

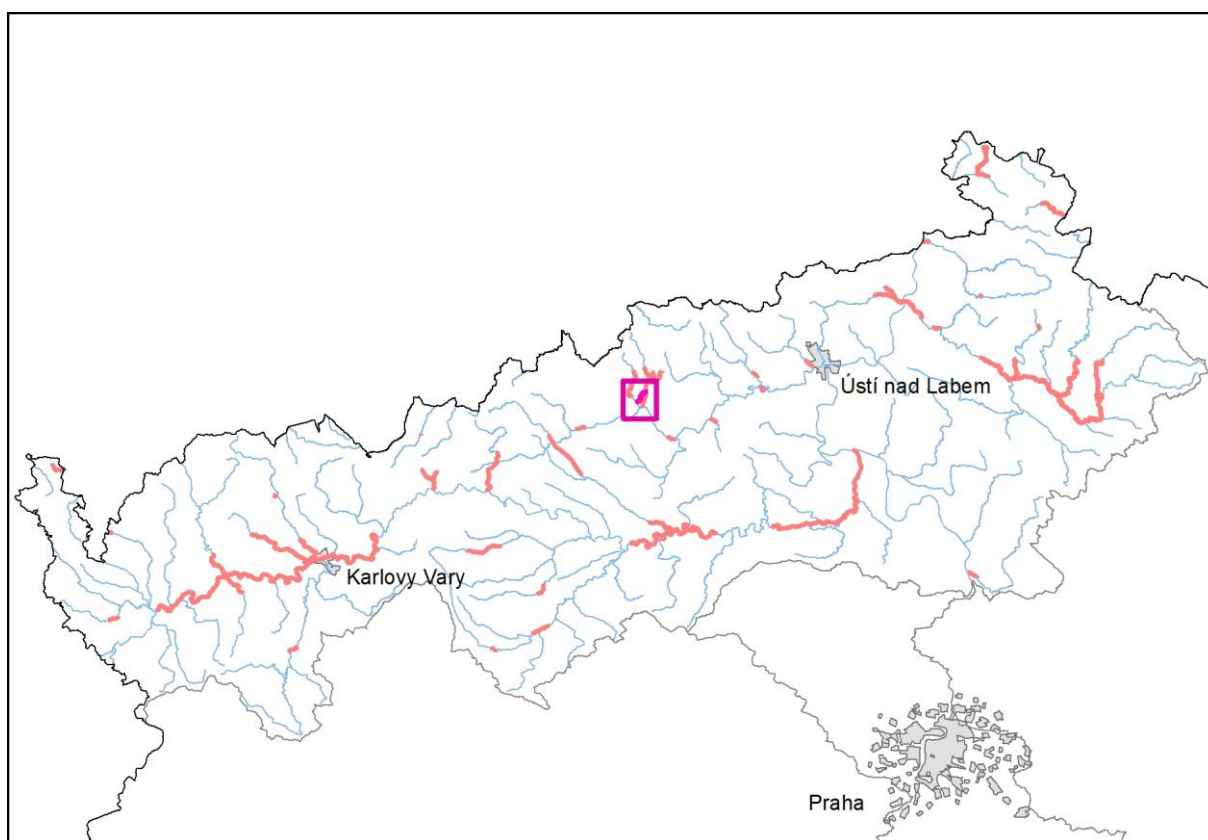


ZPRACOVÁNÍ MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK PRO OBLAST POVODÍ OHŘE A DOLNÍHO LABE

DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍHO LABE A OSTATNÍCH PŘÍTOKŮ LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

BÍLÝ POTOK (včetně odlehčovacího koryta) – 10107529_1 - Ř. KM 0,000 – 2,500



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 MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

BÍLÝ POTOK (včetně odlehčovacího koryta) – 10107529_1 - Ř. KM 0,000 – 2,500

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:



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	17
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	17
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	17
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	18
4	Popis koncepčního modelu	19
4.1	Schematizace řešeného problému	19
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	19
4.3	Způsob zadávání OP a PP	19
5	Popis numerického modelu	20
5.1	Použité programové vybavení	20
5.2	Vstupní data numerického modelu	20
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území	20
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	21
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	21
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	22
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	22
5.3	Popis kalibrace modelu	22
6	Výstupy z modelu	23
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	25
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	25
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	25
6.3.1	Bodová vrstva průměrných celoprofilových rychlostí	25
6.3.2	Plošné rozdělení rychlostí v inundaci	26
6.4	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	26

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 Bílého potoka“ ř. km 0,000 až 8,000“, provedená v listopadu 2003 společností 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 a dohodě s objednatelem bylo rozhodnuto, že není nutné provádět nové geodetické zaměření v celé délce vodního toku. Bylo vyčleněno několik úseků vodního toku, které je třeba zaměřit znovu, neboť se zde změnilы odtokové poměry, ale zbytek výpočtové trati byl převzat z původní studie.

S ohledem na 5- letou platnost hydrologických dat bylo nutné v zájmovém profilu hydrologická data (průtoky n-letých vod) vydávaných ČHMÚ nechat znovu ověřit. Pro výpočet byla použita původní trať ze zaměření z roku 2003 doplněná o data z doměření provedené firmou Hydrossoft Veleslavín s.r.o. v roce 2011. Upřesnění trati vedlo k rozhodnutí prezentovat grafické výstupy nad aktualizovanou ZM 10.

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: Bílý potok

ID úseku IDVT CEVT: 10107529_1

Číslo hydrologického pořadí vodního toku: 1-14-01-0062-0-00 (Loupnice)
1-14-01-0220-0-00 (Bílý potok)

Úsek vodního toku: ř. km 0,0-2,5

Významná vodní díla: Rudý Sever

Významné přítoky: Divoký potok, Zálužský potok, Panenský potok

Bílý potok je drobný vodní tok v okrese Most.

Pramení v Krušných horách na západním svahu vrchu Pestrý (875 m n. m.) v nadmořské výšce 860 metrů. V potoku je vysoký obsah huminových látek, který je způsoben přítomností rašelinišť poblíž pramene potoka a jeho přítoků.

Horní vodní tok - prochází mrazovým údolím Šumného dolu a protéká ve svém přirozeném korytě a vysoké čistotě vod

Střední vodní tok - začíná před aglomerací Litvínov kde je koryto regulováno buď zpevněním anebo přímo betonovými zdmi. Zde se zároveň i potok "ztrácí" do podzemí kde je veden v délce asi 500 m zároveň je zde nápušť pro Pilařský rybník. Poté co vodní tok opouští podzemí je veden regulovaným korytem s kaskádami. U supermarketu Penny je vybudováno odlehčovací koryto, jež odvádí "velké vody" do nádrže Rudý Sever. Po opuštění města směřuje jižním směrem podél komunikace I/15 Litvínov - Most.

Dolní vodní tok - je oblast, kde vodní tok vede otevřeným korytem směrem k petrochemickým závodům Záluží. V úseku, kde vede vodní tok závodem je v úseku několika set metrů zatrubněn. Vzhledem k omezeným kapacitním možnostem zatrubnění, bylo vybudováno již zmíněné odlehčovací koryto, jež je zaústěno do Loupnice. Po opuštění potrubí protéká Bílý potok otevřeným korytem prostorem čistírenského komplexu odpadních vod chemických provozů. Bezprostředně po opuštění areálu chemických závodů se Bílý potok vlévá do řeky Bíliny. V dolní části vodního toku kvalita vod klesá následkem znečištění průmyslem.

Bílý potok nemá žádné jiné významnější přítoky. Všechny jsou drobné, pochází většinou z oblastí rašelinišť a jsou bezejmenné.

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

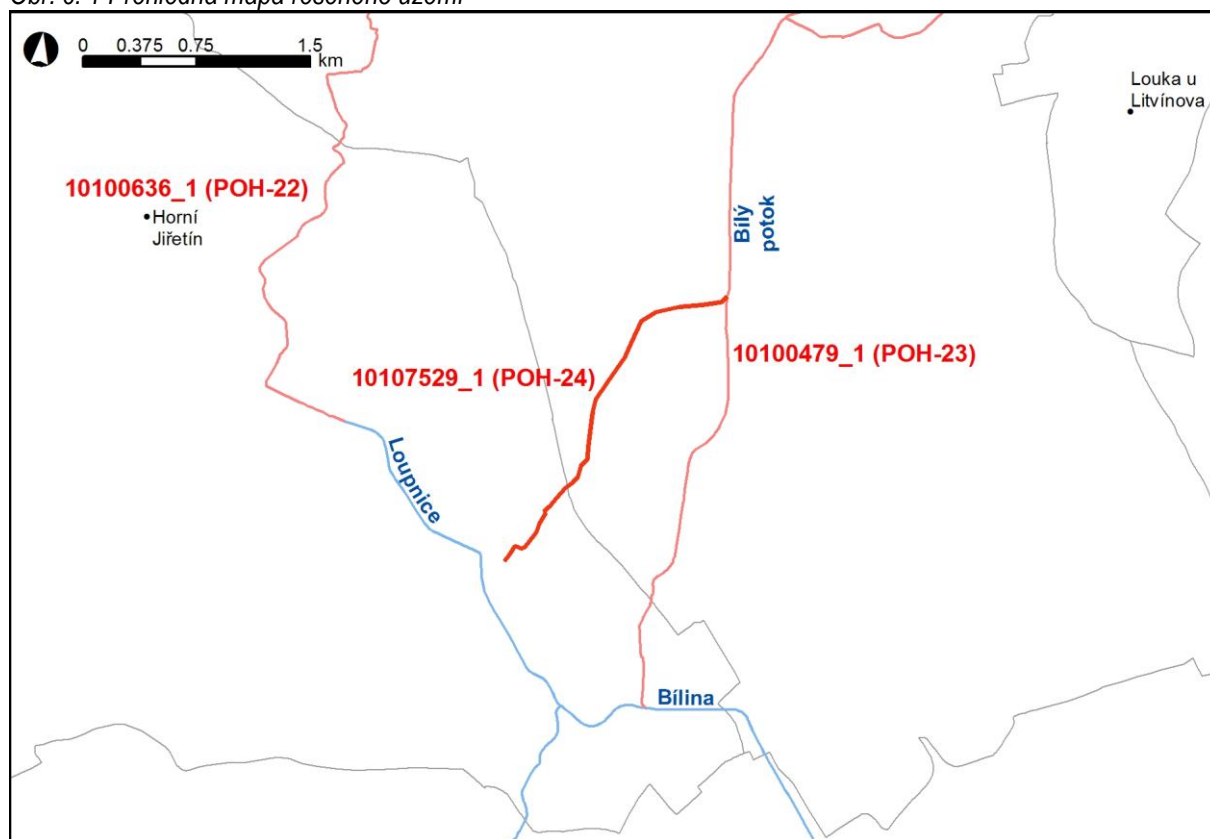
Významné přítoky - zdroj ZM10, ČÚZK, 2012

Souhrnná technická zpráva „Studie záplavového území Bílého potoka“ ř. km 0,000 až 8,000“, Sweco

Hydroprojekt, a. s., 2003

Wikipedie

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

Bílý potok pramení v Krušných horách, pod vrchem Pestrý (875 m n.m.). Plocha celého povodí (k profilu zaústění do Bíliny) činí 39,3 km².

Koryto Divokého potoka 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 2,0 ‰ s tím, že dolní úsek pod chemickým závodem je 0,43 ‰, naopak v horní části Litvínova je sklon 3,5 ‰.

Rychlost vody odpovídá sklonům a pohybuje se v dolním úseku vodního toku mezi 0,3 až 0,6 m/s, v horní části Litvínova 0,8 až 1,7 m/s.

Režim proudění se dle sklonových poměrů mění, v dolním úseku pod Litvínovem je proudění říční, v horní části Litvínova je proudění bystřinné.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Na vodním toku byly pomocí limnigrafů LG Bílý potok – 0,67 ř. km, LG Šumná – 7,3 ř. km, LG Litvínov 5,6 ř. km dosud zaznamenány tyto nejvyšší povodňové stavy:

Tab. č. 2.1 Nejvyšší povodňové stavy LG Bílý potok, LG Šumná, LG Litvínov

historické povodně			
datum kulminace	Q	H	N - letost
dle nejvýše dosaženého vodního stavu	m ³ /s	cm	
19.03.2005	7,8	77	5
31.03.2006	5,16	54	5 - 10
19.03.2005	7,8	77	5
02.04.2006	7,1	75	5
22.03.2005	1,04	21	1
02.04.2006	7,1	75	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, provedla firma Gefos v roce 2003 a doměření v roce 2011 firma Hydrossoft Velešlavín
- 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, 2012
- 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. 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 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.

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 bezešvá 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 bezešvé 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 úplně nové geodetické zaměření celé trati a větší část výpočetního modelu byla postavena na původním zaměření, které provedla společnost Gefos a.s. v roce 2003.

Ve třech lokalitách bylo potřeba provést nové geodetické zaměření, které provedla společnost Hydrossoft Veleslavín v březnu 2011. Jednalo se o tyto úseky vodního toku.

a) Profily PR01 až PR21 – odlehčovací koryto (POH24)

b) Profily PR22 až PR30 - ř. km 6,322 až 6,557 - nad vtokem do zakrytého profilu, kde došlo k nové úpravě koryta až nad most PR28.

c) Profily PR31 až PR53 - ř. km 7,417 až 8,050 - horní úsek modelu, kde byla též provedena nová úprava vodního toku.

Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar byla k dispozici data z leteckého snímkování DMR 4G, která poskytlo Povodí Ohře, státní podnik.

Jiné výškopisné podklady nebyly pro zpracování studie k dispozici.

3.2 Hydrologická data

Název hydrologického profilu: ústí do Bíliny, pod zaústěním odpadu z nádrže Rudý Sever, nad rozdělovacím objektem do nádrže Rudý Sever

Datum pořízení: 30.1.2012

Říční kilometr: ř. km 0,0; 2,91; 5,48

Třída přesnosti dle ČSN 75 1400: IV.

Velikost plochy povodí k profilu: 39,3 km², 31,3 km², 17,7 km²

Číslo hydrologického povodí: 1-14-01-0062-0-00 (Loupnice)
1-14-01-0220-0-00 (Bílý 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 $m^3.s^{-1}$

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
ústí do Bíliny	30.1.2012	0,0	12,1	24,02	44,5		IV.
pod zaúst. odpadu z nádr. Rudý Sever	30.1.2012	2,91	11,4	22,8	42,7	71,3	IV.
nad rozdělovacím objektem do nádrže Rudý Sever	30.1.2012	5,48	9,23	18,7	35,2	59,2	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	
Bílý potok + odleh.k.	pod zaústěním odpadu z nádrže Rudý Sever	3,54	6,24	11,4	16,5	22,8	33,1	42,7	71,3	30.1.2012
				7,8	10,05	12,52		33,43		říjen 2013
				46,15	64,18	82,11		27,73		
Bílý potok + odleh.k.	Nad rozdělovacím objektem z nádrže Rudý Sever	2,84	5,04	9,23	13,5	18,7	27,3	35,2	59,2	30.1.2012
		1,4	2,1	4,3	6,9	10,9	17,9	26,7		říjen 2013
		102,86	140,00	114,65	95,65	71,56	52,51	31,84		
%										

Z výše uvedené tabulky vyplývá (žlutě vyznačeno zvýšení průtoků), že hodnoty průtoků oproti původním hydrologickým datům vzrostly v průměru o 87%, 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 obou řešených úseků Bílého potoka reprezentují v této studii map rizik 2011 až 2013 dva zdroje hydrologických dat.

Prvním zdrojem jsou nově objednaná hydrologická data od ČHMÚ, vydaná 30.1.2012 (tabulka č. 3.1), druhým je původní studie záplavového území, řešená Hydroprojektem CZ a. s. v roce 2003 – „Studie záplavového území Bílého potoka v ř. km 0,00 až 8,00“ (dále jen „SZÚ HDPZ“). Data jsou uvedena v její zprávě – dále jen „zpráva SZÚ HDPCZ“.

Nová hydrologická data Bílého potoka, objednaná pro jeho studii, řešenou v rámci map rizik 2011 až 2013 – dále jen „mr2012“ jsou zaznamenána v tabulce č. 3 vztahují se ke třem profilům na vodním toku – k profilům:

- „ústí do Bíliny“ (1.1)
- „pod zaústěním odpadu z nádrže Rudý Sever“ (dnes VD Hamr) (1.2)
- „nad rozdělovacím objektem do nádrže Rudý Sever“ (1.3)

Hydrologická data ze „SZÚ HDPCZ“ jsou uvedena v její zprávě na str. 8 a 9 a vztahují se k následujícím pěti profilům:

- „Bílý potok v profilu ř. km 2,80 (pod rozdělovacím objektem do odlehčovacího koryta u chem. závodů)“ (2.1)

- „Bílý potok v profilu ř. km 4,40 (pod zaústěním odpadu z nádrže Rudý Sever)“ (2.2)
- „Bílý potok v profilu ř. km 4,83 (pod zaústěním Divokého potoka)“ (2.3)
- „Bílý potok v profilu ř. km 5,45 (pod rozdělovacím objektem do nádrže Rudý Sever)“ (2.4)
- „Bílý potok v profilu ř. km 5,80 (nad rozdělovacím objektem do nádrže Rudý Sever)“ (2.5)

Hydrologické poměry v řešené trati Bílého potoka vysvětluje následující popis vodohospodářských charakteristik v jeho povodí.

Nejdůležitějším vodohospodářským objektem v povodí Bílého potoka je nádrž VD Hamr (dříve Rudý Sever) a rozdělovací objekt na Bílém potoce, který odděluje podstatné části velkých povodňových průtoků do ní, kde se transformují. Nádrž je vybudována na Zálužském potoce, který je pravostranným přítokem Bílého potoka. Podle jejího manipulačního řádu, který vypracovala Mostecká uhelná a.s. v roce 2007 – „Manipulační řád vodního díla Hamr (Rudý Sever) na Zálužském potoce a s převodem z Bílého potoka“ (dále jen „MŘ VD Hamr“) – je jejím hlavním účelem transformovat (snížit) povodňové průtoky Bílého potoka. Odpadní koryto od nádrže vyúsťuje do Bílého potoka severně od areálu chemických závodů v Záluží (ř. km 4,48).

Dalším důležitým objektem je odlehčovací koryto s rozdělovacím objektem na severním okraji areálu chemických závodů. Části velkých povodňových průtoků, které přepadnou do odlehčovacího koryta, jsou jím odváděny do Propadliny a odtud do Bíliny. Rozdělovací objekt a vtokový objekt do zakryté části koryta, vedoucího přes chemické závody, jsou dimenzovány tak, aby přes areál chemických závodů neteklo více než 10 m³/s.

Vodohospodářsky specifický je i levostranný přítok – Divoký potok. Specifický je tím, že jeho dva nejnižší ležící objekty – dlouhý propustek pod mimoúrovňovou křižovatkou silnice 27, kterým Divoký potok vyúsťuje do Bílého potoka a propustek na železniční vlečce, spolu s korytem nad ním. Tyto dva objekty „nepustí“ do koryta Bílého potoka větší průtoky než 1,5 m³/s. Průtoky, převyšující tuto hodnotu, otečou do povodí Mračného potoka a jeho povodím přímo do Bíliny. Podrobněji viz zpráva ke studii Divokého potoka, řešené v rámci v rámci „mr2012“.

V rámci studie Bílého potoka byly řešeny obě jeho části – Bílý potok, který vyúsťuje do Bíliny v areálu chemických závodů a samostatně jeho odlehčovací koryto od rozdělovacího objektu do Propadliny.

Pro oba tyto úseky jsou ve studii pro „mr2012“ a v jejich výpočtových modelech uplatněna hydrologická data následovně.

Nová data pro „mr2012“ (1.1) a (1.2) od ČHMÚ jsou bez vlivu transformace nádrží VD Hamr a tedy nepoužitelná. To bylo dohodnuto na schůzce se zadavatelem – Povodím Ohře, státní podnik, odborem VR – dne 22. 8. 2012.

Pro úsek koryta Bílého potoka přes areál chemických závodů jsou použita data ze „SZÚ HDPCZ“ (2.1) a pro úsek nad ním – od rozdělovacího objektu do odlehčovacího koryta až pod vyústění odpadu z nádrže VD Hamr – data (2.2). Pro vlastní odlehčovací koryto pak jejich rozdíly (pokud hodnota průtoků dat (2.2) je větší než 10 m³/s. Pro úsek nad vyústěním odpadního koryta; až pod přítok Divokého potoka jsou použita data speciálně upravená. Základem jsou data (2.4), zvětšená o data z výústního profilu Divokého potoka – viz zpráva její studie pro „mr2012“. Pro další úsek – nad Divokým potokem až pod rozdělovací objekt do nádrže VD Hamr jsme použili data (2.4), s mírně upravenými hodnotami Q₁ a Q₂. Všechna tato data jsou z původní „SZÚ HDPCZ“, kde v její zprávě je u nich uvedeno, že jsou to data „dle údajů ČHMÚ a manipulačního řádu v. n. Rudý Sever“ a jejich použití pro „SZÚ HDPCZ“ bylo odsouhlaseno zadavatelem. Pro zbývající úsek – nad rozdělovacím objektem do nádrže VD Hamr jsou použita nová data pro „mr2012“ (1.3).

Všechna data použitá ve výpočtovém modelu, v úpravě podle výše uvedeného textu, ukazují následující tabulky.

Rekapitulace rozdělení hydrologických dat ve výpočtovém modelu této studie Bílého potoka, řešeného v rámci „mr2012“:

Bílý potok

úsek vyústění do Bíliny (prof. P0) až pod rozdělovací objekt do odlehčovacího koryta (P37vl) – ř. km 0,02 až 2,91

data ze „SZÚ HDPCZ“ (2.1) – ČHMÚ a MŘ VD Hamr, 2003 a 2007

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _N	2,9	5,52	7,8	9,7	9,8	9,9	10	10,1	m ³ /s

úsek od rozdělovacího objektu do odlehčovacího koryta (PR20) až pod vyústění odpadu z nádrže VD Hamr (P52 c) – ř. km 2,91 až 4,48

data ze „SZÚ HDPCZ“ (2.2) – ČHMÚ a MŘ VD Hamr, 2003 a 2007

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _N	2,9	5,52	7,8	10,05	12,52	23,3	33,43	56,2	m ³ /s

úsek nad vyústěním odpadního koryta od VD Hamr (P51 a) až pod přítok Divokého potoka (P55) – ř. km 4,48 až 4,88

data ze „SZÚ HDPCZ“ (2.4) – ČHMÚ a MŘ VD Hamr, 2003 a 2007 – upravená a zvětšená o Divoký p.

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _N	2,78	4,43	5,6	6,0	6,3	6,5	7,0	7,5	m ³ /s

úsek nad Divokým potokem (P56) až pod rozdělovací objekt do nádrže VD Hamr (P65) – ř. km 4,88 až 5,48

data ze „SZÚ HDPCZ“ (2.4) – ČHMÚ a MŘ VD Hamr, 2003 a 2007 – upravené Q1 a Q2

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _N	2,0	4,1	4,5	4,8	5,0	5,0	5,5	6,0	m ³ /s

úsek nad rozdělovacím objektem do nádrže VD Hamr (P65) až po konec řešeného úseku (PR53) – ř. km 5,48 a 8,05

nová data ze pro „mr2012-11-05 – ČHMÚ 30. 1. 2012

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q _N	2,84	5,04	9,23	13,5	18,7	27,3	35,2	59,2	m ³ /s

odlehčovací koryto:

úsek nad rozdělovacím objektem do nádrže VD Hamr (P65) až po konec řešeného úseku (PR53) – ř. km 5,48 a 8,05

data ze „SZÚ HDPCZ“ – rozdíl dat (2.2) a (2.1) – ČHMÚ a MŘ VD Hamr, 2003 a 2007

N	1	2	5	10	20	50	100	500	let
Q_N	0	0	0	0,35	2,72	13,4	23,43	46,1	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 Q_{500} .
- posouzení morfologie terénu z pohledu průtoku 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 4G či DMR 5G.
- posouzení objektů z pohledu průtoku 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 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 funkcí HYDROCHECKu verze 5.X, který generuje vypočtené průsečíky 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 rekognoskaci terénu byly voleny hodnoty Manningova drsnostního součinitele n pro jednotlivé části omočeného profilu.

Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulace 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 0,000 až 4,463 profily P0 až P50 – pod přítokem z Panenského potoka

Koryto Bílého potoka v úseku pod chemickým závodem P0 až P37, ř. km 0,000 až 1,750 má přesně danou kapacitu oddělovacím objektem nad závodem. Tato kapacita je 10 m³/s a koryto i zakrytý úsek na pozemcích závodu jsou na tento průtok dostatečně dimenzovány. Oddělovací objekt je navržen tak, aby veškerou vodu do 10 m³/s prováděl hlavním korytem a zakrytým úsekem. Je-li průtok větší, převádí se vše nad 10 m³/s odlehčovacím korytem do propadliny. Hlavní koryto je díky tomuto řešení kapacitní na Q₁₀₀ a více (včetně Q₅₀₀).

Odlehčovací koryto PR01 až PR18, ř. km 0,735 až 2,530 má kapacitu Q_{20} . Při průtoku větším než Q_{50} dochází k poměrně širokým rozlivům v bezprostřední blízkosti chemického závodu i na jeho pozemcích, neboť odlehčovací koryto neprochází údolnicí a jeho kapacita je pro převádění velkých vod Q_{50} a více nedostatečná.

Prakticky totéž platí pro úsek vodního toku nad oddělovacím objektem až k přítoku z Panenského potoka P40 až P50 ř. km 2,910 až 4,463. I zde je kapacita koryta cca Q_{50} a již při Q_{100} dochází ke značným rozlivům.

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 – PR01, ř. km 0,735. 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_{10}	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Poznámka
profil PR01, ř. km 0,735	0,0-2,5	0,35	13,4	23,43	46,1	

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 Hladiny N-letých průtoků

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.]	
PR01	0,735	232,78	234,00	233,21			233,11	2,7	233,73	23,4	234,09	46,1		
PR02	0,785	235,16	237,17	237,37			235,58	2,7	236,29	23,4	236,70	46,1		
PR03	0,868	236,25	238,74	239,55			237,30	2,7	238,10	23,4	238,58	46,1		
PR04	0,890	237,10	239,67	238,92			237,67	2,7	238,81	23,4	239,25	46,1		
PR05	0,898	237,16	239,89	239,90			238,05	2,7	239,27	23,4	239,79	46,1	239,32	Most
PR06	0,909	237,42	239,30	239,04			238,05	2,7	239,27	23,4	239,79	46,1		
PR07	1,002	238,09	239,62	240,06			238,67	2,7	239,96	23,4	240,46	46,1		
PR08	1,118	238,40	239,94	239,88			239,13	2,7	240,12	23,4	240,52	46,1		
P117	1,237	238,84	240,38	240,38			239,70	2,7	240,81	23,4	241,05	46,1		
P118	1,255	238,84	240,56	240,56			239,80	2,7	240,93	23,4	241,19	46,1		
P119	1,368	240,47	241,90	241,61			241,05	2,7	242,02	23,4	242,37	46,1		
P120 a	1,631	245,36	247,46	247,25			245,89	2,7	247,13	23,4	247,55	46,1		
P121	1,652	245,79	247,67	247,63			247,26	2,7	248,19	23,4	248,55	46,1	246,98	Propustek
P122 a	1,682	246,32	248,07	248,51			247,33	2,7	248,28	23,4	248,57	46,1		
P123d	1,690	246,46	248,21	248,65			247,34	2,7	248,34	23,4	248,71	46,1		
P123	1,702	246,67	248,69	248,65			248,08	2,7	249,32	23,4	249,67	46,1	247,62	Mostek
P123h	1,704	246,70	248,72	248,68			248,08	2,7	249,32	23,4	249,67	46,1		
P123 c	1,707	246,75	248,77	248,73			248,08	2,7	249,32	23,4	249,67	46,1		
P125	1,946	251,22	253,66	253,67			251,80	2,7	253,11	23,4	253,60	46,1	252,88	Mostek
PR09	2,089	252,08	255,67	255,70			253,93	2,7	255,14	23,4	255,53	46,1		
PR11	2,135	251,25	255,85	255,86			254,44	2,7	255,75	23,4	256,05	46,1		
PR12	2,238	254,13	256,17	256,22			255,52	2,7	256,41	23,4	256,72	46,1		
PR13	2,267	255,00	256,73	256,83			255,80	2,7	256,81	23,4	257,06	46,1		
PR14	2,275	255,14	257,69	257,68			255,90	2,7	257,00	23,4	257,25	46,1	256,88	Most
PR16	2,335	255,29	257,03	257,07			256,20	2,7	257,47	23,4	257,95	46,1		
PR17	2,439	256,52	258,00	258,27			257,21	2,7	258,28	23,4	258,48	46,1		
PR18	2,493	257,70	259,21	259,31			258,30	2,7	259,33	23,4	259,57	46,1		
PR19	2,530	258,27	260,01	259,86			258,76	2,7	259,84	23,4	260,18	46,1		

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.