



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

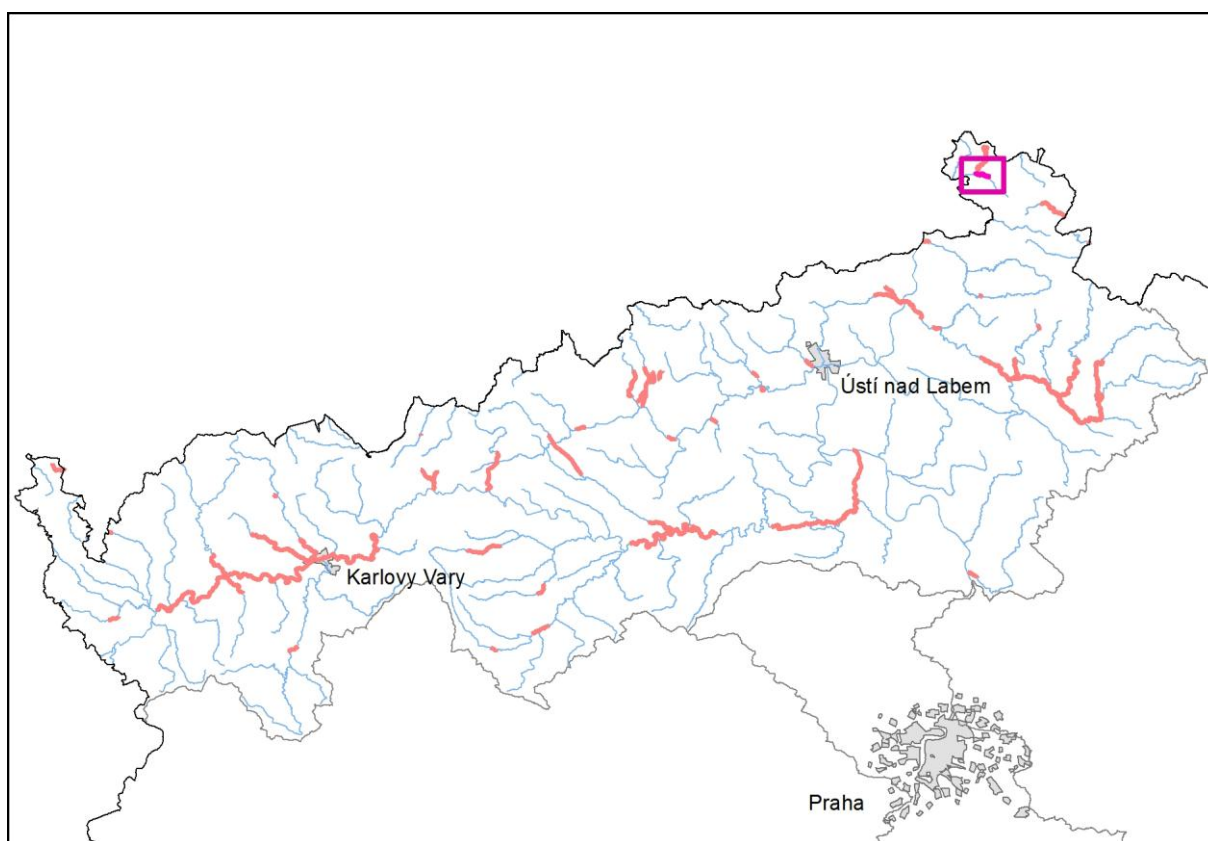
Pro vodu,
vzduch a přírodu

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

VILÉMOVSKÝ POTOK – 10100689_1 - Ř. KM 4,800 – 7,300



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

VILÉMOVSKÝ POTOK – 10100689_1 - Ř. KM 4,800 – 7,300

Pořizovatel:



Povodí Ohře, státní podnik
Bezručova 4219
Chomutov
430 03

Zhotovitel: sdružení „HYDROPROJEKT + Hydrosoft + 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:



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



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.....	11
3.1	Topologická data.....	11
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	11
3.1.2	Mapové podklady.....	11
3.1.3	Geodetické podklady	12
3.2	Hydrologická data	12
3.2.1	Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu.....	13
3.3	Místní šetření	13
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura.....	13
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	14
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	14
4	Popis koncepčního modelu	15
4.1	Schematizace řešeného problému.....	15
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění.....	15
4.3	Způsob zadávání OP a PP	15
5	Popis numerického modelu.....	16
5.1	Použité programové vybavení.....	16
5.2	Vstupní data numerického modelu.....	16
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území.....	16
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	17
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	18
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	18
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	18
5.3	Popis kalibrace modelu	18
6	Výstupy z modelu	19
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	23
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	23
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	23
6.3.1	Bodová vrstva průměrných celoprofilových rychlostí	23

6.3.2	Plošné rozdělení rychlostí v inundaci	24
6.4	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	24

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 toku Vilémovský potok v ř. km 0,00 – 11,50“ provedené v listopadu 2007 firmou Hydrossoft Velešlavín s.r.o.

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 původní trať ze zaměření z roku 2007.

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: Vilémovský potok

ID úseku IDVT CEVT: 10100689_1

Číslo hydrologického pořadí vodního toku: 1-15-01-0200-0-00 (Vilémovský potok)
1-15-01-0210-0-00 (Velkošenovský potok)
1-15-01-0220-0-00 (Vilémovský potok)
1-15-01-0230-0-00 (Liščí potok)
1-15-01-0240-0-00 (Vilémovský potok)

Úsek vodního toku: 4,8 – 7,3 ř. km

Významná vodní díla:

Významné přítoky: Šenovský potok, Liščí potok, Mikulášovický potok, Luční potok

Sebnice (na českém území Vilémovský potok) je levý přítok Lachsbachu a protéká ČR a Saskem.

Jako Vilémovský potok pramení v Šluknovské pahorkatině v širokém údolí mezi Hrazeným vysokým 608 m n. m. a Plešným vysokým 593 m n. m., 2 km severozápadně od vsi Brtníky. Potok teče severozápadním směrem až do Velkého Šenova, kde sledujíc údolí Šenovského potoka, mění svůj směr k jihozápadu a protéká mezi Vilémovem a Mikulášovicemi. Pod těmito místy mezi Spáleným vrchem a Wolfsteinem (392,9 m n. m.) u Doliny začíná tvořit státní hranici mezi Českem a cípem Sebnického lesa vnikajícího do českého území. Od tohoto úseku jmenuje se Sebnitz nebo Sebnitzbach (*Sebnický potok*). Za hraničním přechodem Sebnitz-Dolní Poustevna teče ještě několik metrů jako hraniční potok a protéká potom přes město Sebnitz, podle kterého nese svůj německý název, jakož i malebné Sebnické údolí, aby se vlil po 30,8 kilometrech s Polenzem nad Porschdorfem do Lachsbacha.

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

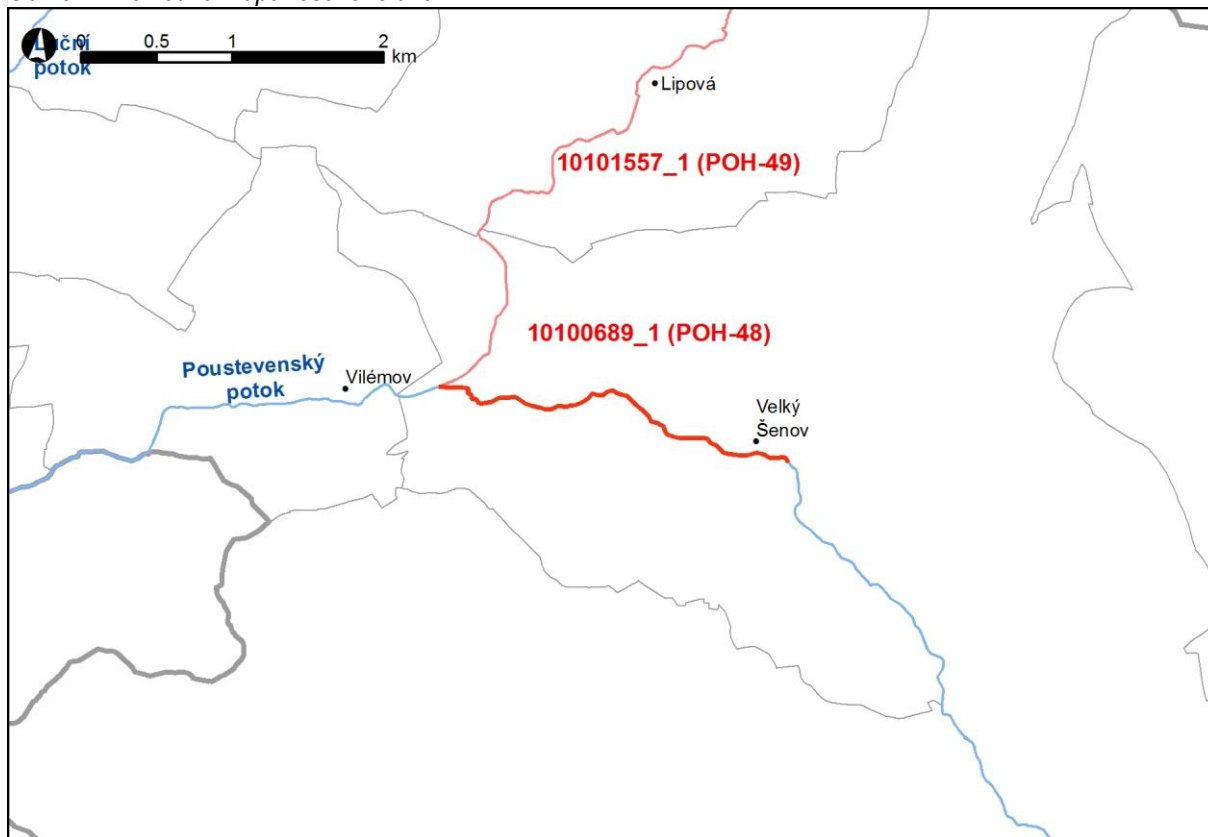
Významná vodní díla - zdroj ZM10, ČÚZK, 2012

Významné přítoky - zdroj ZM10, ČÚZK, 2012

Souhrnná technická zpráva „Studie záplavového území toku Vilémovský potok v ř. km 0,00 – 11,50“, Hydrossoft Veleslavín s. r. o., 2007

Wikipedie

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

Vilémovský potok je vodní tok podhorského charakteru. Ve většině své délky protéká zastavěným územím obcí Vilémov a Velký Šenov. Mimo intravilán obcí protéká zejména lesními úseky, výjimečně tvoří inundaci louky.

Koryto je až na některé úseky v obcích neupravené a většinou jeho kapacita nepřesahuje Q_2 . Kapacita upravených úseků se pohybuje mezi Q_5 a Q_{20} . V extravilánu je koryto neupravené.

Sklon vodního toku se pohybuje v dolním úseku mezi Dolní Poustevnou a Vilémovem v rozmezí 1,0 % až 1,4 %, ve Velkém Šenově sklon klesá na 0,5 % až 0,8 %. Nad Velkým Šenovem sklon stoupá na hodnoty 1,5 % až 2,8 %.

Rychlost vody odpovídá sklonům a pohybuje se v rozmezí 0,5 m/s až 2 m/s, výjimečně překračuje 2,5 až 3 m/s.

Režim proudění ve vodním toku je mimo Velkého Šenova na hranici říčního a bystřinného proudění. Jediným čistě říčním úsekem je Velký Šenov, kde je nižší sklon koryta. V tomto úseku jsou ale největší potíže se záplavami a je zde nejvíce nemovitostí v aktivní zóně.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Zpracovatel předkládané studie prověřil informace o průběhu historických povodňových událostí. Problematika byla konzultována se správcem vodního toku. Na základě shromážděných informací lze konstatovat, že informace o průběhu povodní neexistují.

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®, poskytlo Povodí Ohře, státní podnik, 2012
- Výškopisná data DMR 5G, copyright ČÚZK, MO ČR, MZe ČR, 2012
- Geodetické zaměření – příčné profily, podélný profil, povodňové značky, provedla firma Mayer – GEO, 2007
- Výsledky hydraulické výpočtu nerovnoměrným prouděním (program Hydrocheck), 2012
- Hydrologická data : N-leté průtoky – ČHMÚ Ústí nad Labem 7.3.2012
- Hydrologické poměry ČSSR III. díl, HMÚ Praha, 1970
- Podrobný terénní průzkum zpracovatele, uskutečněný v říjnu 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 5. generace DMR 5G - 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.

Ke zpracování DMT bylo použito DMR 5G - LSS ve verzi k 12.1.2012.

3.1.2 Mapové podklady

Pro potřeby studie byla vybrána Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) vytvořená Zeměměřickým úřadem v roce 2007. Jedná se o nejpodrobnější základní mapu středního měřítka.

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.

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 "Majer - GEO" červenci 2007. Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar byla k dispozici data z leteckého snímkování DMR 5G, která poskytlo Povodí Ohře, státní podnik.

Jiné výškopisné podklady nebyly pro zpracování studie k dispozici.

3.2 Hydrologická data

Název hydrologického profilu: nad Velkošenovským potokem, nad Liščím potokem

Datum pořízení: 7.3.2012

Říční kilometr: 4,8 – 7,3 ř. km

Třída přesnosti dle ČSN 75 1400: IV.

Velikost plochy povodí k profilu: 9,92 km²; 23,01 km²

Číslo hydrologického povodí: 1-15-01-0200-0-00 (Vilémovský potok)

1-15-01-0210-0-00 (Velkošenovský potok)

1-15-01-0220-0-00 (Vilémovský potok)

1-15-01-0230-0-00 (Liščí potok)

1-15-01-0240-0-00 (Vilémovský potok)

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 Velkošenovským p.	7.3.2012	7,426	4,25	8,01	19,3		IV.
nad Liščím p.	7.3.2012	4,83	7,59	14,3	34,5	54	IV.

Tab. č. 3.2 Porovnání N-letých průtoků platných a z původní studie (Q_N) v m³.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	
Vilémovský p.	nad Liščím potokem	4,08	5,28	7,59	10,5	14,3	23,5	34,5	54	7.3.2012
		4,08	5,28	7,59	10,5	14,3	23,5	34,5		květen 2007
%		0	0	0	0	0	0	0		
Vilémovský p.	Nad Velkošenovským potokem	2,28	2,95	4,25	5,89	8,01	13,2	19,3	-	7.3.2012
		2,28	2,95	4,25	5,89	8,01	13,2	19,3		květen 2007
%		0	0	0	0	0	0	0		

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že hodnoty průtoků oproti původním hydrologickým datům se nezměnily a proto záplavové čáry mohly být vynášeny nad původním rastrem z roku 2007.

3.2.1. Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu

Pro zpracování studie byly použity základní hydrologické údaje ČHMÚ. V souladu s podmínkami zadání provedl řešitel zpřesnění hydraulických výpočtů vložení profilů se změnami hydrologických údajů viz tabulka č. 3.3. Tato data byla získána interpolací z výše uvedených údajů ČHMÚ podle dílčích ploch povodí. Uvedené údaje velkých vod byly uplatněny ve výpočtovém modelu prostřednictvím tzv. hodnot delta Q (dále jen dQ). Hodnoty delta Q jsou rozdíly příslušných průtoků v jednotlivých uvedených profilech a reprezentují tedy úbytky průtoků v nich. Tyto změny průtoků jsou uvedeny v psaném podélném profilu a jsou součástí výpočtového modelu Hydrocheck.

Tab. č. 3.3 Rekapitulace rozdělení hydrologických dat ve výpočtovém modelu

zdroj	Profil	od - do	N-leté průtoky (Q_N) v $m^3.s^{-1}$							
		ř. km	1	2	5	10	20	50	100	500
DOP	nad Lišším potokem	4,830 – 7,379	4,08	5,28	7,59	10,5	14,3	23,5	34,5	54
dQ ₁	nad Velkošenovským p.	7,379- 7,700	2,28	2,95	4,25	5,89	8,01	13,2	19,3	30,2

V tomto případě byla interpolací získána pouze hodnota pro Q_{500} v profilu „nad Velkošenovským potokem“ ostatní hodnoty jsou základní hydrologické údaje ČHMÚ.

3.3 Místní šetření

Místní šetření proběhlo 14.10.2011 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 Q_{500} .
- posouzení morfologie terénu z pohledu průtoků Q_{500} . 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 5G.
- posouzení objektů z pohledu průtoků Q_{500} . 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 5G, 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 rovnoměrného 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 4,400 až 5,300 profily P041 až P045 – mezi obcemi Vilémov a Velký Šenov

Mezi obcemi Vilémov a Velký Šenov je soutok Vilémovského a Liščího potoka. Celé území je velice podmáčné, zemědělsky nevyužitelné a zcela nevhodné pro zástavbu. Kapacita koryta je zde menší než Q_1 a šířka záplavy při Q_5 zde dosahuje až 250 m. Tato lokalita by mohla být vhodná na výstavbu retenční nádrže, nebo suchého polderu.

ř. km 5,300 až 5,566 profily P045 až M053 – Velký Šenov, pod železničním mostem

Mostek M046 má kapacitu kolem Q_2 a již při Q_5 je celý přeléván. Na levém břehu je několik nemovitostí v záplavě Q_{100} i Q_{20} . Nemovitosti však leží mimo aktivní zónu. Mostek M049 je též nekapacitní a při Q_5 je komunikace zaplavována. Na levém břehu nad mostkem je nemovitost v aktivní zóně. Železniční most je kapacitní na Q_{100} .

ř. km 5,566 až 6,151 profily M053 až M065 – Dolní Šenov

V této části Velkého Šenova je povodňová situace poměrně kritická. Hlavní vinu na tom nese to, že je zde inundace velmi plochá a je zde malý sklon vodního toku. Koryto, jehož kapacita je cca Q_2 , je upravené pouze místně v prostoru mostků, nebo je úprava na nízké průtokové parametry. To vše se podepisuje na tom, že některé nemovitosti jsou zaplavovány již při Q_5 , při Q_{100} je zaplavena celá šířka zastavěné inundace a celá řada nemovitostí je v aktivní zóně. V horní části tohoto úseku je úprava koryta souvislejší a kapacitnější. Proto je i aktivní zóna užší. Vzhledem k ploché inundaci je ale šířka záplavy při Q_{100} stále stejná.

ř. km 6,151 až 7,221 profily M065 až P095 – Velký Šenov

V úseku nad mostem M065 je situace o poznání lepší. Nově opravený mostek M065 má kapacitu Q_{10} s volnou hladinou, koryto nad tímto mostkem má kapacitu Q_5 a při Q_{100} tak provede cca 80% průtoku. Přesto, že inundace zůstává při Q_{100} zaplavena, aktivní zóna se stáhla do koryta.

Kolem průmyslového areálu je opět několik nekapacitních mostků, nekapacitní úsek koryta a průleh v levobřežní inundaci, což způsobuje záplavu při průtocích větších než Q_5 . Z tohoto důvodu je zde jedna nemovitost v aktivní zóně.

Nad profilem P077 je znovu souvislý úsek upraveného koryta, jehož kapacita se pohybuje mezi Q_{10} až Q_{20} , včetně většiny mostů.

ř. km 7,221 až 7,713 profily P095 až L108 – Velký Šenov

Mezi profilem P095 a mostem M100 je koryto opět neupravené, nebo je úprava při Q_5 nekapacitní. Několik nemovitostí kolem mostu M096 je v aktivní zóně. Most M100 je kapacitní do Q_{10} ale s volnou hladinou provede pouze Q_2 . Vzhledem k úpravě koryta pod a nad mostem jsou přilehlé nemovitosti mimo aktivní zónu.

Na soutoku s Velkošenovským potokem je řada nemovitostí v záplavě Q_{100} , ale koryto je kapacitní na Q_5 , hloubka vody v inundaci se pohybuje kolem 0,5m a žádná z nemovitostí zde neleží v aktivní zóně. Nad soutokem je stupeň, nad kterým končí úprava koryta. Nad stupněm jsou již jen zahrady a záplava Q_{100} zde nezasahuje k žádné z nemovitostí.

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 - asphalt, 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 – P043, ř. km 4,83. 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.

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
P043, nad Lišším p., ř. km 4,83	4,83-7,379	7,59	14,3	34,5	54	

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.]	
P043	4,830	331,16	332,19	332,26	331,97	7,6	332,33	14,3	332,86	34,5	333,15	54,0		
P044	5,192	331,75	333,93	333,82	333,48	7,6	333,79	14,3	334,24	34,5	334,47	54,0		
P045	5,298	333,17	334,68	334,27	334,35	7,6	334,64	14,3	334,92	34,5	335,00	54,0		
M046d	5,325	333,50	334,67	334,79	334,66	7,6	334,81	14,3	335,08	34,5	335,21	54,0		
M046	5,340	333,36	335,34	335,28	334,96	7,6	335,14	14,3	335,36	34,5	335,50	54,0	334,98	Mostek
M046h	5,351	333,38	334,82	334,70	334,96	7,6	335,14	14,3	335,36	34,5	335,50	54,0		
P047	5,378	333,66	334,87	334,97	335,04	7,6	335,25	14,3	335,60	34,5	335,85	54,0		
P048	5,418	334,00	334,99	335,23	335,20	7,6	335,38	14,3	335,75	34,5	336,00	54,0		
M049	5,439	334,26	336,19	336,20	335,76	7,6	335,82	14,3	336,25	34,5	336,48	54,0	335,75	Silniční most
P050	5,451	334,20	335,65	335,23	335,76	7,6	335,83	14,3	336,26	34,5	336,49	54,0		
P051	5,501	334,34	335,48	335,46	335,78	7,6	335,86	14,3	336,29	34,5	336,53	54,0		
P052	5,541	334,60	335,76	335,67	335,79	7,6	335,91	14,3	336,31	34,5	336,55	54,0		
M053	5,566	334,79	339,44	339,46	336,25	7,6	336,79	14,3	338,04	34,5	339,02	54,0	339,44	Železniční most
P054	5,582	334,84	336,02	336,15	336,27	7,6	336,80	14,3	338,05	34,5	339,02	54,0		
M055d	5,676	335,57	336,51	336,69	336,79	7,6	337,05	14,3	338,05	34,5	339,02	54,0		
M055	5,687	335,58	337,50	337,52	336,90	7,6	337,18	14,3	338,07	34,5	339,04	54,0	337,22	Mostek
M055h	5,698	335,53	337,46	336,98	337,02	7,6	337,31	14,3	338,10	34,5	339,05	54,0		
P056	5,795	336,05	337,05	337,03	337,40	7,6	337,66	14,3	338,22	34,5	339,09	54,0		
M057	5,817	336,24	338,12	338,12	337,51	7,6	337,77	14,3	338,28	34,5	339,10	54,0	337,82	Mostek
M057h	5,820	336,22	337,41	337,59	337,53	7,6	337,80	14,3	338,29	34,5	339,10	54,0		
P058	5,854	336,34	337,96	337,75	337,78	7,6	338,14	14,3	338,44	34,5	339,15	54,0		
P059	5,920	336,68	338,00	338,25	337,91	7,6	338,23	14,3	338,59	34,5	339,21	54,0		
P060	5,965	337,03	338,32	338,35	338,09	7,6	338,38	14,3	338,75	34,5	339,28	54,0		
M061d	6,044	337,50	339,54	339,09	338,66	7,6	339,08	14,3	339,47	34,5	339,68	54,0		
M061	6,054	337,48	339,48	339,46	339,23	7,6	339,39	14,3	339,61	34,5	339,80	54,0	338,95	Mostek
P062	6,065	337,57	339,11	339,22	339,23	7,6	339,41	14,3	339,64	34,5	339,84	54,0		
P063	6,101	337,74	339,20	339,20	339,27	7,6	339,48	14,3	339,80	34,5	340,02	54,0		
P064	6,136	338,02	339,77	339,68	339,33	7,6	339,56	14,3	339,92	34,5	340,21	54,0		
M065	6,151	338,12	340,53	340,57	339,70	7,6	340,30	14,3	340,41	34,5	340,49	54,0	339,99	Silniční most
P066	6,161	338,01	339,78	340,26	339,72	7,6	340,31	14,3	340,46	34,5	340,56	54,0		

ZPRACOVÁNÍ MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK PRO OBLAST POVODÍ OHŘE A DOLNÍHO LABE
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

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.]	
P067	6,209	338,54	340,19	340,47	339,83	7,6	340,38	14,3	340,75	34,5	341,04	54,0		
P068	6,264	339,16	340,75	340,83	340,17	7,6	340,56	14,3	341,12	34,5	341,44	54,0		
M069	6,277	339,25	341,84	341,84	341,03	7,6	341,43	14,3	341,60	34,5	341,75	54,0	341,20	Silniční most
P070	6,300	339,47	341,29	341,28	341,12	7,6	341,51	14,3	341,75	34,5	341,98	54,0		
P071	6,353	340,14	341,67	341,76	341,36	7,6	341,73	14,3	342,16	34,5	342,58	54,0		
M072	6,428	341,06	342,90	342,93	342,22	7,6	342,62	14,3	343,30	34,5	343,46	54,0	342,60	Mostek
M073	6,500	341,65	343,43	343,46	343,12	7,6	343,61	14,3	344,09	34,5	344,35	54,0	343,10	Silniční most
M074	6,528	341,57	343,50	343,50	343,38	7,6	343,94	14,3	344,30	34,5	344,53	54,0	343,20	Silniční most
J075	6,560	342,74	343,42	343,38	343,66	7,6	343,98	14,3	344,36	34,5	344,61	54,0		Jez s lávkou
M076	6,579	342,61	344,30	344,30	343,86	7,6	344,21	14,3	344,67	34,5	344,87	54,0	343,58	Silniční most
P077	6,596	342,48	344,15	344,50	343,94	7,6	344,29	14,3	344,76	34,5	344,97	54,0		
P078	6,648	342,93	345,15	345,00	344,26	7,6	344,57	14,3	345,10	34,5	345,34	54,0		
P079	6,702	343,45	346,48	345,39	344,50	7,6	344,87	14,3	345,51	34,5	345,77	54,0		
M080	6,725	343,74	346,67	346,11	344,67	7,6	345,08	14,3	345,88	34,5	346,08	54,0	345,41	Silniční most
P081	6,729	343,69	345,10	345,09	344,67	7,6	345,08	14,3	345,88	34,5	346,08	54,0		
P082	6,774	343,95	345,30	345,06	345,07	7,6	345,49	14,3	345,98	34,5	346,22	54,0		
P083	6,825	344,24	345,52	345,44	345,36	7,6	345,70	14,3	346,19	34,5	346,47	54,0		
M084	6,840	344,36	345,84	345,87	345,45	7,6	345,83	14,3	346,28	34,5	346,56	54,0		Mostek
P085	6,850	344,45	345,97	345,85	345,49	7,6	345,91	14,3	346,37	34,5	346,68	54,0		
P087	6,935	345,04	346,51	346,68	346,03	7,6	346,47	14,3	347,06	34,5	347,41	54,0		
M088	6,951	345,00	347,11	347,10	346,34	7,6	347,19	14,3	347,50	34,5	347,69	54,0	346,47	Mostek
P089	6,969	345,30	346,52	346,72	346,54	7,6	347,20	14,3	347,53	34,5	347,74	54,0		
P090	7,035	345,82	347,44	347,35	347,32	7,6	347,64	14,3	348,10	34,5	348,34	54,0		
S091	7,087	346,50	348,24	348,10	347,83	7,6	348,20	14,3	348,62	34,5	348,88	54,0		Stupeň
M092	7,097	346,34	348,46	348,48	348,33	7,6	348,65	14,3	348,92	34,5	349,01	54,0	348,04	Mostek
P093	7,104	346,40	347,96	348,20	348,33	7,6	348,65	14,3	348,92	34,5	349,01	54,0		
P094	7,142	346,82	348,16	348,09	348,39	7,6	348,77	14,3	349,26	34,5	349,46	54,0		
P095	7,221	347,51	348,77	348,98	349,03	7,6	349,31	14,3	349,77	34,5	350,06	54,0		
M096	7,241	347,72	349,61	349,54	349,38	7,6	349,60	14,3	349,90	34,5	350,09	54,0	349,33	Mostek
P097	7,261	347,79	348,92	349,27	349,59	7,6	349,76	14,3	350,08	34,5	350,29	54,0		
P098	7,301	348,07	349,56	349,62	349,73	7,6	349,92	14,3	350,27	34,5	350,51	54,0		
M099	7,348	348,45	350,44	350,44	349,84	7,6	350,20	14,3	350,70	34,5	350,94	54,0		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.]	
M100	7,368	348,71	350,75	350,69	350,62	7,6	350,83	14,3	351,22	34,5	351,38	54,0	349,96	Silniční most
P101	7,379	348,71	350,75	350,69	350,62	7,6	350,85	14,3	351,26	34,5	351,44	54,0		
S102	7,450	349,75	351,07	351,08	350,75	4,3	351,01	8,0	351,63	19,3	351,98	30,2		Stupeň
P103	7,494	350,17	351,01	351,06	351,20	4,3	351,45	8,0	351,84	19,3	352,09	30,2		

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 zatápěných 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
4212	Rumburk	562912	Velký Šenov
4212	Rumburk	562947	Vilémov

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 neprojevuje.