



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

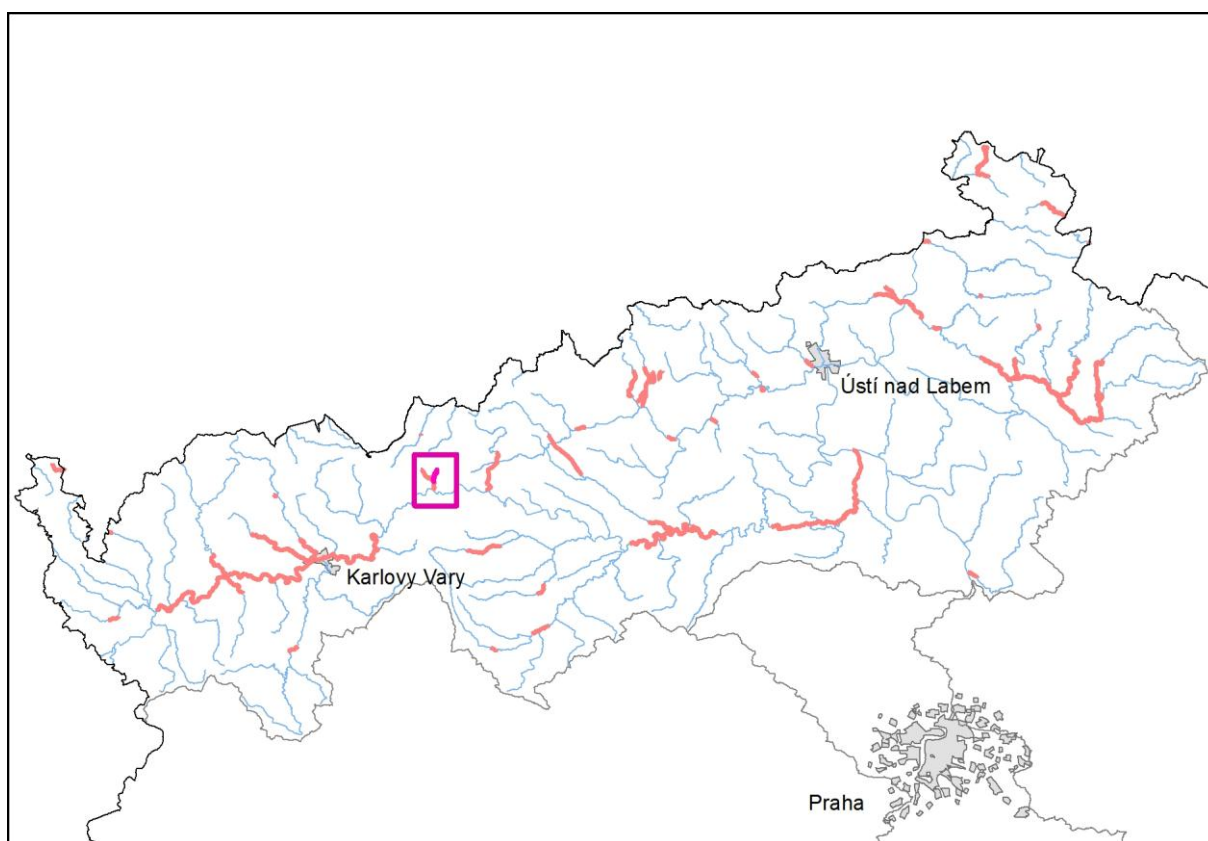
Pro vodu,
vzduch a přírodu

ZPRACOVÁNÍ MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK PRO OBLAST POVODÍ OHŘE A DOLNÍHO LABE

DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍHO LABE A OSTATNÍCH PŘÍTOKŮ LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

LOUPNICE – 10100636_1 - Ř. KM 5,100 – 8,500



listopad 2013



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

ZPRACOVÁNÍ MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK PRO OBLAST POVODÍ OHŘE A DOLNÍHO LABE

DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍHO LABE A OSTATNÍCH PŘÍTOKŮ LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELÝ A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

LOUPNICE – 10100636_1 - Ř. KM 5,100 – 8,500

Pořizovatel:



Povodí Ohře, státní podnik
Bezručova 4219
Chomutov
430 03

Zhotovitel: sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrossoft + AZ Consult“



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



HYDROSOFT Veleslavín s.r.o.
U Sadu 13/62
Praha 6
162 00



AZ Consult, spol. s r.o.
Klíšská 12
Ústí nad Labem
400 01



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Řešitel:



hydrossoft
Veleslavín

HYDROSOFT Veleslavín s.r.o.

U Sadu 13/62

Praha 6

162 00



SWECO 
Sustainable engineering and design

Sweco Hydroprojekt a.s.

Táborská 31

Praha 4

140 16

V Praze, listopad 2013

Obsah:

1	Základní údaje.....	7
1.1	Seznam zkratk a symbolů	7
1.2	Cíle prací.....	7
1.3	Předmět práce	7
1.4	Postup zpracování a metoda řešení	7
2	Popis zájmového území	9
2.1	Všeobecné údaje	10
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	10
3	Přehled podkladů.....	12
3.1	Topologická data.....	12
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	12
3.1.2	Mapové podklady.....	12
3.1.3	Geodetické podklady	13
3.2	Hydrologická data	13
3.2.1	Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu	14
3.3	Místní šetření	18
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura.....	18
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	18
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	19
4	Popis koncepčního modelu	20
4.1	Schematizace řešeného problému.....	20
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění.....	20
4.3	Způsob zadávání OP a PP	20
5	Popis numerického modelu.....	21
5.1	Použité programové vybavení.....	21
5.2	Vstupní data numerického modelu.....	21
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území.....	21
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	22
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	22
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	23
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	23
5.3	Popis kalibrace modelu	23
6	Výstupy z modelu	24
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	30
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	30
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	30
6.3.1	Bodová vrstva průměrných celoprofilových rychlostí	30

6.3.2	Plošné rozdělení rychlostí v inundaci	31
6.4	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	31

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratek a symbolů

V následující tabulce č. 1.1 jsou abecedně seřazeny všechny zkratky a symboly použité při zpracování části B, Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí.

Tab. č. 1.1 Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DMT	Digitální model terénu
DOP	Dolní okrajová podmínka
DPI	Rozlišení dané počtem bodů na jeden palec (2,5 cm)
DMR 4G	Digitální model reliéfu 4. generace
DMR 5G	Digitální model reliéfu 5. generace
GIS	Geografické informační systémy
IDVT CEVT	Identifikátor vodního toku v Centrální evidenci vodních toků
SOP	Studie odtokových poměrů
LG	Limnigraf
ZÚ	Záplavová území
ZM10	Základní mapa 1:10 000

1.2 Cíle prací

Cílem prací je vyjádření povodňového nebezpečí na základě stanovení těchto charakteristik průběhu povodně:

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

Podstatou vyjádření povodňového nebezpečí je určení prostorového rozdělení uvedených charakteristik povodně a zpracování těchto údajů do podoby tzv. map povodňového nebezpečí. Ty slouží v dalším kroku jako podklad pro vyjádření povodňového rizika semikvantitativní metodou uvedenou v „Metodice tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik“.

1.3 Předmět práce

Předmět práce zahrnuje tyto činnosti:

- popis postupů souvisejících se zajištěním vstupních podkladů – stávající + nové (dodatečné zaměření profilů, objektů atd.),
- sestavení (aktualizace) hydrodynamických modelů a příslušné simulace,
- zpracování výsledků numerického modelování a vytvoření map povodňového nebezpečí (mapy rozlivů, hloubek a rychlostí).

1.4 Postup zpracování a metoda řešení

Výchozím podkladem pro zpracování studie byla data ze „Studie záplavového území vodního toku Loupnice v ř. km 0,000 až 8,500“, provedené v listopadu 2004 Společností Sweco Hydroprojekt, a. s.

Po prostudování poskytnutých dat byl proveden terénní průzkum s cílem zjistit, zda geodetické zaměření je dostatečné nebo bude třeba provést dodatečné zaměření. V průběhu terénního průzkumu byla pořízena nová fotodokumentace.

Na základě místního šetření bylo shledáno, že od doby provádění studie nedošlo v zájmovém území k žádným významným změnám v odtokových poměrech. Původní zaměření ze studie bylo prohlášeno za dostatečné a nebylo nutné provádět dodatečné zaměření.

S ohledem na 5 - letou platnost hydrologických dat bylo nutné v zájmovém profilu hydrologická data (průtoky N-letých vod) vydávaných ČHMÚ nechat znovu ověřit. U ověřených dat byly shledány zásadní změny průtoků, což vedlo k rozhodnutí prezentovat grafické výstupy nad aktualizovanou ZM 10. Pro výpočet byla použita nová trať ze zaměření z roku 2011 s jinými okrajovými podmínkami vycházejícími ze změn průtoků v zájmovém profilu.

Hydraulické výpočty vodního toku včetně objektů a inundačního území byly provedeny pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} . Získané výsledky byly jako bodová informace dále zpracovány pomocí nástrojů GIS nad výše zmíněným mapovým podkladem. V první řadě byly rozšířeny příčné profily tak, aby přesahovaly průběh záplavy Q_{500} , což bylo nezbytné pro tvorbu „Map hloubek“. Dále za pomoci vygenerovaných bodů z DMR 5G byly nad mapovým podkladem vyneseny průběhy záplavových čar a průběhy rychlostí. Průběhy obou typů čar byly upřesněny nad vytvořenou „Mapou hloubek“ z DMR 5G. Výsledky jsou prezentovány v podobě map povodňového nebezpečí v kapitole 6.

2 Popis zájmového území

Název vodního toku: Loupnice

ID úseku IDVT CEVT: 10100636_1

Číslo hydrologického pořadí vodního toku: 1-14-01-0055-0-00 (Loupnice)
1-14-01-0056-0-00 (Jiřetínský potok)
1-14-01-0059-0-00 (Šramnický potok)
1-14-01-0061-0-00 (Jiřetínský potok)
1-14-01-0062-0-00 (Loupnice)

Úsek vodního toku: ř. km 5,1-8,5

Významná vodní díla: VN Janov, retenční nádrž Rudý sever, nádrž Vítěz, VD Loupnice

Významné přítoky: Janovský potok, Černý potok, Panenský potok, Bílý potok, Jiřetínský potok

Loupnice je drobný vodní tok v okrese Most dlouhý asi 12 km, který je levobřežním přítokem řeky Bíliny.

Pramení v Krušných horách na jihovýchodním svahu vrchu Kamenec (814 m n. m.) v nadmořské výšce 781 metrů.

- Horní vodní tok - protéká Hamerským údolím, kde byla v období od června 1911 do prosince 1913 vybudována vodní nádrž Janov.
- Střední vodní tok - pod nádrží začíná Litvínov (Hamr), touto městskou částí protéká částečně v podzemí a regulovaným korytem. Nachází se zde i malé území pro rozliv řeky v případě povodní a je tu přítok Janovský potok. Ještě část protéká městem a město opouští průtokem pod bývalou tratí do Horního Jiřetína a soutokem s Černým potokem. Za tímto soutokem se nachází nová hráz tvořící poldr, pod jehož hrází se vlévá Panenský potok.
- Dolní vodní tok - zde vodní tok protéká zalesněnou oblastí a ústí do retenční nádrže, která leží u paty Hornojiřetínské výsypky. Stéká se zde s Panenským potokem, který teče z retenčních nádrží Rudý sever, kam je zaústěno odlehčovací koryto Bílého potoka. Odtud pokračuje k Hornímu Jiřetínu, kde je vybudována nádrž Vítěz. Po opuštění nádrže se do Loupnice vlévá Jiřetínský potok, do kterého na konci obce ústí přeložka Šramnického a Černického potoka. V prostoru bývalé obce Dolní Jiřetín protéká nádrž Jiřetín II a poté se Loupnice vlévá do Bíliny.

Horní vodní tok je čistý a většinou bez zásahu člověka s výjimkou vodní nádrže Janov. Střední vodní tok je poznamenán regulacemi jako protipovodňovými opatřeními. Od části kde potok opouští Litvínov je průběh vodního toku ovlivněn výsypkovým hospodářstvím. Jsou zde přeložky vodního toku a retenční nádrže.

Podklady:

Název vodního toku - zdroj VÚV TGM, 2011

ID úseku IDVT CEVT - zdroj Ministerstvo zemědělství, 2011

Číslo hydrologického pořadí vodního toku - zdroj ČHMÚ, 2013

Úsek vodního toku - zdroj Povodí Ohře, státní podnik, 2011

Významná vodní díla - zdroj ZM10, ČÚZK, 2012

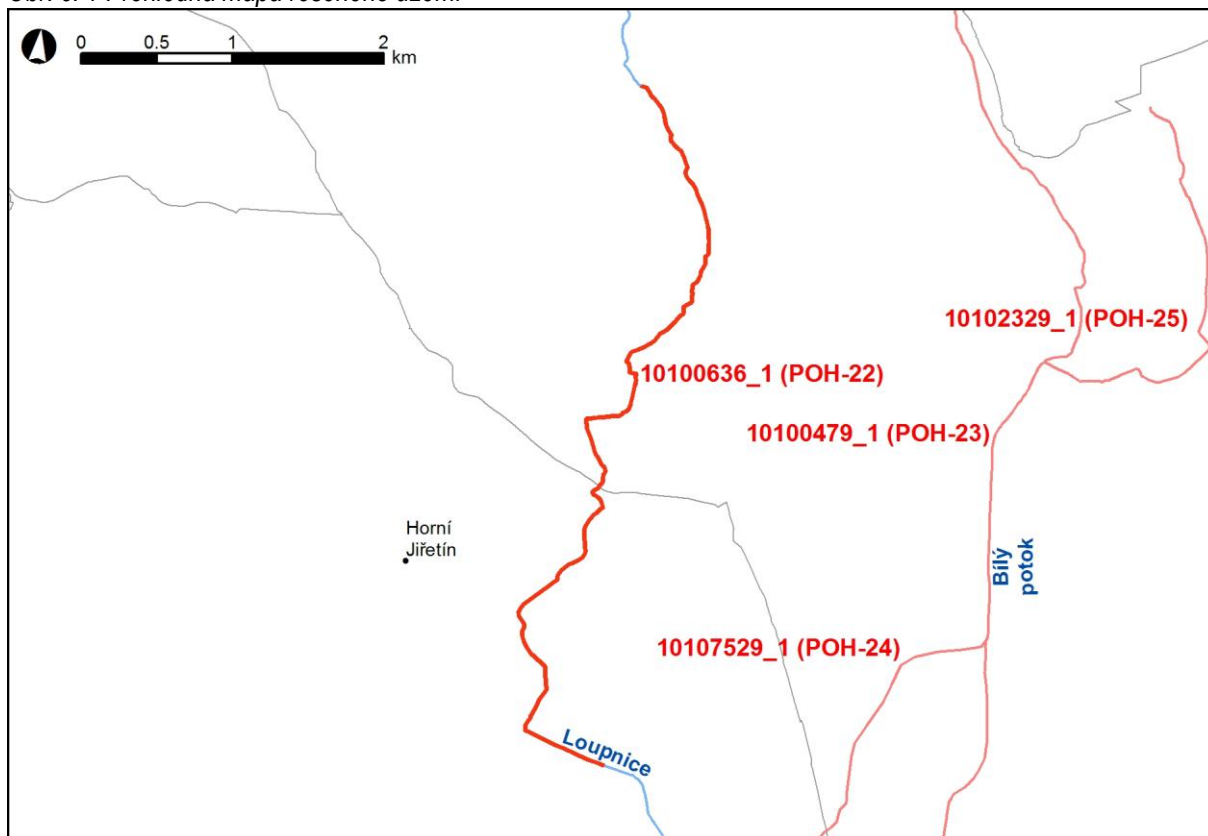
Významné přítoky - zdroj ZM10, ČÚZK, 2012

Souhrnná technická zpráva „Studie záplavového území vodního toku Loupnice v ř. km 0,000 až 8,500“, Sweco

Hydroprojekt, a. s., 2004

Wikipedie

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

Loupnice pramení v Krušných horách, pod vrchem Kamenec (814 m n. m.). Plocha celého povodí (k profilu zaústění do Bíliny) činí 45,46 km².

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.

Sklon zájmového úseku je proměnlivý, ale rovnoměrně se mění. Celkový průměrný sklon je 2,5 % s tím, že pod soutokem s Jiřetínským potokem je sklon 0,2 %, pod obcí Janov je sklon cca 1,5 %, v Janově a Hamru 4-5 % a nad Hamrem 5-6 %.

Rychlost vody odpovídá sklonům a pohybuje se v dolním úseku vodního 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 bystřinný.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Na vodním toku byly pomocí limnigrafu LG Janov odtok – 7,7 ř. km dosud zaznamenány tyto nejvyšší povodňové stavy:

Tab. č. 2.1 Historické povodně

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

3 Přehled podkladů

V souladu s vyhláškou č. 236/2002 Sb. byly použity pro zpracování návrhu záplavového území tyto podklady. Pravidla pro citace podkladů se řídí dle ČSN ISO 690 (01 0197).

- Základní mapy 1 : 10 000 – digitální, rastrové – ZABAGED®, poskytl Povodí Ohře, státní podnik, 2012
- Výškopisná data DMR 4G, copyright ČÚZK, MO ČR, MZe ČR, 2010
- Výškopisná data DMR 5G, copyright ČÚZK, MO ČR, MZe ČR, 2012
- Geodetické zaměření – příčné profily, podélný profil, povodňové značky, provedla firma GKS Sokolov s.r.o.
- Výsledky hydraulické výpočtu nerovnoměrným prouděním (program Hydrocheck), 2012
- Hydrologická data: N-leté průtoky – ČHMÚ Ústí nad Labem 30.1. 2012
- Hydrologické poměry ČSSR III. díl, HMÚ Praha, 1970
- Podrobný terénní průzkum zpracovatele, uskutečněný v lednu 2011 zaměřený na zmapování stavu koryta a břehů se zřetelem na místní překážky a další relevantní faktory
- Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách
- Vyhláška MŽP 236/2002 Sb. – o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území
- Geomorfologie Českých zemí, Jaromír Demek a kol., AC, 1965
- Vyšší geomorfologické jednotky České republiky, Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha, 1996
- Metadata poskytnutá Zeměměřickým ústavem k aktuální verzi ZM 10
- Atlas podnebí ČSSR, ČHMÚ
- Wikipedie

3.1 Topologická data

Topologická 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 topologické podklady jsou popsány v následujících kapitolách.

3.1.1 Vytvoření (aktualizace) DMT

Digitální model terénu byl sestaven z Digitálního modelu reliéfu České republiky 4. generace DMR 4G - LSS od ČÚZK a pro zpřesnění oblasti koryta byly použity 3D terénní hrany břehů a hladiny, které zpracovala společnost GEODIS BRNO, spol. s r.o. Sestavení DMT proběhlo v softwaru společnosti ESRI v ArcGIS pomocí extenze 3D Analyst. DMT byl vygenerován ve formátu ESRI tin, který se převedl do formátu georeferencovaný tif s velikostí pixelu 2 x 2 m.

3.1.2 Mapové podklady

Pro potřeby studie byla vybrána Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) aktualizovaná Zeměměřickým úřadem v roce 2011. Jedná se o nejpodrobnější základní mapu středního měřítká.

ZM 10 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Předmětem polohopisu jsou sídla a jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, hranice správních jednotek a katastrálních území (včetně územně technických jednotek), hranice chráněných území, body polohového a výškového bodového pole, porost a povrch půdy. Předmětem výškopisu je terénní reliéf zobrazený vrstevnicemi a terénními stupni. Popis mapy sestává z druhového označení objektů, standardizovaného geografického názvosloví, kót vrstevnic, výškových kót, rámových a mimorámových údajů. Obsahem mapových listů je i rovinná pravoúhlá souřadnicová síť a zeměpisná síť. Předměty obsahu mapy jsou znázorněny pouze na území České republiky. Míra generalizace polohopisu je na takové úrovni, že nedochází k rozsáhlejšímu spojování jednotlivých staveb do bloků a ke zjednodušování tvarů. Mapa tak poskytuje velmi podrobnou představu o zobrazovaném území.

Data ZM 10 se stavem aktualizace v roce 2009 a dříve byly odvozovány z vektorových výstupů, které vznikaly v průběhu tvorby vizualizací ZABAGED®. Jejich rasterizací a následnou transformací do souřadnicového systému S-JTSK vznikl obraz státního území, který byl strukturovaný po listech ZM 10. Dalším zpracováním byla pořízena barevná bežešvá rastrová mapa s barevnou hloubkou 4 bit, jednotnou barevnou paletou a hustotou 400 dpi. Z důvodu nižší kvality rozlišení těchto výstupů bylo v roce 2011 přistoupeno k nahrazení těchto souborů novými rastry, které vznikly přímým odvozením z tiskových podkladů ZM 10. Tyto rastry mají barevnou hloubku 24 bit a rozlišení 800 dpi. Data ZM 10 se stavem aktualizace v roce 2010 a později jsou odvozovány přímo z postscriptových souborů nové technologické linky. Tyto soubory jsou službou aplikačního serveru rastrovány s rozlišením 800 dpi, barevnou hloubkou 8 bit a jednotnou barevnou paletou. Do doby pokrytí celého území ČR soubory z nové technologické linky budou uživatelům poskytovány vždy obě datové sady. Tvorbu a aktualizaci ZM 10 zajišťuje Zeměměřický úřad.

ZM 10 je distribuována ve formátu TIF po segmentech bežešvé mapy – čtvercích 2 x 2 km, se stranami rovnoběžnými se souřadnicovými osami S-JTSK.. Kromě grafického umístovacího souboru je dodáván textový umístovací soubor TFW a to pro zobrazení S-JTSK / Krovak EN. Tento soubor obsahuje souřadnici levého horního rohu umístovacího čtverce a velikost pixlu v metrech pro dané rozlišení souboru. Předané soubory TIF mají rozlišení 3149 x 3149 (72DPI).

3.1.3 Geodetické podklady

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.4, nebylo nutné provést nové geodetické zaměření. Při stavbě modelu bylo použito zaměření z původní studie provedené firmou GKS - geodetická kancelář Sokolov, s.r.o., 21.6. - 8.7.2004. Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar byla k dispozici data z leteckého snímkování DMR 5G, která poskytl Povodí Ohře, státní podnik.

Jiné výškopisné podklady nebyly pro zpracování studie k dispozici.

3.2 Hydrologická data

Název hydrologického profilu: nad soutokem s Černým potokem, nad soutokem s Janovským potokem

Datum pořízení: 30.1.2012

Říční kilometr: 5,59 ř. km, 6,19 ř. km

Třída přesnosti dle ČSN 75 1400:

Velikost plochy povodí k profilu: 14,1 km²; 9,81 km²

Číslo hydrologického povodí: 1-14-01-0055-0-00 (Loupnice)

1-14-01-0056-0-00 (Jiřetínský potok)

1-14-01-0059-0-00 (Šramnický potok)

1-14-01-0061-0-00 (Jiřetínský potok)

1-14-01-0062-0-00 (Loupnice)

N-leté průtoky: viz tabulka č. 3.1

N-leté průtoky porovnání: viz tabulka č. 3.2

Tab. č. 3.1 N-leté průtoky (Q_N) v m³.s⁻¹

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Třída přesnosti
nad Černým p.	30.1.2012	5,59	4,1	10,3	25,4	36	IV.
nad Janovským p.	30.1.2012	6,19	3,53	8,94	22,1		IV.

Tab. č. 3.2 Porovnání N-letých průtoků platných a z původní studie (Q_N) v $m^3.s^{-1}$

Vodní tok	Profil	N-leté průtoky (Q_N) v $m^3.s^{-1}$								datum předání
		1	2	5	10	20	50	100	500	
Loupnice	Nad soutokem s Černým potokem	1,4	2,13	4,1	6,6	10,3	17	25,4	36	30.1.2012
		1,4	2	4	6,6	10,3	17	25,4		srpen 2004
%		0	6,5	2,5	0	0	0	0		
Loupnice	Nad soutokem s Janovským potokem	1,21	1,85	3,53	5,74	8,94	14,8	22,1		30.1.2012
		1,1	1,7	3,2	5,2	8,2	13,5	20,2		srpen 2004
%		10,00	8,82	10,31	10,38	9,02	9,63	9,41		

Z výše uvedené tabulky vyplývá (žlutě vyznačeno zvýšení průtoků), že hodnoty průtoků oproti původním hydrologickým datům vzrostly v průměru o 10%, což dalo podnět k vynášení všech záplavových čar nad aktuálním rastrem spolu s novým zaměřením.

3.2.1 Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu

Skutečné hydrologické poměry Loupnice reprezentují v této studii map rizik 2011 až 2013 tři zdroje hydrologických dat.

Prvním zdrojem jsou nově objednaná hydrologická data od ČHMÚ, vydaná 30. 1. 2012, druhým je původní studie záplavového území, řešená Sweco Hydroprojektem a.s. v roce 2004 – „Studie záplavového území vodního toku Loupnice v ř. km 0,00 až 8,50“ (dále jen „SZÚ Loupnice HDPCZ“). Data jsou uvedena v její zprávě. Třetím zdrojem jsou starší data ČHMÚ Ústí n. L., použitá pro úsek nad VD Loupnice.

Nová hydrologická data Loupnice, objednaná pro její studii, řešenou v rámci map rizik 2011 až 2013 (dále jen „mr2012“), obsahuje např. jeden z výsledkových souborů „end_hydrol_chmu_loupnice.xls“ a vztahují se ke dvěma profilům na vodním toku – k profilům:

- „nad soutokem s Černým potokem“ (1.1)

- „nad soutokem s Janovským potokem“ (1.2)

Hydrologická data ze „SZÚ Loupnice HDPCZ“ jsou uvedena v její zprávě na str. 10. a vztahují se k následujícím pěti profilům:

- „Loupnice v profilu ř. km 0,00 (nad zaústěním do Bíliny)“ (2.1)

- „Loupnice v profilu ř. km 1,55 (nad zaústěním zpětného vodního toku)“ (2.2)

- „Loupnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetinského potoka)“ (2.3)

- „Loupnice v profilu ř. km 5,45 (nad soutokem s Černým potokem)“ (2.4)

- „Loupnice v profilu ř. km 5,80 (nad soutokem s Janovským potokem)“ (2.5)

Starší hydrologická data Loupnice

- „Loupnice v profilu nádrže Vítěz“, ČHMÚ Ústí n. L., 4. 11. 2003 (3.1)

Hydrologické poměry v řešené trati Loupnice 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 Loupnice jsou tři nádrže. Rozhodující vliv na transformaci velkých povodňových průtoků má nádrž VD Loupnice (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 $12 \text{ m}^3/\text{s}$ (Q_{100}).

Nádrž Dolní Jiřetín také transformuje části velkých povodňových průtoků Lounnice. Jejich části (nad $9 \text{ m}^3/\text{s}$) – „zpráva SZÚ Lounnice HDPCZ“, str. 8, 3. odrážka (viz výše) – se z koryta Lounnice oddělují a odtékají odlehčovacím korytem do nádrže. Oddělení způsobuje normá 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 normou 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 (vyúsťuje v ř. km 3,05). Na Jiřetínském potoce je v centrální části obce Horní Jiřetín situován odběrný objekt s odlehčovacím korytem, které vyúsťuje do nádrže VD Lounnice. Odběrný objekt odděluje až 85 % průtok Q_{100} a odvádí ho do nádrže. Odlehčovací koryto nemá ovšem dostatečnou kapacitu a dochází k vyběžování 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 vodních 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 $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$ vyběží do levé inundace. Z ní se do koryta Lounnice vrátí až tak, že údolnicí natečou do nádrže Vítěz, již Lounnicí protéká.

Ve výpočtovém modelu řešené tratě Lounnice, v této studii „mr2012“, jsme (v přibližném souladu se SZÚ Lounnice HDPCZ) rozdělili počítaný úsek na osm úseků, s rozdílnými hydrologickými daty. To znamená, že ve výpočtovém modelu jsme uplatnili v sedmi profilech jejich změny, formou tzv. prvků „delta Q“ (podrobněji viz dále). Pro prvních pět úseků jsme použili hydrologická data ze „SZÚ Lounnice HDPCZ“ – data (2.2) a (2.3) – a data z nich odvozená podle zprávy této studie - 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 potoka – 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 bylo nutné dopočítat.

Pro druhý úsek, od Jiřetínského potoka až k rozdělovacímu objektu, tvořenému normou stěnou a suchým odbočovacím korytem do nádrže Dolní Jiřetín, 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 bylo opět nutné dopočítat.

K velkým rozdílům hodnot ekvivalentních průtoků v těchto dvou úsecích bych měl následující poznámku. Porovnáme-li např. hodnotu Q_{100} $42 \text{ m}^3/\text{s}$ proti hodnotě $9 \text{ m}^3/\text{s}$ 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

Jiřetinského potoka. Domnívám se, že i přes to, jsou tyto hodnoty stanoveny příliš nízko. Z toho důvodu jsem v prvním výpočtu celý tento dolní úsek, od nádrže VD Lounnice až dolů, řešil (podle mne) s reálnějším rozdělením průtoků po vodním toku. Při schůzce se zadavatelem 22. 8. 2012 nebylo ale toto moje řešení akceptováno a bylo doporučeno, vrátit se k původnímu rozdělení hydrologických dat. Původní (a v této studii použité) rozdělení průtoků snad můžou podpořit dvě skutečnosti. První skutečností je, že větší části odtokových průtoků z Jiřetinského potoka do nádrže VD Lounnice nedotečou, vyběží do pravé inundace a zřejmě se vrátí do koryta Jiřetinského potoka. Druhou pak je skutečnost, že do Jiřetinského potoka jsou vyústěny přeložky Šramnického a Černického potoka, které svými povodňovými průtoky snad mohou dotovat povodňové průtoky v Jiřetinském 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 normou 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 Dolní Jiřetín. 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 $12 \text{ m}^3/\text{s}$. I tento rozdíl se mi zdá příliš malý na to, aby kvůli němu stálo za to vybudovat rozdělovací objekt s normou stěnou a odlehčovacím korytem.

Pro čtvrtý úsek, od vtoku Lounnice 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 Lounnice 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 Lounnice 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 Lounnice (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 Lounnice (P46h), ř. km 5,01, je posledním úsekem, pro nějž ještě platí hydrologická data (2.3) ze „SZÚ Lounnice HDPCZ“ – chybějící Q_N opět dopočítány. Snížení průtoků z hodnot (2.3) pro Q_{100} a Q_{500} , 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} a $-7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ pro Q_{500}).

Pro šestý úsek, mezi hrází VD Lounnice (P46h) a přítokem Černého potoka (P51), ř. km 5,59, byla použita obdoba hydrologických dat, datům z výpočtového modelu „SZÚ Lounnice 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 $32 \text{ m}^3/\text{s}$). My jsme do modelu této studie Lounnice pro „mr2012“ použili 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 Lounnice (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 vodnímu 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 úsek 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. 8.

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

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

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.2) – „Lounnice v profilu ř. km 1,55 (nad zaústěním „zpětného vodního toku“)“ – ČHMÚ, MŘ VD Lounnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané Q_1 , Q_2 , Q_{10} , Q_{50} a Q_{500}

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q_N	4	6,1	11,7	13	20,3	28,1	42	60	m ³ /s

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

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3), upravená podle 3. odrážky – „Lounnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Lounnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané Q_1 , Q_2 , Q_{10} , Q_{50} a Q_{500}

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q_N	1,99	2,9	5,5	6,1	7	8,8	8,9	9	m ³ /s

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

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3) – „Lounnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Lounnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané Q_1 , Q_2 , Q_{10} , Q_{50} a Q_{500}

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q_N	1,9	2,9	5,5	6,1	7	9,2	12	17	m ³ /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 – „Lounnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Lounnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané Q_1 , Q_2 , Q_{10} , Q_{50} a Q_{500}

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q_n	1,9	2,9	5,5	6,1	7	9,2	9,4	9,5	m ³ /s

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

data ze „SZÚ HDPCZ“ – (2.3) – „Lounnice v profilu ř. km 3,07 (nad zaústěním Jiřetínského potoka)“ – ČHMÚ, MŘ VD Lounnice, SZÚ Jiřetínského p. a dohoda se zadavatelem – pro „mr2012“ jsou dopočítané Q_1 , Q_2 , Q_{10} , Q_{50} a Q_{500}

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q_n	1,9	2,9	5,5	6,1	7	9,2	12	17	m ³ /s

6. úsek – od VD Lounnice (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	500	let
Q_n	1,7	2,6	5	8	12,4	20,5	30,6	43	m ³ /s

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

nová data ČHMÚ – 30. 1. 2012 – nad soutokem s Černým potokem – (1.1)

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _n	1,4	2,13	4,1	6,6	10,3	17	25,4	36	m ³ /s

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

nová data ČHMÚ – 30. 1. 2012 – nad soutokem s Janovským potokem – (1.2)

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _n	1,21	1,85	3,53	5,74	8,94	14,8	22,1	31	m ³ /s

3.3 Místní šetření

Místní šetření proběhlo 30.1.2011 a byla zpracována podrobná fotodokumentace. Každá fotografie je časově a prostorově lokalizovaná. Součástí fotodokumentace jsou i fotky ze starších studií. Lokalizace starší fotodokumentace nebyla dodatečně prováděna, v některých případech ale byly i starší fotky lokalizované.

Cílem místního šetření bylo:

- posouzení nutnosti doplňujícího geodetického zaměření. V případech rekonstrukcí objektů či vlastního koryta či jakékoliv změně v korytě či inundačním území bylo posuzováno, zadali je, nebo není potřeba provést nové zaměření. Výsledek šetření je popsán v kapitole 3.1.3 Geodetické podklady.
- posouzení drsnostních charakteristik. Cílem průzkumu bylo mimo jiné i posouzení drsnostních charakteristik, zejména v inundaci, kde se odtokové parametry mohly změnit novou výstavbou. Dále bylo potřeba určit drsnostní charakteristiky v území potenciálně zaplaveném povodní Q₅₀₀.
- posouzení morfologie terénu z pohledu průtoku Q₅₀₀. Bylo nutné rozhodnout, zdali bude nutné rozšiřovat profily původního modelu, či nikoliv. Ne vždy se celá se inundace podílí na průtoku. Na základě průzkumu byly některé profily v době sestavování modelu, proti původní studii rozšiřovány z výškopisu DMR 4G.
- posouzení objektů z pohledu průtoku Q₅₀₀. Původní modely nepočítaly s tak velkým průtokem. Bylo tedy nutné posoudit průtokové parametry objektů i při této extrémní povodni. U některých objektů byly na základě pořízené fotodokumentace upraveny průtokové koeficienty či další parametry objektu, například rozsah zasahování mostovky do průtočného profilu.
- posouzení ohrožení zaplavovaného území povodní. Tato část průzkumu měla za úkol pořídit fotodokumentaci ohrožených objektů v inundaci tak, aby později bylo možné rozhodovat, zda a v jakém rozsahu bude nemovitost ohrožena. Jedná se zde ale o doplňkovou informaci pro analýzy v GIS a v žádném případě se nejedná o evidenci a podrobnou dokumentaci jednotlivých objektů zasažených vodou.

Při stavbě modelu pak byla pořízená fotodokumentace významným nástrojem pro rozhodování kde a jak model upravovat.

3.4 Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura

V průběhu zpracování nebyly poskytnuty žádné další podklady.

3.5 Normy, zákony, vyhlášky

Postupy zpracování studie byly v souladu s níže uvedenými dokumenty v jejich platném znění:

- [1] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
- [2] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [3] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [4] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).

- [5] 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).
- [6] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [7] Vyhláška č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [8] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Poskytnuté podklady plně pokryly zájmové území. Původní profily musely být místy rozšířeny, protože v původní studii nebyl řešen průtok Q_{500} . Pro rozšíření profilů bylo použito podkladu DMR 4G, jehož přesnost je pro potřeby modelu v okrajových částech inundace dostatečná.

4 Popis koncepčního modelu

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů je vhodný program HYDROCHECK verze 5.X, který používáme.

Jedná se o programový prostředek vyvinutý společností Hydrossoft Veleslavín s.r.o. v devadesátých letech ve spolupráci s Podniky Povodí. Řeší ustálené nerovnoměrné proudění v otevřených neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích. Významné objekty byly počítány funkcemi programu Hydrocheck jako objekty.

Program Hydrocheck verze 5.X je mimo jiné vhodným nástrojem pro posuzování aktivní zóny, či hodnocení map rizik, neboť umožňuje vyhodnocování svislicových rychlostí v příčném řezu. Díky tomu je možné vyhodnocovat rychlosti v inundaci a vytvářet mapu rychlostí jako plošnou informaci, nikoliv jen bodovou.

4.1 Schematizace řešeného problému

Schéma modelu je poměrně jednoduché. Koryto prochází prakticky v celém zájmovém úseku údolnicí a inundace není široká. Nebylo tedy nutné zpracovávat dílčí úseky vodního toku jako okružovou síť. Vzdálenosti příčných profilů v intravilánu jsou cca 50 m, v extravilánu cca 200 až 250 metrů, v místech, kde to bylo potřeba hustěji.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Vliv nestacionarity je ve výpočtech zanedbán. Studie je zpracována metodou stacionárního nerovnoměrného proudění, což je v souladu s požadavky objednatele.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

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.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK verze 5.X, který se osvědčil při výpočtech obdobných studií.

Základní výhodou programu HYDROCHECK verze 5.X je možnost rozdělení průtočného profilu na libovolné segmenty pomocí fiktivních svislic na vlastní koryto a přilehlé části inundace, 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 verze 5.X umožňuje zobrazit podrobné rozdělení rychlostí v příčném profilu tak i rozdělení aktivní zóny v příčném profilu.

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

Kromě metody nerovnoměrného proudění bývá užíváno i nástrojů rovnoměrného proudění pro stanovení konzumpční křivky dolní okrajové podmínky.

Pro vynášení záplavových čar z vypočtených úrovní hladin do mapového podkladu je využíváno funkce HYDROCHECKu verze 5.X, který generuje vypočtené průřezy hladin v profilech do mapy.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Základem prací na studii je podrobný terénní průzkum. Na základě terénního průzkumu a kvalitní fotodokumentace jsou určeny drsnostní charakteristiky a později vynášeny záplavové čáry a aktivní zóna.

Podkladem pro práci bylo podrobné geodetické zaměření v rozsahu potřebném pro jednorozměrný matematický model, tedy příčné a údolní profily a veškeré objekty. Kromě toho byly pro vynášení záplavové čáry a aktivní zóny použity všechny měřené body v rámci TPE.

Základním prvkem zadání je příčný profil - jeho geometrický tvar a rozměry, včetně součinitele drsnosti omočeného profilu.

Průtočný profil je možno rozdělit pomocí fiktivních svislic na vlastní koryto a přilehlé části inundace, 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.

Na základě fotodokumentace a poznámek získaných při rekognoscaci terénu byly voleny hodnoty Manningova drsnostního součinitele n pro jednotlivé části omočeného profilu.

Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulaci nerovnoměrného proudění nutné zadat okrajové podmínky. Jedná se především o průtok a označení počátečního (popřípadě koncového) profilu, ve kterém má být průběh proudění řešen. Dále se zadává hladina v počátečním profilu, pokud není zvolen režim jejího automatického výpočtu z konzumpční křivky.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

ř. km 2,300 až 3,044 profily P15 až P20 – pod soutokem s Jiřetínským potokem

Koryto zde prochází podél komunikace, která jej odděluje od propadliny. Kapacita koryta v tomto úseku je Q_{20} , ale již při Q_5 odtéká značná část průtoku do propadliny a dochází k výrazné transformaci povodňové vlny. V tomto úseku není žádná nemovitost ohrožována povodní.

ř. km 3,044 až 5,575 profily P20 až P51 – Horní Jiřetín, pod obec Janov

V obci Horní Jiřetín protéká Loupnice přes VD Vítěz. Kapacita pravého břehu směrem k obci je cca Q_{20} . Při povodni Q_{100} je zaplavovaná část zástavby na soutoku mezi Jiřetínským potokem a Loupnicí. Nad VD Vítěz již ohrožené objekty nejsou a kapacita pravého břehu je větší než Q_{100} . Na levém břehu dochází k rozlivům již při Q_5 , ale není zde žádná ohrožovaná nemovitost. Mezi mosty P47 a P51 dochází k velkým rozlivům především na pravém břehu již při Q_5 , ale v dosahu záplavy není žádná nemovitost.

ř. km 5,575 až 8,471 profily P51 až P105 – obec Janov a Hamr

Nad mostem P51 ř. km 5,575 má koryto kapacitu Q_5 . Při povodni větší jsou zaplavovány chatky na pravém břehu. Pod mostem P60 ř. km 6,140 je na levém břehu ohrožena nemovitost při Q_{100} . Kapacita koryta Q_5 je až po profil P69 ř. km 6,884. Proto jsou v úseku pod tímto profilem zaplavovány při Q_{20} některé nemovitosti na levém břehu.

V úseku nad profilem P69 ř. km 6,884 je již v celém zájmovém úseku kapacita koryta Q_{20} , místy Q_{100} . Při Q_{100} a větší však dochází k ohrožení celé řady nemovitostí na obou březích.

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Program Hydrocheck verze 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 č. 5.1 a 5.2. Podrobné informace o použitých drsnostech v příčných profilech najdete ve výpisu výpočtové trati.

Tab. č. 5.1 Použité 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

Tab. č. 5.2 Použité 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

5.2.3 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} a Q_{500} . Jejich hodnoty jsou v následující tabulce č. 5.3. Hladiny k nim byly určeny z rovnoměrného proudění.

Tab. č. 5.3 N-leté povodňové průtoky uvažované při hydraulickém řešení

profil DOP/N- leté průtoky Q_N	Úsek vodního toku (km od - do)	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Poznámka
profil P15, ř. km 2,326	2,326 – 3,045	11,7	20,3	42	60	

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Jak již bylo řečeno dříve, počáteční podmínky se v případě ustáleného nerovnoměrného proudění nezadávají.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Vstupní data byla pro zpracování studie dostatečná

5.3 Popis kalibrace modelu

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

6 Výstupy z modelu

Hlavním výstupem z matematického modelu je psaný podélný profil, jež je zpracován pro všechny průtokové epizody a jež je hlavním nástrojem pro tvorbu záplavových čar. Psaný podélný profil kromě vypočtené úrovně hladiny obsahuje i informaci o výšce dna (nejhlubší dno), úroveň levého a pravého břehu (břehová hrana) a dále úroveň spodní hrany mostovky mostních objektů. Profil je doplněn o poznámku, upřesňující umístění daného příčného řezu.

Psaný podélný profil je uveden na následující stránce.

Tab. č. 6.1 Výpočet úrovně hladin

Profil	ř. km objektů	Kóta dna	Levý břeh	Pravý břeh	Z ₅	Q ₅	Z ₂₀	Q ₂₀	Z ₁₀₀	Q ₁₀₀	Z ₅₀₀	Q ₅₀₀	Kóta mostovky	Popis objektu
	[km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	
P15	2,326	230,54	234,01	233,64	232,20	11,7	232,67	20,3	233,48	42,0	233,92	60,0		
P16	2,553	231,11	235,79	235,19	232,77	11,7	233,25	20,3	234,06	42,0	234,52	60,0		
P17	2,696	231,26	235,15	235,08	233,09	11,7	233,59	20,3	234,44	42,0	234,95	60,0		
P18	2,932	231,73	235,10	234,99	233,43	11,7	233,93	20,3	234,71	42,0	235,17	60,0		
P19d	3,035	232,17	235,64	235,76	233,63	11,7	234,12	20,3	234,92	42,0	235,40	60,0		
P19	3,036	232,18	236,00	235,90	233,70	11,7	234,18	20,3	234,95	42,0	235,41	60,0	234,88	Mostek
P20	3,044	232,25	236,02	235,83	234,26	11,7	234,67	20,3	235,20	42,0	235,50	60,0	234,79	Mostek
P20h	3,045	232,25	235,83	235,83	234,26	11,7	234,67	20,3	235,20	42,0	235,50	60,0		
P22_d	3,063	232,26	234,07	233,90	234,29	5,5	234,72	7,0	235,27	8,9	235,58	9,0		
P21	3,064	232,26	235,57	235,040	234,30	5,5	234,72	7,0	235,27	8,9	235,58	9,0		
P22d	3,065	232,32	235,05	233,88	234,31	5,5	234,72	7,0	235,27	8,9	235,58	9,0		
P22h	3,066	233,59	234,68	234,53	234,29	5,5	234,72	7,0	235,27	8,9	235,58	9,0		Stupeň
P23	3,142	233,94	235,64	235,62	235,06	5,5	235,12	7,0	235,34	8,9	235,59	9,0		
P24d	3,150	233,96	236,40	236,44	235,09	5,5	235,22	7,0	235,61	8,9	235,84	9,0		
P24	3,158	234,16	236,62	236,66	235,22	5,5	235,37	7,0	235,55	8,9	235,63	9,0	235,91	Most
P24h	3,159	234,16	236,60	236,60	235,22	5,5	235,37	7,0	235,55	8,9	235,63	9,0		
P25	3,315	235,79	237,21	237,58	237,27	5,5	237,31	7,0	237,36	8,9	237,37	9,0	237,03	Lávka
P26	3,348	236,03	238,19	238,22	237,99	5,5	238,09	7,0	238,25	8,9	238,27	9,0	237,19	Rozděl. objekt
P27	3,398	236,32	238,36	238,70	238,09	5,5	238,19	7,0	238,32	12,0	238,34	17,0		
P28	3,409	236,52	237,84	237,40	238,09	5,5	238,20	7,0	238,50	12,0	238,71	17,0		
P29	3,520	236,90	237,89	238,39	238,11	5,5	238,21	7,0	238,35	12,0	238,39	17,0		
P30	3,826	236,90	238,28	238,80	238,11	5,5	238,21	7,0	238,35	12,0	238,40	17,0		
P31	3,915	237,69	239,22	239,48	238,52	5,5	238,61	7,0	238,74	9,4	238,76	9,5		
P32	3,995	239,97	241,85	242,60	240,68	5,5	240,75	7,0	240,86	9,4	240,87	9,5		
P33	4,008	240,33	242,82	242,67	240,99	5,5	241,08	7,0	241,21	9,4	241,21	9,5		
P34	4,168	243,21	245,11	245,38	243,92	5,5	243,97	7,0	244,12	9,4	244,12	9,5		
P35_d	4,176	243,33	245,23	245,50	244,08	5,5	244,19	7,0	244,35	9,4	244,35	9,5		
P35d	4,179	243,38	245,83	246,78	244,75	5,5	244,89	7,0	245,13	9,4	245,26	9,5		Stupeň
P35h	4,180	244,73	245,83	245,82	245,62	5,5	245,68	7,0	245,77	9,4	245,77	9,5		
P36	4,264	245,37	246,40	246,71	246,52	5,5	246,63	7,0	246,86	12,0	247,02	17,0		

Profil	ř. km objektů	Kóta dna	Levý břeh	Pravý břeh	Z ₅	Q ₅	Z ₂₀	Q ₂₀	Z ₁₀₀	Q ₁₀₀	Z ₅₀₀	Q ₅₀₀	Kóta mostovky	Popis objektu
	[km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	
P37d	4,378	246,83	248,59	248,72	247,87	5,5	248,02	7,0	248,40	12,0	248,68	17,0		
P37	4,379	246,85	254,19	253,09	248,06	5,5	248,26	7,0	248,96	12,0	249,46	17,0	248,12	Propustek
P38	4,412	246,92	248,90	248,88	248,19	5,5	248,34	7,0	248,83	12,0	249,25	17,0	248,38	Propustek
P39d	4,414	246,97	247,71	247,69	248,32	5,5	248,45	7,0	248,90	12,0	249,29	17,0		
P39h	4,414	247,69	250,55	251,43	248,33	5,5	248,46	7,0	248,90	12,0	249,30	17,0		Stupeň
P40	4,512	250,06	251,62	251,50	250,87	5,5	250,98	7,0	251,26	12,0	251,49	17,0		
P41	4,545	250,28	252,40	252,21	251,37	5,5	251,49	7,0	251,80	12,0	252,03	17,0		
P42	4,553	250,76	252,35	252,05	251,95	5,5	252,00	7,0	252,15	12,0	252,26	17,0	251,78	Propustek
P42_h	4,555	250,77	251,33	251,35	251,95	5,5	252,00	7,0	252,15	12,0	252,26	17,0		
P43	4,698	251,47	252,03	252,05	252,20	5,5	252,25	7,0	252,39	12,0	252,51	17,0		
P44d	4,849	252,19	253,91	253,71	253,55	5,5	253,69	7,0	254,06	12,0	254,24	17,0		
P44h	4,849	252,69	253,91	253,71	253,55	5,5	253,69	7,0	254,06	12,0	254,24	17,0		Stupeň
P45d	4,909	252,35	254,93	254,85	254,05	5,5	254,14	7,0	254,34	12,0	254,47	17,0		
P45	4,910	253,26	259,63	255,33	254,07	5,5	254,17	7,0	254,37	12,0	254,50	17,0		
P46	4,990	254,48	256,55	256,98	256,45	5,5	256,60	7,0	256,80	12,0	256,92	17,0	255,18	Propustek
P46h	4,991	254,53	268,12	258,23	256,39	5,5	256,82	7,0	257,17	12,0	257,33	17,0		
P47A	5,072	255,67	257,42	257,52	257,23	5,0	257,74	12,4	258,10	30,6	258,23	43,0		
P47_d	5,073	255,68	257,43	257,53	257,23	5,0	257,75	12,4	258,10	30,6	258,24	43,0		
P47	5,081	255,47	257,22	257,32	257,60	5,0	257,86	12,4	258,26	30,6	258,49	43,0	256,50	Mostek
P47h	5,082	255,46	257,21	257,31	257,60	5,0	257,86	12,4	258,26	30,6	258,49	43,0		
P48	5,170	257,46	259,11	259,09	258,36	5,0	258,83	12,4	259,51	30,6	259,73	43,0		
P49	5,172	258,66	260,02	259,35	259,30	5,0	259,52	12,4	259,79	30,6	259,95	43,0		Stupeň
P50	5,372	260,27	261,42	261,21	261,20	5,0	261,30	12,4	261,53	30,6	261,61	43,0		
P51	5,575	265,73	267,27	267,05	266,41	5,0	266,81	12,4	267,37	30,6	267,58	43,0	271,97	Most
P52	5,633	266,85	267,79	268,19	267,51	4,1	267,95	10,3	268,61	25,4	268,88	36,0		
P53	5,716	267,72	268,95	268,49	268,83	4,1	269,37	10,3	269,29	25,4	269,60	36,0		
P54	5,795	267,91	275,53	269,78	269,64	4,1	270,33	10,3	270,67	25,4	270,97	36,0		
P55	5,853	269,43	270,87	270,53	270,24	4,1	271,03	10,3	271,68	25,4	271,97	36,0	270,40	Lávka
P56	5,956	270,85	272,76	272,25	271,64	4,1	272,40	10,3	272,97	25,4	273,24	36,0		
P57	6,055	272,73	273,69	274,20	273,46	4,1	274,03	10,3	274,76	25,4	275,10	36,0		
P58_d	6,122	273,57	274,53	275,04	274,44	4,1	275,09	10,3	275,89	25,4	276,27	36,0		
P58	6,126	274,36	278,43	277,39	275,33	4,1	275,73	10,3	276,04	25,4	276,31	36,0		Jez

Profil	ř. km objektů	Kóta dna	Levý břeh	Pravý břeh	Z ₅	Q ₅	Z ₂₀	Q ₂₀	Z ₁₀₀	Q ₁₀₀	Z ₅₀₀	Q ₅₀₀	Kóta mostovky	Popis objektu
	[km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	
P58h	6,126	274,30	275,61	275,52	275,33	4,1	275,73	10,3	276,04	25,4	276,31	36,0		Stupeň
P59	6,127	274,36	276,55	276,60	275,33	4,1	275,73	10,3	276,04	25,4	276,31	36,0	276,09	Most
P59u	6,128	274,36	274,33	276,60	275,33	4,1	275,73	10,3	276,04	25,4	276,31	36,0	276,09	Most
P60	6,140	274,92	276,69	276,88	276,28	4,1	277,17	10,3	277,62	25,4	277,83	36,0	276,36	Most
P60h	6,141	275,02	279,58	278,82	275,33	4,1	275,73	10,3	276,04	25,4	276,31	36,0		
P61	6,177	276,50	279,98	276,50	277,47	4,1	278,19	10,3	278,67	25,4	278,89	36,0		
P62	6,255	279,39	281,20	281,62	279,98	3,5	280,34	8,9	280,87	22,1	281,14	31,0		
P63	6,397	283,73	285,23	284,72	284,34	3,5	284,71	8,9	285,28	22,1	285,52	31,0		
P64	6,521	286,45	287,28	287,60	287,14	3,5	287,47	8,9	287,90	22,1	288,12	31,0		
P65	6,609	289,47	290,36	291,62	290,03	3,5	290,34	8,9	290,70	22,1	290,80	31,0		
P66	6,721	293,77	294,95	301,37	294,52	3,5	294,93	8,9	295,48	22,1	295,74	31,0		
P67_d	6,731	294,37	295,55	297,90	294,93	3,5	295,34	8,9	295,91	22,1	296,19	31,0		
P67	6,741	294,96	296,77	301,48	296,03	3,5	296,80	8,9	297,46	22,1	297,74	31,0	296,41	Most
P67_h	6,743	295,07	296,24	296,67	296,03	3,5	296,80	8,9	297,46	22,1	297,74	31,0		
P68	6,802	298,21	299,38	299,81	298,62	3,5	298,90	8,9	299,82	22,1	300,09	31,0	299,00	Lávka
P69_d	6,878	301,85	304,34	304,10	302,52	3,5	303,05	8,9	303,87	22,1	304,08	31,0		
P69d	6,883	302,10	305,56	303,90	303,34	3,5	303,79	8,9	304,39	22,1	304,58	31,0	303,70	Mostek
P69	6,884	302,18	305,64	304,73	303,51	3,5	303,94	8,9	304,49	22,1	304,68	31,0		
P70	6,888	302,28	304,69	304,70	304,17	3,5	304,53	8,9	304,91	22,1	305,09	31,0	303,70	Mostek
P70h	6,889	302,99	303,98	303,93	304,17	3,5	304,53	8,9	304,91	22,1	305,09	31,0		Stupeň
P71	6,922	304,77	306,27	306,39	305,17	3,5	305,46	8,9	305,93	22,1	306,19	31,0		
P72d	6,927	305,09	308,06	305,10	305,58	3,5	305,95	8,9	306,38	22,1	306,6	31,0		
P72	6,941	305,42	308,40	306,95	306,64	3,5	307,23	8,9	307,52	22,1	307,66	31,0	306,15	Most
P72h	6,942	305,46	306,99	307,03	306,64	3,5	307,23	8,9	307,52	22,1	307,66	31,0		
P73	7,055	308,64	311,46	311,99	309,24	3,5	309,65	8,9	310,27	22,1	310,58	31,0		
P74	7,061	309,94	312,17	311,14	310,54	3,5	310,92	8,9	311,51	22,1	311,81	31,0		Stupeň
P74_h	7,062	310,00	311,75	312,66	310,54	3,5	310,92	8,9	311,51	22,1	311,81	31,0		
P75	7,091	311,65	313,40	314,31	312,33	3,5	312,75	8,9	313,35	22,1	313,57	31,0		
P76	7,095	312,66	313,57	315,98	313,53	3,5	313,83	8,9	314,06	22,1	314,20	31,0		Stupeň
P76_h	7,096	312,69	313,87	314,77	313,53	3,5	313,83	8,9	314,06	22,1	314,20	31,0		
P77	7,110	313,07	314,25	315,15	313,63	3,5	313,94	8,9	314,42	22,1	314,63	31,0		
P78d	7,112	313,11	316,39	315,57	313,68	3,5	314,02	8,9	314,53	22,1	314,73	31,0		

Profil	ř. km objektů	Kóta dna	Levý břeh	Pravý břeh	Z ₅	Q ₅	Z ₂₀	Q ₂₀	Z ₁₀₀	Q ₁₀₀	Z ₅₀₀	Q ₅₀₀	Kóta mostovky	Popis objektu
	[km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	
P78	7,137	313,60	316,88	316,06	314,52	3,5	315,26	8,9	316,18	22,1	316,31	31,0	315,02	Most
P78h	7,138	313,65	315,37	315,91	314,52	3,5	315,26	8,9	316,18	22,1	316,31	31,0		
P79d	7,180	316,07	317,51	317,73	316,72	3,5	317,13	8,9	317,70	22,1	317,91	31,0		
P79h	7,184	317,33	319,06	318,54	318,13	3,5	318,48	8,9	318,60	22,1	318,65	31,0		Stupeň
P79h_h	7,185	317,37	320,29	320,65	318,13	3,5	318,48	8,9	318,60	22,1	318,65	31,0		
P80	7,225	318,84	321,76	322,12	319,29	3,5	319,65	8,9	320,28	22,1	320,64	31,0		
P81d	7,226	318,86	322,25	324,92	319,32	3,5	319,69	8,9	320,34	22,1	320,69	31,0		
P81	7,243	319,78	323,17	352,84	320,70	3,5	321,60	8,9	322,86	22,1	323,04	31,0	321,11	Most
P81h	7,244	319,83	323,14	323,38	320,70	3,5	321,60	8,9	322,86	22,1	323,04	31,0		
P82h_d	7,256	320,28	321,32	321,39	321,15	3,5	321,60	8,9	322,91	22,1	323,11	31,0		
P82d	7,259	322,99	323,22	325,89	323,58	3,5	323,81	8,9	324,17	22,1	324,36	31,0		Stupeň
P82h	7,260	322,99	323,59	325,70	323,50	3,5	323,75	8,9	324,13	22,1	324,33	31,0		Stupeň
P83	7,327	325,44	326,74	326,74	325,98	3,5	326,43	8,9	327,12	22,1	327,32	31,0		
P84	7,340	325,52	328,36	327,53	326,75	3,5	327,36	8,9	327,97	22,1	328,19	31,0	327,00	Most
P84_hu	7,342	325,60	328,14	328,55	326,75	3,5	327,36	8,9	327,97	22,1	328,19	31,0		
P85	7,410	328,46	329,48	339,08	329,38	3,5	329,94	8,9	330,67	22,1	330,92	31,0	329,75	Lávka
P86A	7,440	329,69	331,21	340,29	330,52	3,5	331,06	8,9	331,84	22,1	332,10	31,0		
P86d	7,441	329,73	331,07	340,63	330,56	3,5	331,10	8,9	331,88	22,1	332,14	31,0	330,73	Lávka
P86	7,446	329,97	330,97	340,87	330,78	3,5	331,31	8,9	332,10	22,1	332,36	31,0	330,97	Lávka
P87h_d	7,449	330,16	331,72	331,79	330,89	3,5	331,42	8,9	332,22	22,1	332,48	31,0		
P87h	7,452	330,93	331,61	335,92	331,85	3,5	332,18	8,9	332,64	22,1	332,81	31,0		Stupeň
P87d	7,453	330,93	331,91	331,98	331,82	3,5	332,16	8,9	332,63	22,1	332,80	31,0		Stupeň
P88u	7,455	330,61	332,15	332,09	332,09	3,5	332,35	8,9	332,65	22,1	332,81	31,0	332,39	Lávka
P88d	7,461	331,38	332,70	336,95	332,32	3,5	332,67	8,9	333,12	22,1	333,33	31,0	332,27	Mostek
P89	7,467	331,39	332,28	336,96	332,53	3,5	332,96	8,9	333,53	22,1	333,78	31,0	332,28	Mostek
P89h	7,468	331,45	332,80	333,08	332,53	3,5	332,96	8,9	333,53	22,1	333,78	31,0		
P90d	7,496	332,83	335,65	335,68	333,63	3,5	334,15	8,9	335,03	22,1	335,25	31,0		
P90	7,497	333,03	336,07	342,93	333,69	3,5	334,21	8,9	335,08	22,1	335,29	31,0	334,32	Propust
P91	7,533	334,41	336,35	343,19	335,99	3,5	336,34	8,9	336,72	22,1	336,92	31,0	335,53	Propust
P91h	7,534	334,45	336,02	336,03	335,99	3,5	336,34	8,9	336,72	22,1	336,92	31,0		
P92A	7,544	334,85	336,35	336,32	335,99	3,5	336,35	8,9	336,73	22,1	336,93	31,0		
P92d	7,545	334,92	336,79	343,61	336,07	3,5	336,42	8-9	336,81	22,1	337,01	31,0	335,93	Mostek

Profil	ř. km objektů	Kóta dna	Levý břeh	Pravý břeh	Z ₅	Q ₅	Z ₂₀	Q ₂₀	Z ₁₀₀	Q ₁₀₀	Z ₅₀₀	Q ₅₀₀	Kóta mostovky	Popis objektu
	[km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	[m³/s]	[m n. m.]	
P92	7,551	335,30	337,17	343,99	336,54	3,5	336,84	8,9	337,26	22,1	337,47	31,0	336,33	Mostek
P92h	7,552	335,34	336,84	336,81	336,54	3,5	336,84	8,9	337,26	22,1	337,47	31,0		
P93A	7,589	336,96	338,94	338,96	337,79	3,5	338,45	8,9	338,90	22,1	339,00	31,0		
P93d	7,590	337,34	342,04	347,22	337,98	3,5	338,58	8,9	339,01	22,1	339,11	31,0	338,36	Mostek
P93	7,596	337,34	339,32	339,38	339,09	3,5	339,34	8,9	339,65	22,1	339,80	31,0	338,36	Mostek
P93h	7,597	337,40	342,44	347,62	339,10	3,5	339,35	8,9	339,67	22,1	339,82	31,0		
P94A	7,614	338,32	340,17	340,15	339,16	3,5	339,52	8,9	340,04	22,1	340,17	31,0		
P94d	7,615	338,38	343,28	348,45	339,29	3,5	339,64	8,9	340,08	22,1	340,27	31,0		
P94	7,621	338,57	343,47	348,64	340,15	3,5	340,43	8,9	340,29	22,1	340,92	31,0	339,90	Mostek
P94h	7,622	338,60	340,45	340,43	340,15	3,5	340,43	8,9	340,29	22,1	340,92	31,0		
P95A	7,676	342,25	343,75	343,74	342,80	3,5	343,24	8,9	343,68	22,1	343,79	31,0		
P95d	7,678	342,80	347,36	352,51	342,95	3,5	343,36	8,9	343,76	22,1	343,88	31,0		
P95	7,683	342,80	347,36	352,51	343,73	3,5	343,98	8,9	344,17	22,1	344,30	31,0	343,92	Mostek
P95h	7,684	342,80	345,08	345,09	343,73	3,5	343,98	8,9	344,17	22,1	344,30	31,0	343,92	Mostek
P96	7,720	344,54	345,69	347,36	345,16	3,5	345,54	8,9	346,02	22,1	346,14	31,0		
P97	7,856	351,29	352,19	352,03	351,87	3,5	352,24	8,9	352,46	22,1	352,54	31,0		
P98	7,864	351,45	353,97	356,22	352,46	3,5	352,91	8,9	353,09	22,1	353,16	31,0	352,59	Mostek
P98_h	7,866	351,55	353,09	352,67	352,46	3,5	352,91	8,9	353,09	22,1	353,16	31,0		
P99	7,906	353,63	355,17	354,75	354,22	3,5	354,48	8,9	354,74	22,1	354,86	31,0		
P100	7,920	354,24	359,30	361,59	356,08	3,5	356,20	8,9	356,43	22,1	356,56	31,0	355,42	Mostek
P101	8,049	361,36	362,15	362,73	361,86	3,5	362,14	8,9	362,50	22,1	362,64	31,0		
P102	8,167	367,58	368,38	368,60	368,06	3,5	368,30	8,9	368,63	22,1	368,77	31,0		
P103A	8,245	371,84	374,11	374,05	372,57	3,5	373,08	8,9	373,91	22,1	374,28	31,0		
P103d	8,246	371,89	384,43	385,80	372,66	3,5	373,25	8,9	374,02	22,1	374,36	31,0	373,57	Mostek
P103	8,253	372,09	384,63	386,00	373,35	3,5	374,58	8,9	374,86	22,1	374,97	31,0	373,77	Mostek
P103h	8,254	372,16	374,43	374,37	373,35	3,5	374,58	8,9	374,86	22,1	374,97	31,0		
P104	8,355	379,60	380,25	380,93	379,97	3,5	380,12	8,9	380,31	22,1	380,38	31,0		
P105	8,471	385,72	386,33	386,51	385,98	3,5	386,16	8,9	386,43	22,1	386,56	31,0		

6.1 Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

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 vzdutí 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 vylidminovat 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 inundaci nemusí být v jednom příčném profilu stejná jako v korytě, v obloucích dochází k příčnému převýšení hladiny, hladina je rozvlněná, atd.

Výpočet je 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.

Analýzou průniku maximálního rozlivu (při průtoku Q_{500}) a správních území byly zajištěny informace o dotčených správních území obcí uvedené v následující tabulce.

Tab. č. 6.2 Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

Kód ORP	Název ORP	Kód ICOB	Název obce
4206	Litvínov	567175	Horní Jiřetín
4206	Litvínov	567256	Litvínov

6.2 Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Určení hloubek pro jednotlivé povodňové scénáře je provedeno v prostředí ArcGIS, jako rozdíl digitálního modelu hladiny a digitálního modelu terénu. Digitální model hladiny byl vytvořen lineární interpolací hladin mezi jednotlivými příčnými profily, které byly převzaty z hydraulického modelu. Výsledkem je rastr hloubek o velikosti pixlu 2 x 2 m. Mapa hloubek se následně ořízne záplavovou čarou pro daný scénář.

6.3 Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Pro hodnocení rizik vznikly ve studii dva samostatné výstupy vypočtených rychlostí a to vrstva bodová a plošná. Bodová vrstva slouží pro zobrazení v mapě rychlostí jako informace o průměrné celoprofilové rychlosti. Tato informace je však pro hodnocení rizik bezcenná, proto vznikla vrstva plošného rozdělení rychlostí. Ta pak bude použita pro další hodnocení.

6.3.1 Bodová vrstva průměrných celoprofilových rychlostí

Při výpočtu nerovnoměrného proudění byly z výpočetního programu Hydrocheck exportovány pro jednotlivé profily a jednotlivé průtokové epizody průměrné celoprofilové rychlosti. Takto získaná hodnota rychlosti pak byla v GIS přiřazena jako bodová informace průsečíku daného příčného řezu a osy vodního toku. Pro každý profil a

jednu průtokovou epizodu tak byla získána informace o rychlosti, celkem tedy pro každý profil 4 hodnoty rychlosti ($Q_5 - Q_{500}$).

6.3.2 Plošné rozdělení rychlostí v inundaci

Program Hydrocheck pracuje se svislicovými rychlostmi a dokáže do mapy zobrazit rozdělení rychlostí v příčném řezu. Pokud umístění a hustota příčných řezů dostatečně popisuje záplavové území, lze poměrně přesně určit i plošné rozdělení rychlostí v inundaci zvláště, když je při posuzování k dispozici mapa hloubek. Plošné rozdělení rychlostí vychází z těchto předpokladů:

- nezajímá nás rychlost v korytě, ale pouze v inundaci
- pro hodnocení rizik nás nezajímá rychlost menší než 1 m/s
- rychlost je rozdělena po 0,5 m/s na kategorie 1,0 až 1,5 - 1,5 až 2,0 atd.

Na základě těchto předpokladů byly nad mapou vykresleny polygony rychlostí větších než 1 m/s. Tato plošná vrstva je podkladem pro další hodnocení rizik.

6.4 Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů

Jak bylo uvedeno výše, výpočetní model 1D je vždy schematizací skutečnosti. Hlavní míra nejistoty však neplyne ze špatného odhadu drsnostních charakteristik, nebo nedostatečně popsané topologie území a koryta, ale ze vstupních průtokových dat, jejichž přesnost je nezřídka v rozmezí $\pm 40 - 60\%$ dle uvedené třídy přesnosti. Dalším již zmíněným faktorem, s nímž model nepočítá, je množství plavenin, které postupují vodním tokem při povodni, ať už se jedná například o ledové kry nebo antropogenní materiál či dřevní hmotu. Tyto plaveniny, pak zejména v prostoru objektů mohou způsobit naprosto převratné změny průtočného profilu (částečné nebo úplné ucpání), které pak mají na průběh hladiny zásadní vliv.

Pokud však odhlédneme od nejistot způsobených nepřesnými hydrologickými daty a budeme vztahovat rozsah záplavového území ke konkrétnímu průtoku (a nikoliv k deklarované četnosti povodně) a budeme postupovat v souladu s Metodikou stanovení ZÚ, tedy výpočet bez plavenin, můžeme konstatovat, že vypovídací schopnost modelu je značně vysoká. Největší ovlivnění hladin nastává v místech objektů, jejichž nesprávné posouzení, či špatně provedený výpočet ve vztahu k zatopení dolní vodou, má na úroveň hladiny zásadní vliv. Poměrně významné je i ovlivnění výpočtu chybně umístěnými dílčími profily v příčném řezu, naopak chybný odhad drsnosti byt' v řádu desítek procent se ve volné trati dramaticky neprojeví.