace je zpracována v rozsahu daném vyhláškou MŽP č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a s ohledem na Metodiku stanovení aktivní zóny záplavového území.

## 2 Použité podklady

V souladu s vyhláškou č. 236/2002 Sb. byly použity pro zpracování návrhu záplavového území tyto podklady:

- a) Hydrologické údaje – převzato z akce „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe - Hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí, Lounnice – 10100636\_1 – ř. km 5,100 – 8,500“, sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrosoft + AZ Consult“, 2012
- b) „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe - B. „Technická zpráva - Hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí, Lounnice – 10100636\_1 – ř. km 5,100 – 8,500“, sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrosoft + AZ Consult“, 2012
- c) ZABAGED®, základní mapa České republiky 1 : 10 000 (dále jen ZM 10), ČÚZK, 2011 – 2012, zakoupen v roce 2014
- d) DMR 5G - digitální model reliéfu 5. generace, ČÚZK, 2012
- e) Ortofoto České republiky (dále jen Ortofoto), ČÚZK, 2014
- f) Geodetické zaměření - příčné profily, podélný profil, provedla firma GKS - geodetická kancelář Sokolov, s.r.o., 21.6. - 8.7. 2004
- g) Podrobný terénní průzkum - horní úsek (zmapování koryta a břehů se zřetelem na místní a další relevantní faktory), Hydrosoft Veleslavín s.r.o., září 2014
- h) Výsledky hydraulického výpočtu nerovnoměrným prouděním, program HYDROCHECK v. 5.X, Hydrosoft Veleslavín s.r.o., 2014
- i) Zprávy o povodňové situaci z let 1995 – 2012 poskytnuté POh pro zakázku „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe“, sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrosoft + AZ Consult“, 2012
- j) Metodika stanovení aktivní zóny záplavového území, MZe, 2005
- k) Studie záplavového území vodního toku Lounnice v ř. km 0.00 až 8.50“, Hydroprojekt CZ a.s., 2004
- l) Manipulační a provozní řád VD Lounnice na Lounnici – VD-TBD a.s. Praha, 05/2004, poskytla MUS a.s., Most

### 3 Historické povodně

Údaje o dosud zaznamenaných povodňových stavech z limnigrafu LG Janov odtok – 7,7 ř.km, byly převzaty z technické zprávy (viz kap. 2 písmeno b) viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 – Zaznamenané povodňové stavy

historické povodně			
datum kulminace	Q	H	N - letost
dle nejvýše dosaženého vodního stavu	m <sup>3</sup> /s	cm	
13.08.2002	3,5	80	5
09.03.2000	2	59	2 - 5

V rámci zpracování studie jsme prověřili informace o průběhu historických povodňových událostí oslovením dotčených obcí a ORP. Z písemných (viz příloha C) či telefonických odpovědí vyplývá, že na Lounnici nejsou k dispozici žádné informace o historických povodních použitelné pro kalibraci výpočetního modelu či zpracování průběhu ZÚ.

## 4 Hydrologická data

Název hydrologického profilu:	nad soutokem s Černým potokem, nad soutokem s Janovským potokem
Datum pořízení:	25.1. 2012
Říční kilometr:	5,59; 6,19
Třída přesnosti dle ČSN 75 1400:	IV.
Velikost plochy povodí k profilu:	14,1 km <sup>2</sup> ; 9,81 km <sup>2</sup>
Číslo hydrologického pořadí:	1-14-01-0062-0-00
N-leté průtoky:	viz tabulka č.2

Tabulka č.2 - N-leté průtoky ( $Q_N$ ) v m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	Třída přesnosti
nad Černým p.	25.1.2012	5,59	1,4	2,13	4,1	6,6	10,3	17	25,4	IV.
nad Janovským p	25.1.2012	6,19	1,21	1,85	3,53	5,74	8,94	14,8	22,1	IV.

### 4.1 Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu

Skutečné průtokové poměry řešeného úseku Divokého potoka použité při matematickém modelování vycházejí z platných hydrologických dat a z předpokladů převzatých ze „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe - Hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí, Lounnice – 10100636\_1 – ř. km 5,100 – 8,500“ (viz kap. 2 písmeno a).

Základním zdrojem jsou hydrologická data od ČHMÚ, vydaná 25.1. 2012 (viz kap. 2 písmeno a), dále jen „mr2012“ a jsou zaznamenána v tabulce č. 2. Tato data jsou transformována s ohledem na funkci a kapacitu jednotlivých vodních děl (např. transformace v nádržích, kapacita rozdělovacích objektů a úprav vodních toků).

Hydrologické poměry v řešené trati Lounnice jsou velmi komplikované a vysvětluje je následující popis vodohospodářských charakteristik v jejím povodí, spolu s dále uvedeným chronologickým výpisem použitých hydrologických dat u jednotlivých úseků a jejich hodnot v příslušných tabulkách.

Důležitými vodohospodářskými objekty v povodí Lounnice jsou tři nádrže. Rozhodující vliv na transformaci velkých povodňových průtoků má nádrž VD Lounnice (hráz je v ř. km cca 5,01). Důležitými jsou i rybník Vítěz (vtok do něj je v ř. km cca 3,845, hráz v ř. km cca 3,47). Dalším významným objektem je nádrž Dolní Jiřetín (Propadlina).

Nádrž VD Lounnice je sice hlavním korytem Lounnice obtékána, ale velké povodňové průtoky, vedlejšími koryty a terénními průlehy, do ní vtečou a v ní se významně transformují.

Naopak, rybník (nádrž) Vítěz je Lounnicí protékán.

Podle zprávy „SZÚ Lounnice HDPCZ“, str.8., 2. odrážka v odst. „Hydrologické poměry .....“ si zpracovatel a zadavatel dohodli, že při řešení uvedené studie bude pro úsek Lounnice pod VD Lounnice limitním průtokem hodnota 12 m<sup>3</sup>/s (Q<sub>100</sub>).

Nádrž Propadlina také transformuje části velkých povodňových průtoků Lounnice. Jejich části (nad 9 m<sup>3</sup>/s) – „zpráva SZÚ Lounnice HDPCZ“, str. 8., 3. odrážka (viz výše) – se z koryta Lounnice oddělují a odtékají odlehčovacím korytem do nádrže. Oddělení způsobuje norná stěna, umístěná napříč

korytem v ř. km 3.348, pod levobřežním vtokem do odlehčovacího koryta. Z uvedeného vyplývá další limitní průtok ( $Q_{100}$ ) – pro koryto od rozdělovacího objektu s nornou stěnou, až po Jiřetínský potok – je jím hodnota  $9 \text{ m}^3/\text{s}$ , jak je uvedeno ve zprávě „SZÚ Lounnice HDPCZ“ na str. 8., 3. odrážka (viz výše). Transformované průtoky se do koryta Lounnice vrací odpadním korytem z nádrže, v ř. km cca 2,0, tedy pod začátkem zájmového úseku této studie, řešené v rámci „mr2012“.

Vodohospodářsky specifický je i pravostranný přítok Lounnice – Jiřetínský potok (vyústí v ř. km 3,05). Na Jiřetínském potoce je v centrální části obce Horní Jiřetín situován odběrný objekt s odlehčovacím korytem, které vyústí do nádrže VD Lounnice. Odběrný objekt odděluje až 85 % průtoku  $Q_{100}$  a odvádí ho do nádrže. Odlehčovací koryto nemá ovšem dostatečnou kapacitu a dochází k vyběřování do níže položené pravé inundace, takže do VD Lounnice přiteče jen část odlehčeného průtoku. Zbývá ještě dodat, že Jiřetínský potok je dotován vodami dalších dvou krušnohorských toků – Šramnického a Černického – které byly v minulosti přeloženy za účelem ochrany hnědouhelných dolů.

V řešeném úseku je ještě jedna lokalita, která je významná pro lokální hydrologickou, resp. průtokovou anomálii. Je jím úsek pod profilem P36, cca v ř. km 4,26. V této lokalitě je kapacita koryta Lounnice omezená (koryto zde neprotéká údolnicí) a průtoky větší než  $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$  vyběří do levé inundace. Z ní se do koryta Lounnice vrátí až tak, že údolnicí natečou do nádrže Vítěz, již Lounnice protéká.

Ve výpočtovém modelu řešené tratě Lounnice, ve studii „mr2012“, je (v přibližném souladu se SZÚ Lounnice HDPCZ) počítaný úsek rozdělen na osm úseků, s rozdílnými hydrologickými daty. To znamená, že ve výpočtovém modelu je uplatněna v sedmi profilech jejich změny, formou tzv. prvků „delta Q“ (podrobněji viz dále). Pro prvních pět úseků jsou použita hydrologická data ze „SZÚ Lounnice HDPCZ“ – data (2.2) a (2.3) – a data z nich odvozená str. 8., odst. „Hydrologické poměry .....“, 1. až 4. odrážka (dále jen „1.2.3.nebo 4.odrážka“). V šestém úseku to byly starší hydrologické údaje ČHMÚ Ústí n. L. – (3.1). Ve zbylých dvou úsecích – nad Černým a nad Janovským potokem – jsou uplatněna nová data pro „mr2012“ – (1.1) a (1.2).

Uplatnění hydrologických dat ve studii Lounnice, řešené v rámci „mr2012“ a v jejím výpočtovém modelu, by mělo být zřejmé z následujícího chronologického popisu jednotlivých úseků.

Prvním úsekem je dolní úsek od začátku výpočtového modelu v ř. km 2,326 (prof. P15) až po vyústění Jiřetínského potoka, ř. km 3,05 (P20h). Data pro tento úsek jsou ze „SZÚ Lounnice HDPCZ“. Jsou to data (2.2), v nichž jsou k dispozici ale jen hodnoty  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$  – ostatní byly dopočítány.

Pro druhý úsek, od Jiřetínského potoka až k rozdělovacímu objektu, tvořenému nornou stěnou a suchým odbočovacím korytem do nádrže Propadlina, v ř. km 3,358 (P26), platí data (2.3), upravená podle 3. odrážky. K dispozici byly opět jen hodnoty  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$ , takže ostatní hodnoty byly dopočítány.

K velkým rozdílům hodnot ekvivalentních průtoků v těchto dvou úsecích je vhodné dodat, že porovnáme-li např. hodnotu  $Q_{100}$   $42 \text{ m}^3/\text{s}$  proti hodnotě  $8,9 \text{ m}^3/\text{s}$  pro druhý úsek, je jejich rozdíl, vzhledem k hodnotě  $Q_{100}$  Jiřetínského potoka  $20,7 \text{ m}^3/\text{s}$  (zvláště, když ještě cca 85 % tohoto průtoku přepadá v centrální části Horního Jiřetína do odběrného objektu a odtéká odlehčovacím korytem do nádrže VD Lounnice), až nereálný. Hodnoty pro následující třetí úsek ( $Q_{100}$   $12 \text{ m}^3/\text{s}$ ), z nichž jsou odvozené hodnoty pro druhý úsek na základě 3. odrážky, byly dohodnuty mezi řešitelem SZÚ Lounnice HDPCZ a jejím zadavatelem – Povodím Ohře, státní podnik, odborem VR. Vycházely z dat ČHMÚ, s přihlédnutím k manipulačnímu řádu VD Lounnice a ke SZÚ Jiřetínského potoka. Rozdělení průtoků mohou podpořit dvě skutečnosti. První skutečností je, že větší části odteklých průtoků z Jiřetínského potoka do nádrže VD Lounnice nedotečou, vyběří do pravé inundace a zřejmě se vrátí do koryta Jiřetínského potoka. Druhou pak je skutečnost, že do Jiřetínského potoka jsou vyústěny přeložky Šramnického a Černického potoka, které svými povodňovými průtoky snad mohou dotovat povodňové průtoky v Jiřetínském potoce až tak, aby tato soustava (při  $Q_{100}$ ) „dávala“ alespoň potřebný rozdíl  $33 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Třetí úsek, od rozdělovacího objektu s nornou stěnou (pod rybníkem Vítěz) pokračuje přes její nádrž až do konce jejího vzdutí, ř. km 3,90 (P30). Pro tento úsek platí data (2.3), to jsou data (jak je už uvedeno výše) dohodnutá mezi řešitelem „SZÚ Lounnice HDPCZ“ a jejím zadavatelem pro úsek pod VD Lounnice – viz závěr 2. odrážky. Protože jde opět o stejný soubor dat, jako u druhého úseku – data (2.3) – byly průtoky  $Q_N$ , které (2.3) neobsahuje, opět dopočítány.

Rozdíl průtoků mezi druhým a třetím úsekem je ve výpočtovém modelu dán prvkem  $dQ_2$  a jeho záporné hodnoty znamenají odtok do nádrže Propadlina. Hodnota  $dQ$  pro  $Q_{100}$  je  $-3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , t.j. rozdíl průtokem  $Q_{100}$  ve druhém úseku  $8,9 \text{ m}^3/\text{s}$  a průtokem  $Q_{100}$  ve třetím úseku  $12 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Pro čtvrtý úsek, od vtoku Loupnice do rybníku Vítěz (P31) po lokalitu koryta s přetokem povodňových průtoků do levé inundace (mezi profily P35h a P36), ř. km 4,225, platí hydrologická data (2.3), upravená podle 4. odrážky – chybějící  $Q_N$  opět dopočítány. Z výsledků výpočtového modelu ze „SZÚ Loupnice HDPCZ“ vyplývá i hodnotové upřesnění 4. odrážky. Průtoky, přesahující hodnotu  $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$  vyběží v této lokalitě přes levý břeh do údolnice a do koryta Loupnice se vrátí až ve zdrži rybníku Vítěz. Podle průtokových hodnot v následujícím pátem úseku se to týká jen průtoků  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$ , které tuto hodnotu převyšují. Návrat těchto vyběžených průtoků do koryta Loupnice (zdrž Vítěz) zajišťuje ve výpočtovém modelu podmínka  $dQ_3$ .

Pátý úsek, od lokality koryta s přetokem povodňových průtoků do levé inundace (mezi profily P35h a P36) po lokalitu hráze VD Loupnice (P46h), ř. km 5,01, je posledním úsekem, pro nějž ještě platí hydrologická data (2.3) ze „SZÚ Loupnice HDPCZ“ – chybějící  $Q_N$  opět dopočítány. Snížení průtoků z hodnot (2.3) pro  $Q_{100}$  vlivem přetoku do vlevo probíhající údolnice, na dolním okraji tohoto úseku, zajišťují ve výpočtovém modelu záporné hodnoty v prvku  $dQ_4$  ( $-2,6 \text{ m}^3/\text{s}$  pro  $Q_{100}$ ).

Pro šestý úsek, mezi hrází VD Loupnice (P46h) a přítokem Černého potoka (P51), ř. km 5,59, byla použita obdoba hydrologických dat, datům z výpočtového modelu „SZÚ Loupnice HDPCZ“. O původu dat z této studie není ale nic známo – v její zprávě není o nich žádná zmínka. Z uvedeného modelu jsou k dispozici opět jen data  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$  (hodnoty 5, 13 a  $32 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Do modelu pro „mr2012“ byla použita velmi obdobná data ČHMÚ, ze 4. 11. 2003, pro profil nádrže Vítěz – (3.1). Výhodou bylo, že v nich byly hodnoty pro všechny průtoky  $Q_N$  – jejich hodnoty viz tab. pro 6. úsek v dalším textu. Snížení hodnot povodňových průtoků vlivem významné transformace nádrží VD Loupnice (v dolním profilu tohoto úseku) zajišťuje ve výpočtovém modelu prvek  $dQ_5$ . Např. – změnová hodnota pro  $Q_{100}$  je  $-8,6 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Další dva úseky už mají jen přirozený hydrologický režim, kde směrem proti toku dochází pouze k úbytku průtoků, vlivem přítoků Černého a Janovského potoka.

V sedmém úseku od Černého potoka (P52) po Janovský potok (P61), ř. km 6,19, jsou ve výpočtovém modelu (prostřednictvím prvku  $dQ_6$ ) použita nová data pro „mr2012“ – (1.1) – viz tab. č. 7.

Poslední osmý úseku od Janovského potoka (P62) až po konec řešeného úseku (P105), v ř. km 8,471, je (díky  $dQ_7$ ) také počítán s novými hydrologickými daty pro „mr2012“ – (1.2). Jsou v tab. úsek 8.

Všechna data použitá ve výpočtovém modelu Loupnice pro „mr2012“, v úpravě podle výše uvedeného textu, ukazují následující tabulky:

### **1. úsek – Loupnice od ZÚ (prof. P15) po Jiřetínský potok (P20h) – ř. km 2,326 až 3,05**

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.2) – „Loupnice v profilu ř. km 1,55 (nad zaústěním „zpětného toku“)“ – ČHMÚ, MŘ VD Loupnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_{10}$ ,  $Q_{50}$

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_N$	4	6,1	11,7	13	20,3	28,1	42	$\text{m}^3/\text{s}$

### **2. úsek – od Jiřetínského potoka (P22 d) po odbočení do nádrže Propadlina (P26) – ř. km 3,05 až 3,358**

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3), upravená podle 3. odrážky – „Loupnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Loupnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_{10}$ ,  $Q_{50}$

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_N$	1,99	2,9	5,5	6,1	7	8,8	8,9	$\text{m}^3/\text{s}$

**3. úsek – od odbočení do nádrže Propadlina (P27) po vtok do rybníku Vítěz (P30) – ř. km 3,358 až 3,85**

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3) – „Loupnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Loupnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané  $Q_1, Q_2, Q_{10}, Q_{50}$

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_N$	1,9	2,9	5,5	6,1	7	9,2	12	m <sup>3</sup> /s

**4. úsek - od vtoku do rybníku Vítěz (P31) po lokalitu přetoku do levé inundace (mezi profily P35h a P36), ř. km – 3,85 až 4,225**

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3), upravená podle 4. odrážky – „Loupnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Loupnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané  $Q_1, Q_2, Q_{10}, Q_{50}$

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_n$	1,9	2,9	5,5	6,1	7	9,2	9,4	m <sup>3</sup> /s

**5. úsek – od lokality přetoku do levé inundace (mezi profily P35h a P36) po hráz VD Loupnice (P46h) – ř. km 4,225 až 5,01**

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3) – „Loupnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Loupnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané  $Q_1, Q_2, Q_{10}, Q_{50}$

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_n$	1,9	2,9	5,5	6,1	7	9,2	12	m <sup>3</sup> /s

**6. úsek – od VD Loupnice (P47A) po Černý potok (P51) – ř. km 5,01 až 5,59**

data ČHMÚ Ústí n. L. – 4. 11. 2003 – v profilu nádrže Vítěz – (3.1)

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_n$	1,7	2,6	5	8	12,4	20,5	30,6	m <sup>3</sup> /s

**7. úsek – od Černého potoka (P52) po Janovský potok (P61) – ř. km 5,59 až 6,19**

nová data ČHMÚ – 25. 1. 2012 – nad soutokem s Černým potokem – (1.1)

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_n$	1,4	2,13	4,1	6,6	10,3	17	25,4	m <sup>3</sup> /s

**8. úsek – od Janovského potoka (P62) po konec řešeného úseku (P105) – ř. km 6,19 až 8,471**

nová data ČHMÚ – 25. 1. 2012 – nad soutokem s Janovským potokem – (1.2)

N	1	2	5	10	20	50	100	let
$Q_n$	1,21	1,85	3,53	5,74	8,94	14,8	22,1	m <sup>3</sup> /s

## 5 Topografická data

Topografická data jsou základním zdrojem, který je potřebný pro sestavení hydrodynamického modelu. Pomocí nich je možné popsat řešené území, sestavit digitální model terénu a vytvořit vhodnou schematizaci modelu. Jednotlivé topografické podklady jsou popsány v následujících kapitolách.

### 5.1 Vytvoření DMT

Digitální model terénu včetně map hloubek byl pro potřeby studie převzat z akce „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe - Hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí, Loupnice – 10100636\_1 – ř. km 5,100 – 8,500“ (viz kap. 2 písmeno a).

DMT byl sestaven z Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace DMR 5G od ČÚZK (viz kap. 2 písmeno d).

DMT byl vygenerován v programu DMT Atlas. Po provedených výpočtech byla v programu DMT Atlas vygenerována mapa hloubek a převedena do georeferencovaného rastru jako pracovní podklad pro stanovení průběhu záplavových čar.

### 5.2 Mapové podklady

Jako podklad pro zpracování studie záplavového území byly použity mapové podklady ZABAGED® (ZM10) a barevné Ortofoto snímky.

#### Základní mapa ČR 1 : 10 000

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

zdroj: Zeměměřický úřad

datum zpracování: 2011, aktualizace 2012

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 2014

### 5.3 Geodetické zaměření

Veškeré geodetické zaměření je v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

Geodetické zaměření bylo převzato z akce „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe - Hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí, Loupnice – 10100636\_1 – ř. km 5,100 – 8,500“ (viz kap. 2 písmeno b), které provedla firma GKS - geodetická kancelář Sokolov, s.r.o. (viz kap. 2 písmeno f).

V zájmovém úseku byly zaměřeny příčné profily a objekty v rozsahu potřebném pro zpracování studie. Všechny objekty byly zaměřovány tak, aby bylo možné pro výpočet vytvořit profil pod a nad objektem.

Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar v obou úsecích byla k dispozici data z leteckého snímkování DMR 5G (viz kap. 2 písmeno d), které poskytlo Povodí Ohře, státní podnik.

Jiné výškopisné podklady nebyly pro zpracování studie k dispozici.

Kódy v geodetickém zaměření nebyly k dispozici.

## 6 Matematický model – hydrotechnické výpočty

### 6.1 Metodika výpočtu

Vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK v. 5.X (viz kap. 2 písmeno *h*), který se osvědčil při výpočtech obdobných studií.

Základní výhodou programu HYDROCHECK v. 5.X je možnost rozdělení průtočného profilu na libovolné segmenty pomocí fiktivních svislic na vlastní koryto a přilehlé části inundačního území, ohraničené svislými rovinami, vedenými například v linii břehové hrany koryta. Jednotlivé části příčného profilu mají různou drsnost a s tím souvisí i různé rychlosti proudění a výsledná poloha hladiny vody v profilu. HYDROCHECK v. 5.X umožňuje zobrazit podrobné rozdělení rychlostí v příčném profilu tak i rozdělení aktivní zóny v příčném profilu.

Pro stavbu trati je důležité podrobné geodetické zaměření v rozsahu potřebném pro jednorozměrný matematický model, tedy příčné a údolní profily, veškeré objekty a kromě toho zaměřené vybrané charakteristické body v inundačním území mezi příčnými profily (rohy objektů, komunikace atd.). Vzdálenosti příčných profilů v intravilánu jsou cca 50 m, v extravilánu cca 200 až 250 metrů, v místech, kde to bylo potřeba hustěji.

Základním prvkem trati je příčný profil - jeho geometrický tvar a rozměry, včetně součinitele drsnosti omočeného profilu. Na základě fotodokumentace a poznámek získaných při rekonstrukci terénu jsou voleny hodnoty Manningova drsnostního součinitele  $n$  pro jednotlivé části omočeného profilu.

Hydraulické výpočty vodního toku včetně objektů a inundačního území byly provedeny pro všechny hydrologické průtoky  $Q_1$  až  $Q_{100}$ .

Pro výpočty konsumpčních křivek významných objektů byl použit nástroj - výpočty objektů, který je přímou součástí programu HYDROCHECK v. 5.X.

Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulace nerovnoměrného proudění nutné zadat okrajové podmínky. Jedná se především o průtok a hladinu v dolním profilu, dále pak změny průtoků ve výpočtové trati.

Jedním z výstupů je tabulka psaného podélného profilu. Tento výstup obsahuje sloupce „Dolní hrana mostovky“ a „Převýšení mostovky nad  $Q_{100}$ “.

**Dolní hrana mostovky.** Vyjádřit dolní hranu mostovky jednou kótou vyžaduje následující schematizaci. U šikmé mostovky se jedná o nižší kótu. U mostu o dvou či více polích se jedná o nižší kótu v nejnižším poli, které je přes vodní tok. Inundační otvory mostů takto nejsou podchyceny. Most je tedy považován za zaplavovaný v okamžiku, kdy začne být zaplavováno první pole mostu.

U klenutých mostů je to obdobné, ale dolní hranou mostovky je myšlen vrchol klenby, u více oblouků pak nejnižší vrchol klenby ve vodním toku. Poslední skupinou, kde se tento údaj vyskytuje, jsou propustky, kde je termín dolní hrana mostovky zavádějící, ale princip hodnocení zaplavení propustku zůstává stejný. Dolní hranou mostovky je myšlena horní kóta světlého průměru propustku, u více trub se jedná na rozdíl od mostů o horní troubu. Propustek je tedy považován za zaplavený až v okamžiku zaplavení všech trub propustku. Podrobněji je patrný průběh hladin z výkresů příčných profilů.

**Převýšení mostovky** nad  $Q_{100}$  je převýšení dolní hrany mostovky nad hladinou  $Q_{100}$  (záporné znaménko u hodnoty převýšení mostovky nad hladinou  $Q_{100}$  značí zatopení dolní hrany mostovky).

### 6.2 Stanovení okrajových podmínek

Jelikož se jedná o výpočet ustáleného nerovnoměrného proudění v říčním korytě, zadává se okrajová podmínka v dolním výpočtovém profilu v podobě hladiny a průtoku. V místě významných přítoků, pro které jsou k dispozici hydrologické údaje, se zadává změna průtoku. Jiné okrajové ani počáteční podmínky výpočtu se nezadávají.

### 6.2.1 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajová podmínka byla stanovena v počátečním profilu řešeného úseku – P15, ř. km 2,326. Pro řešený úsek jsou k dispozici průtoky pro  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$ . Jejich hodnoty jsou v následující tabulce č. 5. Hladiny k nim byly určeny z rovnoměrného proudění.

Tabulka č.5 - N-leté povodňové průtoky uvažované při hydraulickém řešení

profil DOP/N- leté průtoky $Q_N$	Úsek toku (km od - do)	$Q_5$	$Q_{20}$	$Q_{100}$	Poznámka
profil P15, ř. km 2,326	2,326 – 3,045	11,7	20,3	42	

### 6.2.2 Hodnoty počátečních podmínek

Počáteční podmínky se v případě ustáleného nerovnoměrného proudění nezadávají.

### 6.3 Stanovení drsností

Program Hydrocheck v. 5.X umožňuje zadávání drsností nepřímo pomocí kódů, proto byl změněn způsob práce s drsnostmi. Dříve bylo jen velmi těžké měnit bodové drsnosti v profilech z tohoto důvodu byly vyplňovány bodové drsnosti pouze mimo koryto a v korytě byla používána globální drsnost, kterou bylo možné v celém úseku trati snadno změnit.

Nyní byly vyplňovány všechny drsnosti v celém příčném profilu a snadná možnost korigovat drsnosti během výpočtu zůstává zachována.

Použité drsnosti jsou uvedeny v tabulkách 6a a 6b. Podrobné informace o použitých drsnostech v příčných profilech najdete ve výpisu výpočtové trati.

Tabulka č. 6a - Použité součinitele drsnosti dle Manninga v korytě

Popis	n
Beton v dobrém stavu	0,020
Beton starý	0,035
Dlažba	0,025 - 0,045
Tráva	0,035 - 0,045
Keře	0,060 - 0,090

Tabulka č. 6b – Použité součinitele drsnosti dle Manninga v inundačním území

Popis	n
silnice chodníky - asfalt, beton	0,020 - 0,025
cesta	0,035 - 0,040
louky, pole	0,035 - 0,045
stromy, keře	0,060 - 0,120
hustý porost	0,120 - 0,160
zahrady s ploty, zástavba	0,160 - 0,200 nebo vypuštěné z výpočtu

## **6.4 Kalibrace modelu**

Pro kalibraci modelu nebyly k dispozici žádné povodňové značky, ani jiné údaje.

Výpočetní model této studie vychází z modelu pro akci „Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a dolního Labe“ (viz kap. 2 písmeno b).

## 7 Způsob vymezení záplavového území a aktivní zóny

### 7.1 Záplavové čáry pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$

Z vypočítaných úrovní hladiny v jednotlivých profilech byl interpretován průběh záplavové čáry. Z tohoto znázornění a z průběhu hladin v podélném profilu je patrný rozsah zatápných ploch a objektů. Dále se tímto způsobem zjistí překážky průtoku, které působí patrné vzduť hladiny, jejichž odstraněním nebo rekonstrukcí je možno rozsah zátop redukovat.

Záplavové čáry byly vyneseny na podkladě rastrové Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000. Zakreslení záplavových čar, zejména mimo zaměřené příčné profily, zahrnuje nepřesnosti použité mapy. Snahou eliminovat nepřesnosti je užití bodového pole z DMT mimo zaměřené příčné profily. Při posouzení konkrétního místa je tedy rozhodující kóta hladiny odvozená z podélného profilu a skutečná nadmořská výška terénu posuzovaného místa.

Při aplikaci výsledků výpočtu je nutno si uvědomit, že přírodní třírozměrný v čase proměnný děj je popisován stacionárním jednorozměrným matematickým výpočtem s použitím mnoha zjednodušujících předpokladů a odhadů. Přesnost výpočtu je limitována zejména hustotou příčných profilů použitých k výpočtu a odhadem drsnostního součinitele.

Hodnoty úrovně hladin získané interpolací mezi jednotlivými výpočtovými příčnými profily nemusí odpovídat skutečnosti.

Nejsou zde postiženy jevy běžně se vyskytující při povodních - hladina v inundačním území nemusí být v jednom příčném profilu stejná jako v korytě, v obloucích dochází k příčnému převýšení hladiny, hladina je rozvlněná, atd.

Výpočet byl proveden pro ideální stav koryta. Není započítáno ucpání průtočného profilu plaveným materiálem, které hrozí zejména v mostních profilech. Vliv na proudění má i sezónní stav vegetačního pokryvu.

Výsledky tohoto výpočtu nejsou neměnné. Může dojít ke změnám vlivem zpřesnění topografických podkladů, změny hydrologických údajů, použitím přesnějších výpočetních modelů, nebo vlivem změn v průtočném profilu vodního toku nebo v inundačním území.

### 7.2 Stanovení aktivní zóny – popis způsobu zpracování

Podle vyhlášky MŽP č. 236/2002 Sb., § 2, odst. e se jedná o území jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku a tak bezprostředně ohrožuje život, zdraví a majetek lidí. Podle § 66, odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, se vymezuje v současně zastavěných územích obcí a v územích určených k zástavbě podle územně plánovací dokumentace, případně podle potřeby v dalších územích.

Návrh AZZÚ byl proveden v celé délce řešeného úseku v souladu s „Metodikou stanovení aktivní zóny záplavových území“ (viz kap. 2 písmeno j).

#### Vymezení základních pojmů:

*záplavová čára* - křivka odpovídající průsečnici hladiny vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní

*záplavové území* - území vymezené záplavovou čarou

*aktivní zóna záplavového území* ( dále jen AZZÚ) – území jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku a tak bezprostředně ohrožuje život, zdraví a majetek lidí

*periodicita povodně n let* – výskyt povodně, který je dosažen nebo překročen průměrně jedenkrát za n let

*inundační území* – území přilehlé k vodnímu toku, které je zaplavováno při průtocích přesahujících kapacitu koryta vodního toku

### **Základní princip této metodiky vychází ze čtyř kroků :**

1. definice primárních území AZZÚ
2. rozšíření primárních AZZÚ vhodnou metodou
3. revize AZZÚ
4. definice rozsahu AZZÚ vykreslením do mapy

#### **ad 1) definice primárních území AZZÚ**

Sem patří vlastní koryto hlavního vodního toku v šířce definované břehovými hranami a všechny vedlejší paralelní permanentní vodoteče, derivační, či jiné kanály a přítoky hlavního vodního toku také v šířce definované břehovými hranami. Dále v případě, že se jedná o vodní tok ohrázený příbřežními hrázemi, případně mobilním hrazením, které chrání před povodněmi a je dimenzované na  $Q_{100}$ , jsou tyto hráze, či hrazení současně hranicí AZZÚ.

#### **ad 2) rozšíření primárních AZZÚ vhodnou metodou**

Rozšíření primární zóny je podle metodiky možné těmito metodami:

podle záplavových území

podle parametrů proudění

podle rozdělení měrných průtoků

detailní 2D studií

Rozšíření primární AZZÚ bylo v této studii provedeno na základě parametrů proudění a rozdělení měrných průtoků. Návrh AZZÚ byl upraven v souladu s metodikou Fink a Bewick, rozdělení hloubek a rychlostí, a zároveň posouzen na základě měrných průtoků na 80 % průtoku.

#### **ad 3) revize AZZÚ**

Následně byly do AZZÚ zahrnuty osamocené oblasti soustředěného průtoku v inundačním území, například v okolí inundačních propustků, koncentračních staveb apod., dále „ostrovy“, které jsou sice svou výškovou úrovní mimo AZZÚ, ale v případě průchodu povodní by nebylo možno taková to území evakuovat.

#### **ad 4) definice rozsahu AZZÚ vykreslením do mapy**

AZZÚ je zakreslena v kapitole Výkresy - Situace, která je vypracována na podkladě rastrové základní mapy ČR v měřítku 1:10 000.

V posledních letech je stanovení aktivní zóny diktováno „Metodikou stanovení aktivní zóny záplavového území“ (viz kap. 2 písmeno j). Tato metodika poměrně přesně určuje jednotlivá kritéria posouzení aktivní zóny. Ke všem těmto kritériím bylo při stanovení přihlíženo. Výhodou programu HYDROCHECK v. 5.X, kterým jsme aktivní zónu posuzovali, je řada nástrojů pro vyhodnocení jednotlivých kritérií aktivní zóny a jejího grafického zobrazení.





6) Výsledné hodnoty kót uvedených v obr. č. 1 jsou přeneseny do situace a je stanovena jejich obalová křivka. Současně jsou kontrolována další kritéria. Aby nedocházelo k ostrovům v aktivní zóně, není-li k tomu vážný důvod (například zabezpečená úniková cesta), aby byly zachyceny všechny souběžné vodoteče, kanály, přítoky, aby byla posouzena ochrana na  $Q_{100}$  a podobně. Tedy komplexní posouzení zbývajících kritérií z metodiky.

7) Dále je na základě geodetického zaměření, podrobného průzkumu terénu a výškopisu ZABAGED® 1:10 000 vynesena konečná čára aktivní zóny, která je ještě s objednatelem projednána na výrobním výboru, často za účasti vodoprávního úřadu. Teprve potom je navrhovaná čára vytištěna do konečných map a odevzdána.

Za aktivní zónu záplavového území se tedy považuje území, kterým protéká více než 80% celkového průtoku při stoleté povodni. Dále se za aktivní zónu považuje území, kterým se nelze brodit s ohledem na hloubku či rychlost proudění nebo s ohledem na kombinaci těchto dvou parametrů, tedy území, kde hloubka vody přesahuje 1,5 m či rychlost proudění přesahuje 1,5 m/s a dále území, kde součin hloubky vody a rychlosti proudění přesáhne hodnotu 0,75. Do aktivní zóny je zahrnuto též vlastní koryto vodního toku, všechny vodoteče a kanály vedené paralelně s hlavním vodním tokem a též přítoky hlavního vodního toku. Z aktivní zóny záplavového území jsou naopak vyjmuta území, kde je hloubka vody menší než 0,3 m a současně svislicová rychlost proudění menší než 0,5 m/s.

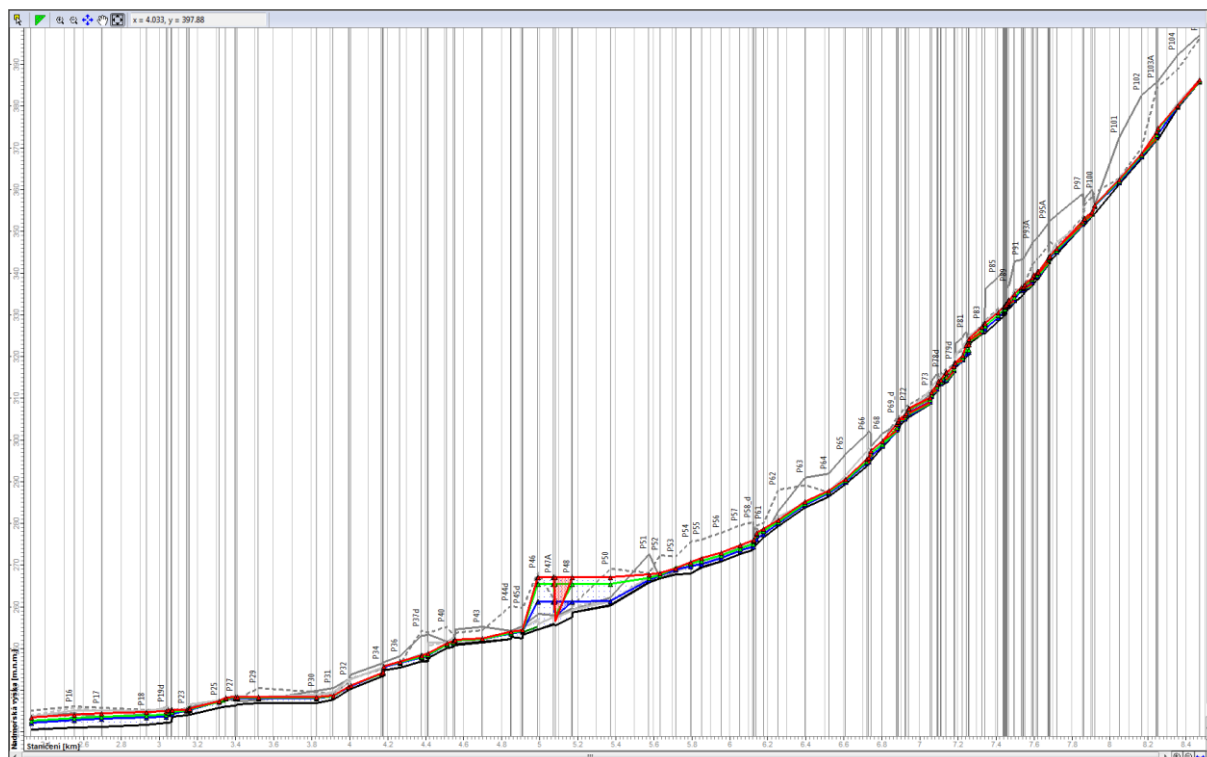
## 8 Průběh povodně

### 8.1 Charakter vodního toku

Loupnice pramení v Krušných horách, pod vrchem Kamenec (814 m n.m.). Plocha celého povodí (k profilu zaústění do Bíliny) činí 45,46 km<sup>2</sup>.

Koryto Loupnice je v řešeném úseku převážně upravené, podstatné úseky koryta byly v minulosti překládány a jejich poloha se v současnosti nachází mimo přirozenou údolnici.

### 8.2 Sklonové poměry a režim prodění ve vodním toku



Obr. č. 3 – Podélný profil

Sklon zájmového úseku je proměnlivý, ale rovnoměrně se mění. Celkový průměrný sklon (obr. č. 3) je 2,5%.

Rychlost vody odpovídá sklonům a pohybuje se v dolním úseku toku mezi 0,5 až 1,3 m/s, v Hamru 2 až 3,5 m/s a nad Hamrem místy 4 m/s i více.

Režim proudění se dle sklonových poměrů mění, v dolním úseku je proudění říční, v Hamru a nad ním je bystřinné.

## 8.3 Popis průběhu povodně

### úsek P105 až P81 - ř. km 8,471 až 7,243 – ulice Hornická

Mezi profily P105 a P101 protéká Loupnice mimo zastavěné území. Kapacita koryta je zde přibližně  $Q_5$ . Při povodni  $Q_{20}$  již dochází k rozlivu na obou březích, ale nedochází k zaplavení nemovitostí, ani souběžné cesty. Při průtoku  $Q_{100}$  je již rozsah záplavy větší a dochází k zaplavení komunikace. Při této povodni ale není zaplavena žádná nemovitost.

V úseku P100 až P94 je již zástavba na obou březích vodního toku. Při povodni větší, než  $Q_5$  začíná docházet k vybřežení, ale zatím nedochází k zaplavení nemovitostí, ani komunikace. Při  $Q_{100}$  je již zaplavena celá řada nemovitostí a lokálně i komunikace. Žádná z nemovitostí ale není v AZZÚ. Důležité pro tento úsek je, že je zástavba na LB za komunikací výš, než levý břeh a vodní tok zde ještě protéká údolnicí.



nemovitosti u mostku P100



mostek P98



kapacitní úsek toku u P95

V následujícím úseku dochází k výrazné změně v odtokových poměrech, neboť Loupnice opouští údolnici, která zůstává v levobřežním inundačním území. Současně je proudění v upraveném korytě narušováno mnoha příjezdovými mostky k nemovitostem. Z těchto důvodů se odtokové poměry zhoršují. Kapacita koryta je v tomto úseku až k mostu P81  $Q_{20}$ . Při  $Q_{100}$  však dochází k vybřežení a souvislému zaplavení nemovitostí na LB mezi profily P94 až P85. V tomto úseku jsou též prakticky všechny nemovitosti na LB v AZZÚ. Na PB je situace výrazně lepší, při  $Q_{100}$  zde dochází k lokálnímu zaplavení nemovitostí a žádná z nich není v AZZÚ.



zástavba na LB mezi PR94 až PR85



zástavba na LB mezi PR94 až PR85



nekapacitní mostky PR94 až PR85

Dle informací, které nelze výpočtním modelem potvrdit, je v zimních měsících celý úsek mezi profily P94 až P85 náchylný na namrzání a dnový led, který snižuje průtočnou kapacitu vodního toku a dochází zde k vybřežování za daleko menších průtoků, než  $Q_{100}$ .

Mezi mosty P83 a P81 je koryto kapacitní na  $Q_{20}$ , při  $Q_{100}$  zde dochází k zaplavení jedné nemovitosti a komunikace. Nemovitost ale není v AZZÚ.

### úsek P81 až P72 – ř. km 7,243 až 6,941 – centrum Hamru

V tomto poměrně krátkém úseku toku se výrazně mění charakter toku i zástavba v jeho okolí. Na místo rodinných domků s oplocenými zahrádkami je zde panelová zástavba a otevřená prostranství. Koryto je na místo kamenného obdélníku tvořeno širokým lichoběžníkem, jehož kapacita je větší, než v úseku nad mostem P81. Problémem ale zůstávají oba mosty P78 s kapacitou  $Q_{20}$  a P72 s kapacitou nižší, než  $Q_{10}$ .



koryto nad mostem P78

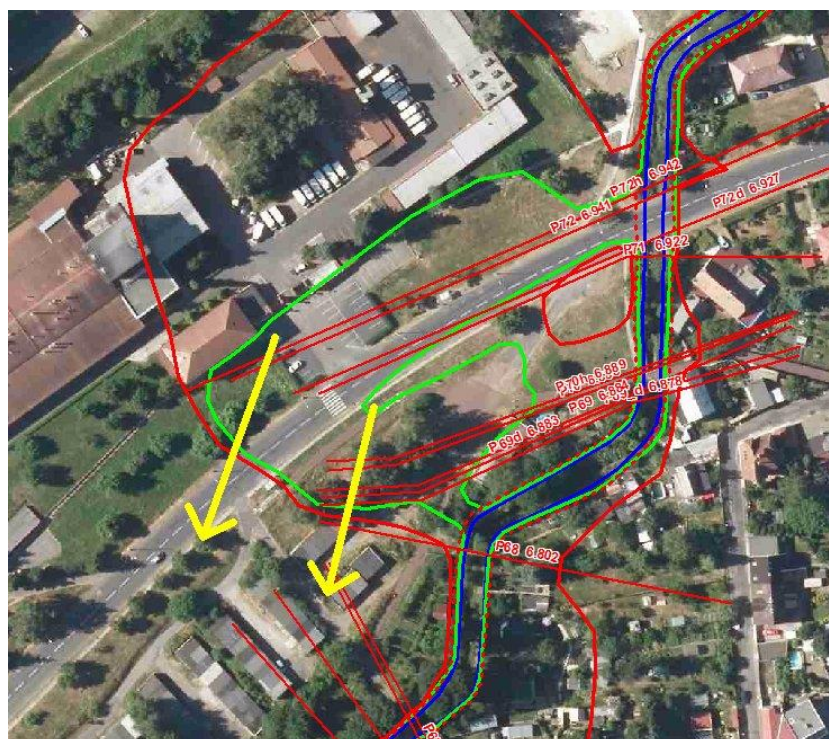


most P78



most P72

V prostoru mostu P78 dochází na PB při  $Q_{100}$  k rozlivu až k panelovým domům a přelití vozovky. U mostu P72 je situace ještě horší a k rozlivu na PB a přelití komunikace dochází již při  $Q_{20}$ . Část průtoku se zde rozlije podél komunikace a do vodního toku se vrací až o několik set metrů později mezi garážemi a rodinnými domky, jak je patrné z následující mapky.



### úsek P72 až P51 – ř. km 6,941 až 5,575 – nad VD Loupnice

Vodní tok pod silničním mostem P72 opět mění svůj charakter a mezi P72 až P65 protéká mezi rodinnými domky a zahrádkami. Koryto je zde většinou lichoběžníkové, nad mostem P67 je kratší úsek betonový obdélníkový. Kapacita koryta je až nad profil P65  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$ . Při povodni  $Q_{100}$  dojde k přelití LB a postupnému zaplavení zahrádek, garáží, výrobní i obytné nemovitosti.



koryto nad mostkem P67

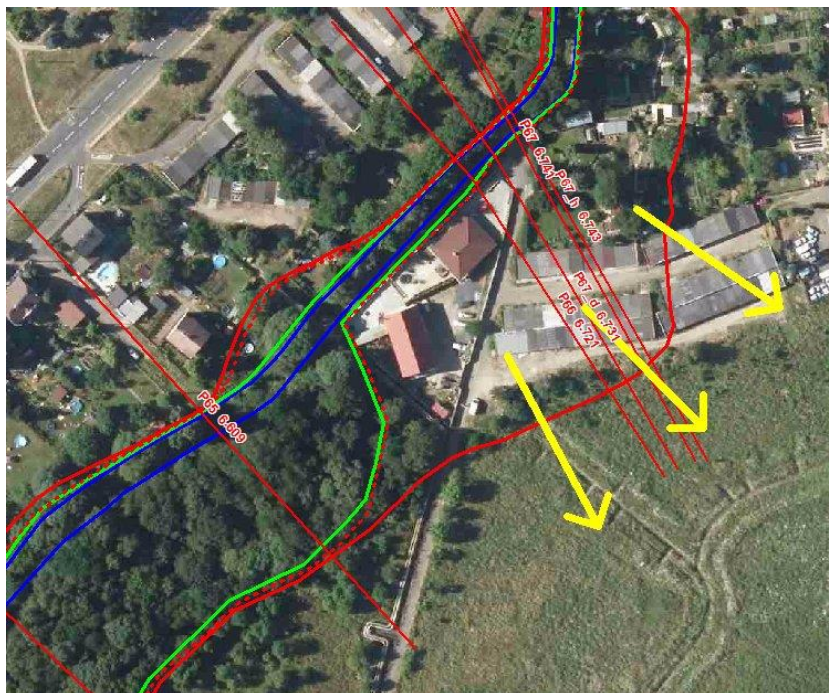


mostek P67

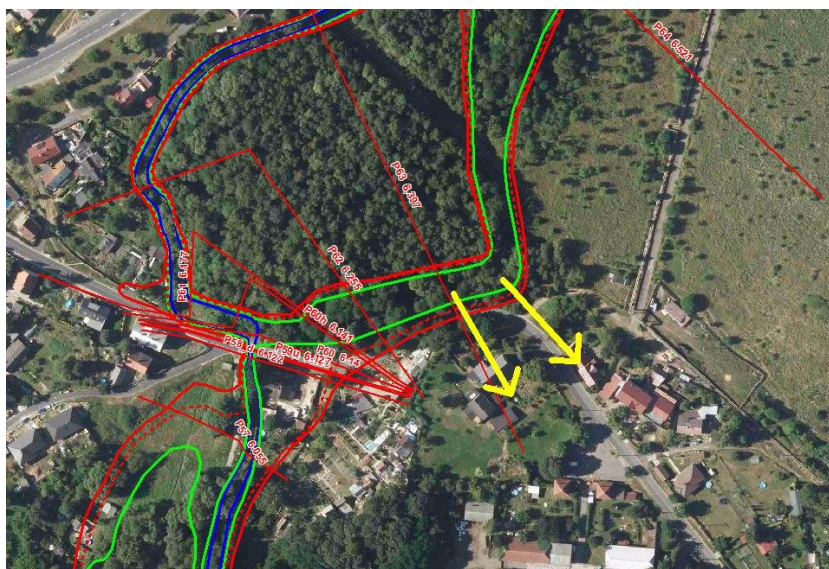


pohled od garáží k mostku P67

Část průtoku  $Q_{100}$  se již do koryta nevrátí a odeče mimo povodí Loupnice, jak je patrné z následující mapky. AZZÚ zůstává v celém úseku P72 až nad P65 v korytě. V úseku upraveného obdélníkového koryta dochází v zimních měsících k namrzání dnového ledu a kapacita koryta se tímto výrazně snižuje a v minulosti zde byly v zimních měsících problémy.



Pod profilem P65 kapacita koryta klesá na  $Q_5$  a průtoky větší se pod profilem P64 oddělují a voda protéká levobřežním inundačním územím. Na tomto obtoku se část průtoku oddělí a přelije se mimo povodí Loupnice, jak je patrné z níže uvedené mapky. Zbytek průtoku se vrací do koryta pod mostem P59. Na LB v prostoru mostu P59 je několik nemovitostí v AZZÚ.



Mezi mostem P59 a P51 vede koryto mimo údolnici při levé straně inundačního území. Kapacita koryta je cca  $Q_5$  a průtoky větší se přelijí přes PB do údolnice. Celé zaplavované území je jedna velká zahrádkářská kolonie, která bude již při  $Q_{20}$  celá zaplavena. Vzhledem ke kapacitě koryta, morfologii terénu a parametrům proudění je převážná část záplavového území v AZZÚ.

V mapových podkladech (ZM 10) je chybně zakreslen soutok s pravobřežním přítokem (IDVT 10235082) nad profilem bývalé železnice. Ve skutečnosti protínají oba vodní toky železnici

samostatně, každý svým vlastním objektem a vlastní soutok je až ve vzdutí VD Loupnice za bývalou železnicí.

Výpočtově se propust přítoku nepodílí na převádění povodňových průtoků z Loupnice a slouží pouze k převádění vody z přítoku, ale již při povodni  $Q_{20}$  dojde k zaplavení přítoku ze strany Loupnice už nad bývalou železnicí a záplavová území obou potoků splynou do jednoho. S ohledem na morfologii terénu a parametry proudění jsou do ZÚ a AZZÚ Loupnice zahrnuty i zahrádky na přítoku.



koryto nad mostem P51



koryto nad mostem P51



železniční most P51

### úsek P51 až P15 - ř. km 5,575 až 2,326 – pod VD Loupnice

VD Loupnice funguje jako významná retenční nádrž, která beze všech pochybností transformuje podstatnou část povodňových průtoků na Loupnici, větších než  $Q_5$ . Odtok z nádrže nelze regulovat a je zajištěn dvěma objekty, výpustí a bezpečnostním přelivem. Výpust je tvořena dvěma kruhovými propustky, jejichž kapacita s volnou hladinou je menší, než  $Q_1$ . Při tlakovém proudění kapacita vzrůstá, ale není o mnoho větší, než  $Q_5$ . Kapacita bezpečnostního přelivu vysoce překračuje průtok  $Q_{100}$ .



vtok do výpustí VD Loupnice



výtok z výpustí VD Loupnice

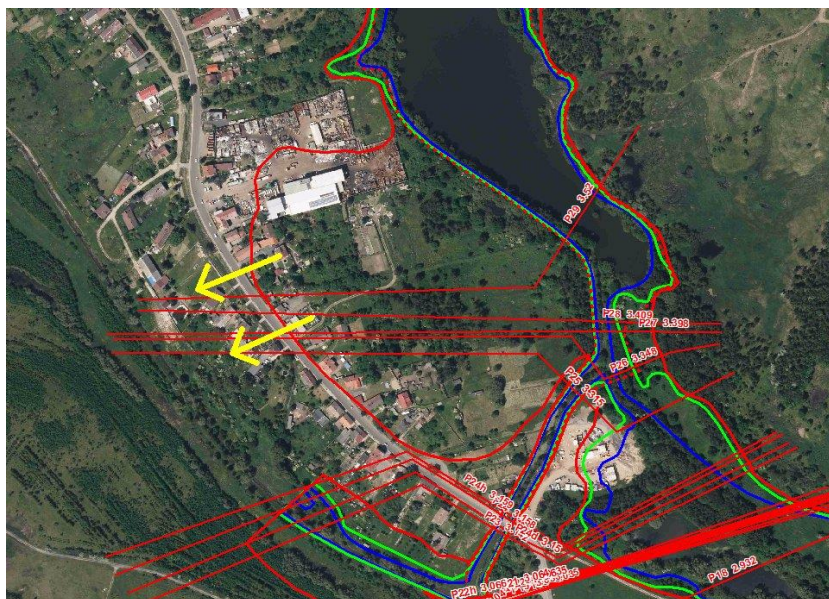


bezpečnostní přeliv VD Loupnice

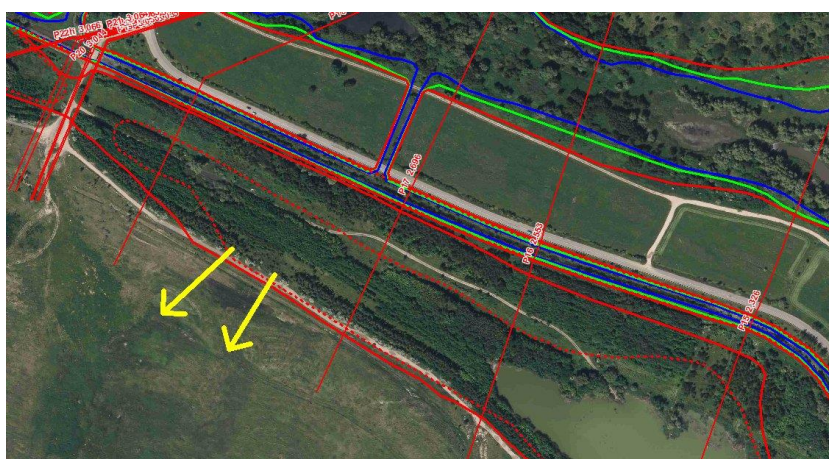
Průtok pod VD Loupnice byl z výše uvedených důvodů počítán jako ovlivněný a hodnoty průtoků  $Q_{100}$  jsou zhruba třetinové na odtoku z nádrže, než na jejím přítoku (podrobněji viz kap 4.1). Kapacita obtokového koryta z bezpečnostního přelivu je  $Q_{100}$ .

Koryto mezi profilem P44 až P30, tedy až do VD Vítěz, má kapacitu menší, než  $Q_5$ . Vodní tok ale protéká nezastavěným územím, a tak v tomto úseku toku není žádná nemovitost v dosahu  $Q_{100}$  a není při této povodni zaplavována ani žádná komunikace.

Při  $Q_{100}$  dojde k přelítí pravého břehu VD Vítěz a voda zaplaví část Horního Jiřetína až k ulici Mostecká. Část průtoku se dokonce přelije přes tuto komunikaci a oteče do Jiřetínského potoka, jak je patrné z následující mapky. Rozsah rozlivu je velký. Je potřeba si uvědomit, že průtok v tomto území bude v řádu jednotek metrů krychlových, voda nepoteče všude a hranice záplavy pouze vymezuje území, kudy voda proteče, neboť výpočetní model nedokáže rozsah ZÚ více upřesnit. Důležité je, že žádná nemovitost v Horním Jiřetíně není v AZZÚ.



Pod VD Vítěz dochází opět k dalšímu oddělení průtoku a to již při  $Q_5$  a část vody odtéká do Propadliny. Za soutokem s Jiřetínským potokem je kapacita samotného koryta  $Q_{100}$ . V místě soutoku s Jiřetínským potokem ale dojde k přelítí PB a část průtoku  $Q_{100}$  se přelije do levobřežního inundačního území a odteče do Farského rybníka, menší část tohoto průtoku pak odteče mimo povodí Loupnice, viz následující mapka. Vzhledem k morfologii terénu je zaplavené území nad Farským rybníkem v AZZÚ. V AZZÚ ale není žádná nemovitost.





## 9 Doporučení pro zvýšení protipovodňové ochrany

### 9.1 Mostek P67

Jedním z kritických míst na Loupnici je prostor na LB od mostku P67. V korytě nad mostem je bystřinné proudění. Most je tvořen rámem Beneš a nemá vhodně upravený nátok do objektu. Dochází zde ke zúžení průtočného profilu a za určitých okolností by se zde mohl měnit režim proudění a tvořit vodní skok. Tím by došlo k vyběžení i u průtoků, které by jinak neškodně protekly celým rizikovým úsekem vodního toku.



koryto nad mostkem P67



mostek P67



S ohledem na značné riziko změny režimu proudění (vodní skok), při kterém dochází k výraznému vzdutí, doporučujeme, aby byl po dožití mostu Benešův rám odstraněn a mostovka byla nadsazena nad břehové hrany tak, aby v dotčeném úseku zůstalo prizmatické koryto.

### 9.2 Zkapacitnění mostů P72 a P78

Oba mosty mají nedostatečnou průtočnou kapacitu a výrazně zhoršují odtokové poměry. Sklonové i výškové poměry umožňují výstavbu mostů nových, výrazně kapacitnějších. Zkapacitnění obou mostů tedy doporučujeme až v době jejich technického dožití.



most P78



most P72

## 10 Výstupy

### 10.1 Tištěné výstupy

Studie obsahuje kromě digitálních výstupů, uložených na CD tyto tištěné výstupy:

- a) Technickou zprávu s přílohami A – Psaný podélný profil, B – Evidenční listy objektů, C - Dokumenty k historickým povodním
- b) Situaci v měřítku 1:5000
- c) Podélný profil v měřítku 1:5000/500
- d) Příčné profily v měřítku 1:500/250

### 10.2 Digitální výstupy

CD obsahuje tyto adresáře a soubory

#### GIS

- Osa\_Loupnice – osa koryta vodního toku
- Profily\_Loupnice – příčné profily použité při výpočtu a při tvorbě záplavového území
- Foto\_Loupnice - všechny pořízené fotografie
- Geo\_Loupnice - všechny zaměřené geodetické body
- Stan10\_Loupnice - staničení koryta po 10 m
- Stan100\_Loupnice - staničení koryta po 100 m
- Stan1000\_Loupnice - staničení koryta po 1 km
- Zatop100\_aktivni\_Loupnice – aktivní zóna záplavového území
- Zatop005\_Loupnice - záplavové území pro  $Q_5$
- Zatop020\_Loupnice - záplavové území pro  $Q_{20}$
- Zatop100\_Loupnice - záplavové území pro  $Q_{100}$

#### Foto

- Fotodokumentace v plném rozlišení s polohovou lokalizací

#### Vypocet

- Výpočetní trať ve formátu HCW

#### Vykresy

- Podélný profil ve formátu DXF, PDF
- Příčné profily ve formátu DXF, PDF
- Situace ve formátu PDF

#### Mapy

- Mapy ve formátu TIF s hlavičkami TFW, ZABAGED® 2011 - 2012
- Ortofoto ve formátu TIF s hlavičkami TFW, 2014
- Digitální mapy ve formátu PDF

#### Texty

- Závěrečná zpráva ve formátu DOC a PDF
- Psaný podélný profil ve formátu XLS a PDF
- Evidenční listy objektů ve formátu PDF

#### Zamereni

- Geodetické zaměření ve formátu TXT

## **Webmap**

### **- ROOT**

- START.EXE - spuštění aplikace
- WebMapSv.EXE - runtime mapového serveru pro CD aplikaci
- loupnice.wm3/cf3 - mapový projekt

### **- HTML** - adresář obsahující HTML stránky projektu

- **HTML/** Loupnice.htm – vstupní HTML stránka projektu
- **HTML/FOTO** - adresář se všemi fotografiemi
- **HTML/PDF** – adresář se všemi evidenčními listy
- **HTML/IMAGES** - adresář obsahující pomocné obrázky a grafické výstupy konsumpčních křivek objektů

### **- DATA** - adresář s vektorovými daty (**SHP** - WebMap, ArcView 3.x)

- **DATA/FOTO** - SHP fotodokumentace
  - DBF tabulka připojených fotografií - na tuto tabulku se váží popisky ze situace
- **DATA/MERENI** - SHP geodetického zaměření (součástí je i DBF všech zaměřených bodů včetně identifikátoru a kódu)
- **DATA/PROFILY** - SHP příčných profilů, situační zakres se staničením
- **DATA/STANICENI** - SHP staničení po 10, 100 a 1000 m a osa vodního toku
- **DATA/ZAPLAVA** - SHP záplavových čar pro jednotlivé průtoky a aktivní zóny

### **- RASTRY** - adresář s mapovým podkladem – ZM10.HRR, Ortofoto.HRR pro WebMap

### **- VYSTUPY** - adresář obsahující

- loupnice\_zprava.doc - závěrečná zpráva
- loupnice\_objekty.pdf – evidenční listy objektů
- loupnice\_vysledky.xls - tabulka vypočtených hodnot, hladiny ve všech profilech při jednotlivých průtocích  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$