

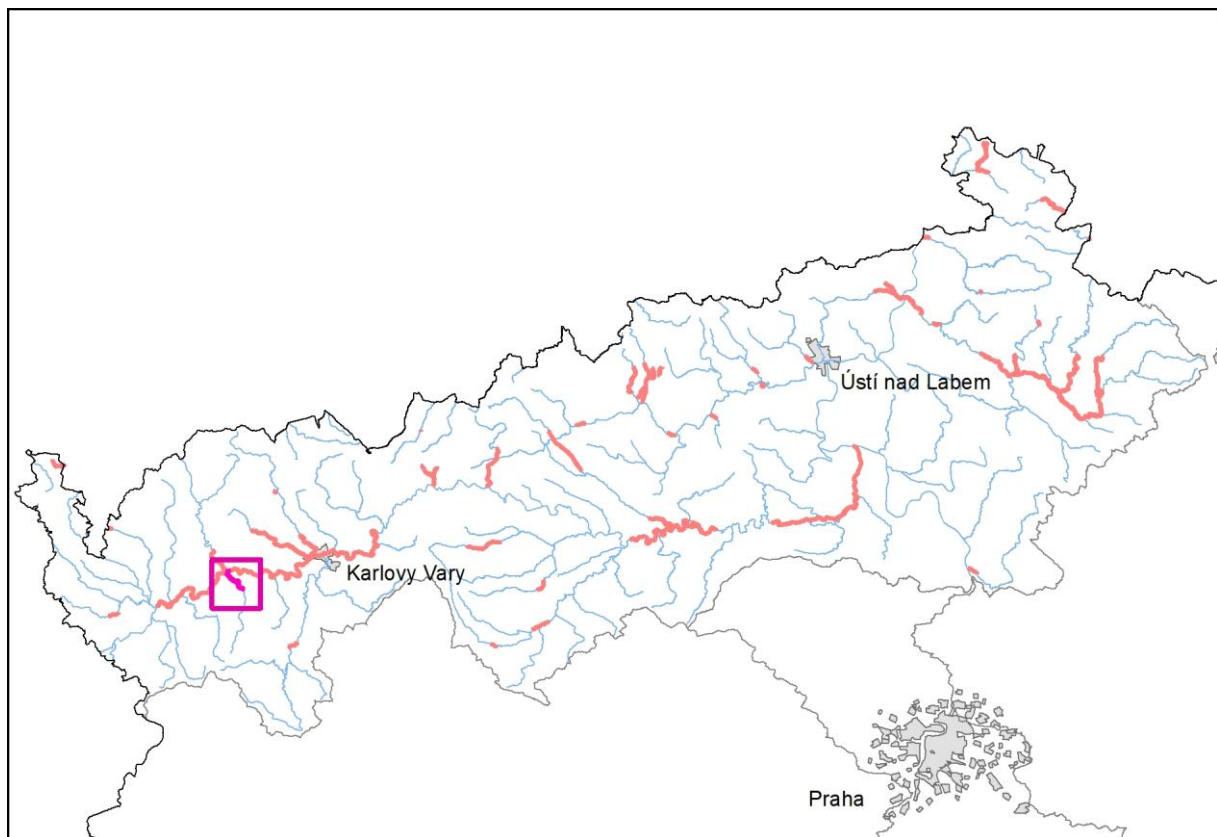


ZPRACOVÁNÍ MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK PRO OBLAST POVODÍ OHŘE A DOLNÍHO LABE

DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍHO LABE A OSTATNÍCH PŘÍTOKŮ LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

LOBEZSKÝ POTOK – 10100350_1 - Ř. KM 0,000 – 5,100



listopad 2013



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

LOBEZSKÝ POTOK – 10100350_1 - Ř. KM 0,000 – 5,100

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:



VODNÍ CESTY a.s.
Na Pankráci 57
Praha 4
140 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
3.3	Místní šetření	13
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	14
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	19
6	Výstupy z modelu	20
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
6.4	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	26

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratek a symbolů

Tab. č. 1.1 Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
Bpv.	Výškový systém Balt po vyrovnání
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
DMT	Digitální model terénu
DOP	Dolní okrajová podmínka
DPI	Rozlišení dané počtem bodů na jeden palec (2,5cm)
GIS	Geografický informační systém
IDVT CEVT	Identifikátor vodního toku v Centrální evidenci vodních toků
MPN	Mapy povodňového nebezpečí
S-JTSK	Souřadný systém – jednotná trigonometrická síť katastrální
SOP	Studie odtokových poměrů
SZÚ	Studie záplavových území
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
ZABAGED	Základní báze geografických dat
ZM10	Základní mapa 1:10 000
ZÚ	Záplavové území

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 při zajišťování vstupů pro sestavení modelu byla data poskytnuta objednatelem ze studie „Studie záplavového území toku Lobežský potok v ř. km 0,000 – 4,000“ provedené v červnu 2005. Vypracovala společnost Vodní cesty a.s.

Po prostudování poskytnutých dat byl proveden terénní průzkum s cílem zjistit, zda poskytnutý rozsah geodetického zaměření je dostatečný a aktuální nebo bude třeba provést dodatečné zaměření. V průběhu terénního průzkumu byla pořizena nová fotodokumentace všech objektů na toku a vybraných profilů. Na základě místního šetření bylo shledáno, že původní zaměření je třeba doplnit ve městě Sokolov o zrekonstruovaný most a dvě nové lávky pro pěší a dále původní zaměření prodloužit na nově řešený horní úsek toku až do ř. km 5,51.

S ohledem na platnost hydrologických dat bylo nutné v zájmovém profilu hydrologická data (průtoky n-letých vod) vydávaných ČHMÚ nechat znovu ověřit. U nových hydrologických dat byly shledány výrazné změny průtoků. Dále byla oproti hydrologickým údajům ze SZÚ datová řada doplněna o údaj hodnoty Q_{500} . Pro výpočet byly použity původní výpočetní tratě sestavené na základě zaměření z roku 2005, které byly v některých místech (nové mostní objekty) aktualizovány a prodlouženy o nový úsek v ř. km 4,0 – 5,1 dle zadání. Nové doměření proběhlo v roce 2011. Údaje o průtocích byly pro nové stanovení záplavových území použity aktuální, viz níže uvedená tabulka průtoků. Výpočetní trať pro Q_{500} , byla nově upravena, nově byly doloženy konzumpční křivky objektů až do hodnoty průtoků Q_{500} . Hydraulické výpočty toku včetně objektů a inundačního území byly provedeny pro průtokové epizody Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} .

Vzhledem k drobným změnám v zaměření toku (nové mostní objekty) a prodloužení úseku o cca 1,1 km byla část záplavového území stanovena zcela nově či byla revidována.

Ze zobrazených, geodeticky zaměřených, bodů byly vybírány body vytvářející jednotlivé příčné profily tak, aby v maximální možné míře postihovaly složitost proudění převedenou do 1D matematického modelu. Tyto profily byly automaticky načteny do matematického modelu HYDROCHECK 1, verze 4.0 (ustálené nerovnoměrné proudění), ve kterém proběhlo další upřesňování tvarů některých profilů podle poznatku z terénního průzkumu.

Takto upravené profily byly dále rozděleny na dílčí úseky s rozdílnými hydraulickými charakteristikami (zejména podle tvaru příčného profilu a u mělkých profilů i podle změn drsností). Dílčí úseky se počítají samostatně a celoprofilové hodnoty jsou z nich následně vypočteny jako vážené průměry přes modul průtoků jednotlivých částí příčného profilu. Tento způsob výpočtu odstraňuje chybné deformace konzumpčních křivek a křivek rychlostí způsobené náhlým nárůstem hodnoty omočeného obvodu v úrovni vylití vody do inundace a také chyby při průměrování rozdílných drsnostních charakteristik v jednotlivých profilech. V jednotlivých příčných profilech byly vymezeny aktivní a neaktivní zóny pro jednotlivé posuzované návrhové průtoky, ve kterých se proudění nepočítá. Příčné profily objektů byly s vypočtenými konzumpčními křivkami dolní vody načteny do programu HYDROCHECK 2 (výpočty objektů). Vypočtené konzumpční křivky jezů, zahlcených či případně přeléváných mostů, byly zpětně načteny do výpočtové trati nerovnoměrného proudění pro možnost souvislého výpočtu celého posuzovaného úseku. Výpočtová trať je funkční v celém rozsahu N-letých průtoků. Drsnost dna je zadána s ohledem na chod splavenin při povodňových průtocích.

Z výpočtové trati byly exportovány body průniků úrovní vypočtených hladin a průniků hladin energie s terénem v příčných profilech do GIS programu. Rozsah záplavových území byl konstruován s ohledem na rychlosti v inundacích, na rozdílné výšky hladin u nezávislých proudů v příčném profilu. Při konstrukci záplavových území byl také využíván videozáznam zájmového území a podrobná obhlídka terénu a geodetické zaměření území a digitální model terénu DMT4G v bodové podobě (rastr výškových bodů 5 x 5 m).

Rozsah záplavového území je stanoven dle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 236/2002 Sb. pro nerovnoměrné ustálené proudění, což znamená, že nezohledňuje délku trvání povodně ani objem povodňové vlny. Proto i v místech širokých rozlivů hladina odpovídá stanovenému průtoku ČHMÚ, jež nezohledňují transformaci povodňové vlny, ke které může dojít. V ojedinělých případech, kde voda zaplavuje níže položená místa mimo hlavní tok (zaplavení lomů, nádrží, rybníků a pod), tedy místa, kde je rozsah záplavového území přímo závislý na délce trvání povodně (hladina je závislá na přítokovém objemu), je zakreslené záplavové území minimální a v případě dlouhotrvajících kulminací, může být rozsah záplavy ve skutečnosti větší.

Výsledný zakres záplavového území byl proveden nad ZM10 a černobilou ortofotomapou, předanou zadavatelem.

Průběhy rychlostí byly provedeny obdobným způsobem, a sice za pomoci exportu hranic jednotlivých rychlostních pásem do GIS prostředí, kde byly následně propojeny v souvislé oblasti reprezentující dané rychlostní pásmo. Tyto oblasti rychlostí byly generovány v souladu se zadáním pouze v oblasti inundací, nikoliv ve vlastním korytě toku.

Průběhy obou typů čar byly upřesněny nad vytvořenou „Mapou hloubek“. Výsledky jsou prezentovány v podobě map povodňového nebezpečí v kapitole 6.

2 Popis zájmového území

Název toku: Lobežský potok

ID úseku IDVT CEVT: 10 100 350

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-13-01-1260-0-00 (Ohře)

1-13-01-1270-0-00 (Lobežský potok)

Úsek toku: Sokolov, ř. km 0,000 – 5,100 (ř. km 0,00 – 5,11 dle kilometráže modelu a SZÚ)

Významná vodní díla: ř. km 1,608 stavidlový jez

Významné přítoky: Rychnovský potok - levostranný přítok v ř. km 2,31

Lobežský potok pramení v centru Slavkovského lesa, v Kladských rašeliništích, v nadmořské výšce 822 m n.m. Protéká směrem na sever podmáčenými smrčínami, jako balvanitá bystřina lesy až do regulovaného koryta v Sokolovské pánvi, kde po 19,5 km (43 km²) ústí (ve výšce 397 m n.m.) v Sokolov zprava do řeky Ohře. Od roku 2002 voda z Lobežského potoka napájí nad Sokolovem rekultivační nádrž Michal.

Řešený úsek prochází městem Sokolov. Celý řešený úsek se nachází v upraveném korytě, které má v dolní části tvar obdélníka s náběžními svislými zdmi, přibližně od ř. km 0,7 je pak koryto lichoběžníkového tvaru. Zástavba je koncentrována do dolního úseku ř. km 0,0 – 0,6 kde je tvořena centrem města, nad tímto úsekem zástavba řídne, je zde několik parků a sportovní areál. Zástavba pak končí v ř. km 2,5 odkud je již tok veden parkem a poté nevyužívanými plochami, pouze v ř. km 4,5 – 4,6 se nachází zahrádkářská kolonie. Spodní část toku v ř. km 0,0 – 3,4 je vedena v klasické údolnici, avšak horní část ř. km 3,4 – 5,1 je vedena v přeložce, jež obchází původní dobývací prostor, dnes nádrž Michal. V tomto úseku je koryto vedena částečně traverzem po úbočí svahu ř. km 5,1 – 4,6 dále pak ve velmi prudkém sklonu v ř. km 4,6 – 3,4.

Podklady:

Název toku - zdroj VÚV TGM

ID úseku IDVT CEVT - zdroj Ministerstvo zemědělství

Číslo hydrologického pořadí toku - zdroj ČHMÚ

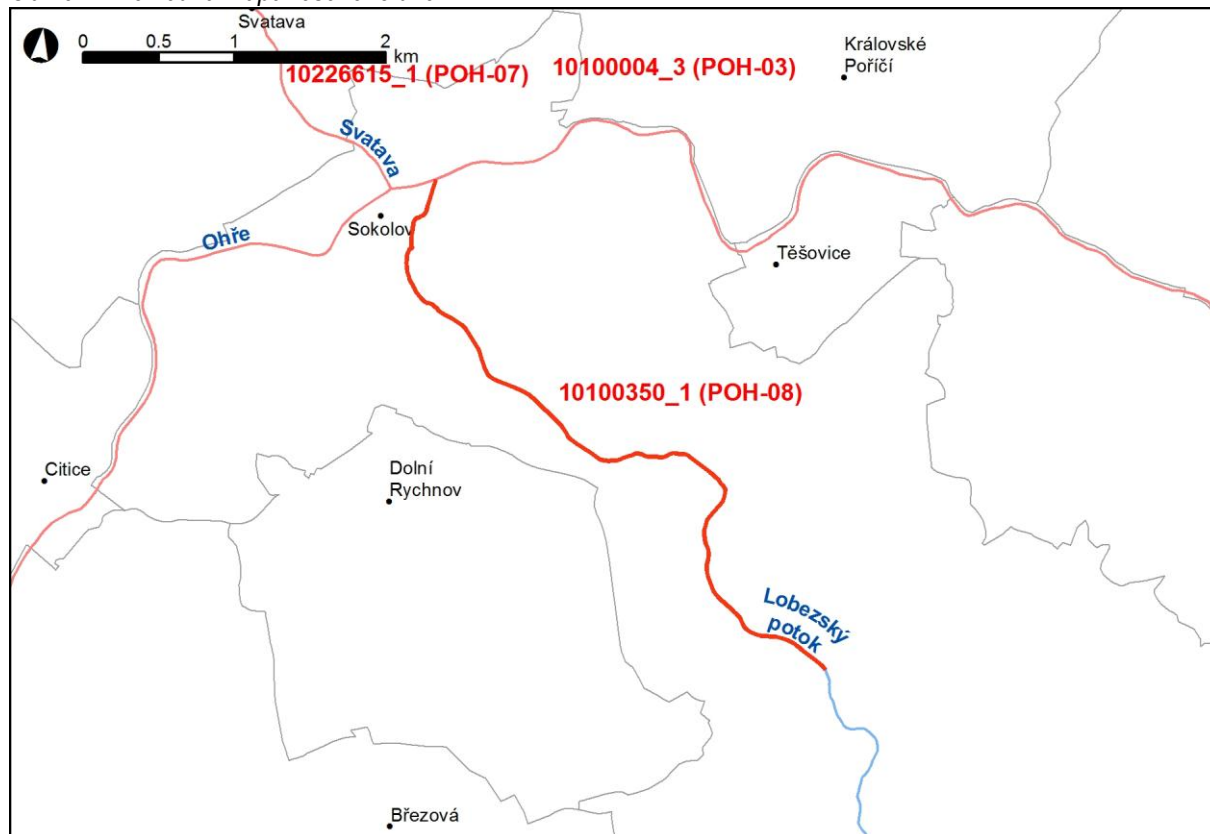
Úsek toku - zdroj Povodí Ohře, státní podnik

Významná vodní díla - zdroj ZM10

Významné přítoky - zdroj ZM10

Studie záplavového území – „Studie záplavového území toku Lobežský potok v ř. km 0,000 – 4,000“ červen 2005, Vodní cesty a.s.

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

V rámci této studie byl posuzován úsek toku Lobežský potok v ř. km 0,00 až po ř. km 5,10, dle kilometráže uvedené zadavatelem. Úsek byl však zadavatelem přesně vymezen pomocí začátku a konce úseku v souřadnicích S-JTSK:

začátek úseku: $x = 1013583$, $y = 866829$

konec úseku: $x = 1016825$, $y = 864256$

Staničení uvedené ve výpočetním modelu a použité při zpracování map povodňového nebezpečí bylo převzato ze studie SZÚ, řešený úsek vymezený výše uvedenými souřadnicemi má dle používaného staničení modelu ř. km 0,00 – 5,11.

Řešený úsek prochází městem Sokolov. Celý řešený úsek se nachází v upraveném korytě, které má v dolní části tvar obdélníka s nábrežními svislými zdmi, přibližně od ř. km 0,7 je pak koryto lichoběžníkového tvaru. Zástavba je koncentrována do dolního úseku ř. km 0,0 – 0,6 kde je tvořena centrem města, nad tímto úsekem zástavba řídne, je zde několik parků a sportovní areál. Zástavba pak končí v ř. km 2,5 odkud je již tok veden parkem a poté nevyužívanými plochami, pouze v ř. km 4,5 – 4,6 se nachází zahrádkářská kolonie. Spodní část toku v ř. km 0,0 – 3,4 je vedena v klasické údolnici, avšak horní část ř. km 3,4 – 5,1 je vedena v přeložce, jež obchází původní dobývací prostor, dnes nádrž Michal. V tomto úseku je koryto vedena částečně traverzem po úbočí svahu ř. km 5,1 – 4,6 dále pak ve velmi prudkém sklonu v ř. km 4,6 – 3,4.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Na řešeném úseku nebyly dohledány záznamy o proších povodních.

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 – ZAGAGED, poskytlo Povodí Ohře, státní podnik
- Výškopisná data DMR 4G, copyright ČÚZK, MO ČR, MZe ČR, 2012
- Geodetické zaměření – geodetická kancelář Gema., duben 2005 a srpen 2011:
- Výsledky hydraulické výpočtu nerovnoměrným prouděním (program Hydrocheck)
- Hydrologická data: N-leté průtoky – ČHMÚ Ústí nad Labem, 15. 6. 2011
- Podrobný terénní průzkum zpracovatele, uskutečněný v dubnu 2011, zaměřený na zmapování stavu koryta, inundací a objektů na toku
- Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách
- Vyhláška MŽP 236/2002 Sb. – o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území
- TNV: 75 2931 - Povodňové plány, 75 2102 - Úpravy potoků, 75 2103 - Úpravy řek, 75 2932 – Navrhování záplavových území
- Metadata poskytnutá Zeměměřičským úřadem k aktuální verzi ZM 10

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 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 Zeměměřičským 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 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 pixelu 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, pro potřeby stanovení záplavového území a mapy rychlostí bylo nutné provést částečně nové geodetické zaměření. Jedná se o úsek horního toku km 4,0 – 5,1, jež nebyl v původní studii záplavového území řešen a dále pak profil třech mostních objektů (1 x silniční most po rekonstrukci a 2 x nová lávka pro pěší). Při stavbě modelu bylo použito zaměření provedené pro potřeby SZÚ v kombinaci s novým zaměřením koryta. Veškeré terénní i kancelářské práce provedla geodetická kancelář GEMA a to v dubnu 2005 (pro potřeby SZÚ) a v srpnu 2011 (nové doměření koryta pro potřeby map rizik). Měřické práce byly provedeny totální stanicí Sokkia SET3X s vnitřní registrací, s trojpodstavcovou soupravou a hranolovými systémy Sokkia. Výpočetní práce byly provedeny v prostředí programu Groma 5. Zaměření se sestávalo z množství samostatných bodů (XYZ) jež jsou zaměřovány v místě vyznačených profilů určených zpracovatelem na základě podrobné terénní prohlídky toku. Body charakterizují významné terénní lomy inundace a samotného koryta (dno, břehové hrany, paty a koruny svahů, linie plotů, rohy budov apod.)

Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar byl k dispozici datový model terénu označený jako DMT4G, který poskytlo Povodí Ohře.

Použitý výškový systém: Bpv – Balt po vyrovnání

Použitý souřadný systém: S-JTSK (souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální)

3.2 Hydrologická data

Vodní tok: Lobežský potok
Datum pořízení: 15. 6. 2011
Vydal: ČHMÚ, pobočka Plzeň
N-leté průtoky: viz tabulka č. 3.1

Tab. č. 3.1 N-leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
Soutok s Ohří	15. 6. 2011	0,00	18,0	29,3	45,5	65,0	III.
Nad soutokem s Rychnovským potokem	15. 6. 2011	2,31	16,3	26,5	41,1	59,0*	III.

* hodnota Q_{500} byla doložena na základě poměru Q_{500}/Q_{100} z předchozího úseku

3.3 Místní šetření

Nový terénní průzkum byl proveden 6. 4. 2011

Během průzkumu byla pořízena aktuální fotodokumentace všech objektů na toku a významných částí koryta.

Posuzované území tvoří koryto Lobežského potoka v ř. km 0,00 – 5,11, jež je vedeno v upraveném korytě obdélníkového tvaru - centrum města a v korytě lichoběžníkového tvaru ve zbývajícím úseku nad centrem města. Koryto je kříženo množstvím lávek a mostků.

Zastavěné území je tvořeno bytovou zástavbou města Sokolov a chatovou osadou nad městem.

Charakter zástavby je tvořen zejména centrem města Sokolov v ř. km 0,0 – 0,6 kde se nachází množství bytových domů. Dále se zástavba nachází v ř. km 1,0 – 1,5. V úseku ř. km 1,6 – 2,2 se na levém břehu nachází rozsáhlý sportovní areál s několika sportovními ovály. Na pravém břehu se v úsecích ř. km 1,5 – 1,7 a 2,05 – 2,2 nacházejí školní zařízení. Další zástavba se pak nachází až v horní části toku v ř. km 4,4 – 4,7 kde se nachází chatová osada. Ostatní nevyjmenované úseky jsou bez zástavby (parky, nevyužívané zatravněné pozemky).

Zemědělsky využívané plochy se v zájmovém území zemědělsky využívané plochy nenacházejí.

Lesní porosty se v zájmovém území zemědělsky využívané plochy nenacházejí, avšak tok na území města Sokolov protéká dvěma parky v ř. km 0,6 – 1,0 a dále v ř. km 3,0 – 3,3.

Doprovodná zeleň, se na toku vyskytuje mimo úsek vedený centrem města, kde je koryto obdélníkového tvaru. V ostatních městských úsecích je doprovodná zeleň jednak v oblasti parků, ale i podél břehů, kde je tvořena zejména stromořadím s různým stupněm údržby. V úsecích mimo město, tedy od ř. km 3,4 je již doprovodná zeleň velmi řídká. Hustší doprovodné porosty se pak nacházejí až v horním úseku od ř. km 4,7, avšak jsou omezeny na levý břeh, na pravém břehu je vedena stezka údržby přiléhající až k břehové hraně. Obecně lze říci, že zeleň je omezena na stromové patro bez zastoupení keřového patra.

Koryto vodního toku je v centru města v úseku ř. km 0,0 – 0,6 vedeno v obdélníkovém korytě tvořeném svislými nábřežními zdmi. Dno koryta je tvořeno dlažbou přičemž v širších úsecích se v korytě vytvořila středový kyneta. Od ř. km 0,6 až do konce je pak koryto vedeno v lichoběžníkovém korytě, jež z počátku opevněno kamennou dlažbou, jež je však na mnoha místech již překryta travou. Dno je opět tvořeno dlažbou. Od ř. km 3,4 až na konec řešeného úseku se nachází trať s velkým podélným sklonem, kde je koryto opevněno betonovými deskami a dno kamennou dlažbou. Koryto je vedeno v přeložce obcházející původní dobývací prostor – dnes nádrž Michal. Nestřmější úsek v ř. km 4,13 - 4,21 je tvořen korytem zdrsněným ve dně kamennými retardéry. V úseku ř. km 4,7 – 5,11 je koryto vedeno po úbočí kopce a jeho pravý břeh není tvořen přirozeným břehem zaříznutým do terénu, ale navezenou boční hrází, při jejímž přelítí dochází k odtoku vody zcela mimo koryto.

Inundační území klasického typu se na řešeném úseku vyskytuje pouze v dolní části v ř. km 0,0 – 3,4. V tomto úseku prochází tok městem Sokolov (zástavba, parky, sportoviště). V úseku ř. km 3,4 – 4,7 je pak inundace tvořena svahem, do kterého je zaříznuto koryto toku, avšak inundace není přirozeně ohraničená postupně se zvyšujícími svahu, ale vede rovnoběžně s tokem. V úseku ř. km 4,7 – 5,11 pak o levé inundaci nelze hovořit, neboť tok je veden po úbočí svahu.

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

Kromě již výše uvedených podkladů nebyly jiné používány.

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] TNV 75 2102 Úpravy potoků.
- [4] TNV 75 2103 Úpravy řek.
- [5] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [6] TNV 75 2415 Suché nádrže.
- [7] TNV 75 2910 Manipulační řady vodních děl na vodních tocích.
- [8] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [9] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).
- [10] Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení §27 odst. 8 a §28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).
- [11] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [12] Vyhláška č. 178/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [13] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Poskytnuté podklady plně pokryly zájmové území. Původní profily musely být místy rozšířeny, protože v původní SZÚ nebyl řešen průtok Q_{500} . Pro rozšíření profilů bylo použito podkladu DMR4G, jehož přesnost je pro potřeby modelu v okrajových částech inundace dostatečná. Geodetické doměření nebylo z hlediska upřesnění modelu pro Q_{500} nutné.

4 Popis koncepčního modelu

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů byl zvolen program HYDROCHECK ver. 4.0.

Jedná se o programový prostředek vyvinutý společností Hydrosoft Veleislavín 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 a jsou ve výpočetní trati charakterizovány konsumpčními křivkami a příslušnými příčnými řezy.

Program Hydrocheck 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 v souladu se SZÚ jednorozměrné (1D). Vzhledem k charakteru toku, úzké koryto bez širokých plochých inundací a bočních proudů, je schematizace naprosto dostatečná a danému toku a účelu odpovídající. Vzdálenost příčných řezů je nepravidelná a jejich umístění je zaměřeno primárně na charakteristická místa toku, náhlé změny profilu toku, objekty na toku apod. V místech s prizmatickým korytem nebo neměnicí se tratí je vzdálenost řezů větší, v případě objektů nebo náhlých změn tvarů koryta jsou řezy zahuštěny.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Výpočetní model, jakožto metodika stanovení záplavového území, nepočítá s vlivem neustáleného proudění na odtokové poměry území (v souladu s Metodikou zpracování SZÚ), nicméně vliv nestacionarity je v daném úseku prakticky zanedbatelný. Koryto je upravené, inundace zastavěná a její retenční schopnost je vzhledem k délce úseku minimální. Hydrologická data ČHMÚ N-leté průtoky jsou bez vlivu transformace.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Jak bylo uvedeno v kap. 4.2, jedná se o výpočet nerovnoměrného ustáleného proudění v otevřeném korytě. Do výpočetního modelu se tak zadává 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.

Vnitřními podmínkami jsou pak údaje o drsnostních charakteristikách a ztrátových součinitelích.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK 4.0, který se osvědčil při výpočtech obdobných studií a je běžně používán pro studie SZÚ. Základní výhodou tohoto programu je možnost rozdělení příčného profilu na libovolné segmenty podle charakteru proudění v jednotlivých částech příčného profilu – dílčí profily. Program zobrazuje i podrobné rozdělení rychlostí v příčném profilu. Pro výpočty konsumpčních křivek významných objektů byl použit nástroj - výpočty objektů Hydrocheck 2.

Kromě metody nerovnoměrného proudění bývá užíváno i nástrojů rovnoměrného proudění pro stanovení konsumpční křivky dolní okrajové podmínky, pokud tato není zadána hladinou na soutoku, běžně až u větší toku, nebo u toků u kterých již bylo dříve stanoveno SZÚ.

Pro vynášení záplavových čar z vypočtených úrovní hladin do mapového podkladu je využíváno funkcí Hydrochecku, který generuje vypočtené průsečíky hladin v profilech, a tyto jsou následně v GIS prostředí načítány do mapového podkladu, kde je na základě geomorfologických informací (zaměření, DMT, vrstevnice podklad ZM 10, místní šetření) zakreslen rozsah záplavového území pro danou průtokovou epizodu.

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 – dílčí profily. 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 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 konsumpční křivky, případně hladiny určené rovnoměrným prouděním na základě známého sklonu koryta.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Část popisu je již uvedena v kapitole 3.3 Místní šetření.

Popis objektů na toku, je uváděn ve směru po proudu, staničení se vztahuje ke staničení použitým v modelu.

ř. km 5,111	silniční most, železobetonový
ř. km 4,817	spádový stupeň s odběrem pro napájení nádrže Michal
ř. km 4,500	spádový stupeň
ř. km 4,478	spádový stupeň

ř. km 3,986	silniční most železobetonový, sil č. II/210
ř. km 3,403	klenbový propustek (tunel) pod náspem rychlostní komunikace I/6
ř. km 3,313	oblouková lávka pro pěší
ř. km 3,299	spádový stupeň
ř. km 3,022	silniční most železobetonový v areálu zdraví
ř. km 2,648	silniční most železobetonový v ulici Stará Ovcárna
ř. km 2,561	silniční most klenbový v ulici Závodu Míru
ř. km 2,411	lávka pro pěší ocelová u koupaliště
ř. km 2,431	spádový stupeň
ř. km 2,024	silniční most železobetonový, vjezd do sportovního areálu
ř. km 1,918	jízek
ř. km 1,608	stavidlový jez
ř. km 1,589	potrubní lávka
ř. km 1,507	silniční železobetonový most, ulice Spartakiádní
ř. km 1,380	železobetonová lávka pro pěší
ř. km 1,085	ocelová lávka pro pěší
ř. km 1,072	jízek
ř. km 0,973	silniční železobetonový most, ulice Jeronýmova
ř. km 0,962	potrubní lávka
ř. km 0,886	ocelová lávka pro pěší k plaveckému bazénu
ř. km 0,716	ocelová lávka pro pěší v Husových sadech
ř. km 0,590	ocelová lávka pro pěší v Husových sadech
ř. km 0,567	vtok do krytého profilu pod Městským úřadem
ř. km 0,483	silniční železobetonový most v ulici Borovského
ř. km 0,450	potrubní lávka
ř. km 0,373	ocelová lávka pro pěší
ř. km 0,276	silniční železobetonový most v ulici Gorkého
ř. km 0,104	silniční most v ulici J. K. Tyla

Jak je uvedeno již v jiných kapitolách, mostní objekty jsou do výpočtu zahrnuty pomocí vlastních konsumpčních křivek, jež byly vypočteny pomocí samostatného modulu Hydrocheck 2 určeného pro výpočet objektů. Jezové objekty a spádové stupně jsou počítány jako přepad přes obecné jezové těleso se zahrnutím součinitele zatopení na základě známé úrovně dolní vody, jež vzešla z výpočtu úseku pod objektem. Mostní objekty jsou počítány až do doby zahlcení jako vlastní profil koryta, po zahlcení jsou pak počítány jako objekty skládající se z kombinace výtoku vody otvorem a přepadu přes širokou korunu – přepad vody přes mostovku. I tyto objekty jsou uvažovány se správnou úrovní dolní vody vzešlou z výpočtu spodního úseku. Při výpočtu se jeden objekt skládá minimálně ze dvou profilů a to profilu pod objektem, jež slouží pro správné určení dolní vody těsně pod objektem a dále z profilu objektu, jež je uvažován v místě jeho návodní strany, často bývají tyto profily doplněny i profilem nad objektem, jež je umístěn cca 2 – 5 m nad návodní hranou objektu.

5.2.2 Drsností hlavního koryta a inundačních území

Drsnostní charakteristiky použité ve výpočetním modelu jsou zadány výhradně pomocí Manningova drsnostního součinitele, i když výpočetní model Hydrocheck dovoluje i zadání pomocí jiných parametrů. Nicméně Manningův drsnostní součinitel byl zvolen z důvodů jeho značné rozšířenosti a rovněž z důvodů absence přesných podkladů

pro zadání drsností pomocí jiných metod (například zrnitostní rozbor dna apod., jež z pochopitelných důvodů prováděny nebyly).

Drsnostní součinitel je zadáván v jednotlivých příčných řezech a to v odlišných hodnotách jak pro jednotlivé části inundací, tak i pro jednotlivé části koryta, na základě již výše uvedené pořízené fotodokumentace a rekognoskace terénu.

Odhad drsností pro N-leté průtoky

Pro drsnost dna byly použity tyto hodnoty: $n=0,020 - 0,050$

Pro drsnost svahů:

beton	$n=0,015 - 0,025$
dlažba na sucho	$n=0,025 - 0,035$
tráva	$n=0,030 - 0,040$
keře, vrbičky	$n=0,040 - 0,085$

Pro inundace:

tráva	$n=0,030 - 0,045$
pole	$n=0,030 - 0,050$
les	$n=0,070 - 0,090$
zahrady podle hustoty	$n=0,040 - 0,800$
zahrady s ploty kolmo na tok	$n=0,070 - 0,100$, nebo zadáno jako pasivní území
domy	zadáno jako pasivní území
silnice, cesty	$n=0,020 - 0,035$

Vliv vegetace je do výpočtů zahrnut vždy v nejméně příznivé situaci, to znamená při plném vegetačním období.

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajové podmínky tvoří N-leté průtoky, jež byly získány od ČHMU v červnu 2011. Jednalo se o profily v místě soutoku s Ohří a nad soutokem s Rychnovským. Dolní okrajová podmínka v místě soutoku s Ohří je dána po dohodě se zadavatelem a v souladu se SZÚ hladinou v Ohří 399,71 m n. m. což odpovídá úrovni hladiny Q_5 v Ohří v místě soutoku s Lobežským potokem. Tato hladina je použita pro všechny výpočetní epizody $Q_5 - Q_{500}$.

Tab. č. 5.1 N-leté povodňové průtoky uvažované při hydraulickém řešení

Úsek název vodního toku / N-leté průtoky Q_N	Úsek toku (km od - do)	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Poznámka
Sokolov	0,00 – 2,31	18,0	29,3	45,5	65,0	
Sokolov	2,31 – 5,11	16,3	26,5	41,1	59,0	

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Výpočet byl řešen pomocí ustáleného proudění.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Vstupní data byla pro zpracování studie dostatečná a z hlediska sestavení 1D modelu úplná.

5.3 Popis kalibrace modelu

Jelikož v daném území nejsou známy žádné povodňové značky, u kterých by zároveň byl znám příslušný průtok, nebyla zvláštní kalibrace modelu prováděna.

Nicméně lze konstatovat, že výpočet proudění lze v daném úseku provádět s vysokou mírou vypovídací schopnosti i bez dodatečné kalibrace, zejména při zkušenosti, kdy hodnoty hladin zaznamenané při povodňových průtocích jsou zejména v intravilánu významně ovlivněny ucpáním mostních objektů plaveninami. S takovým scénářem, však dle Metodiky SZÚ počítáno není, tedy vliv zacpání mostních objektů není ve výpočtu zahrnut. Proto by byla kalibrace na takovéto povodňové značky zavádějící a ve výsledku by vedla ke zcela chybným výsledkům. Na data měřená v měrných profilech ČHMÚ nebo příslušného povodí se rovněž v případě extrémních povodní nelze spoléhat, neboť tyto profily často bývají ovlivněny zpětným vzduším, nebo jsou zcela zaplaveny.

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.

Tab. č. 6.1 Výpočet úrovně hladin – Lobežský potok – město Sokolov

Profil	Staničení km	Dno m n.m.	LB m n.m.	PB m n.m.	HI, Q ₅ m n.m.	Q ₅ m ³ /s	HI, Q ₂₀ m n.m.	Q ₂₀ m ³ /s	HI, Q ₁₀₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m ³ /s	HI, Q ₅₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m ³ /s	Sp. mostu m n.m.	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF1	0,0450	396,78	398,93	400,95	399,71	18,00	399,71	29,30	399,71	45,50	399,71	65,00		soutok s Ohří
PF2_M	0,1042	397,33	401,13	401,08	399,71	18,00	399,72	29,30	399,73	45,50	399,75	65,00	400,16	most, ul. J. K. Tyla
PF3	0,2072	397,87	401,42	400,65	399,75	18,00	399,81	29,30	399,94	45,50	400,16	65,00		
PF4	0,2362	398,14	401,19	400,75	399,77	18,00	399,86	29,30	400,05	45,50	400,35	65,00		
PF5_M	0,2759	398,50	401,68	401,65	399,86	18,00	400,03	29,30	400,28	45,50	400,59	65,00	401,07	sil. most, ul. M. Gorkého
PF6	0,3398	398,99	401,49	401,23	400,12	18,00	400,39	29,30	400,72	45,50	401,06	65,00		
PF7_D	0,3463	399,00	401,53	401,29	400,15	18,00	400,41	29,30	400,74	45,50	401,08	65,00		
PF7_S	0,3471	399,18	401,53	401,29	400,23	18,00	400,49	29,30	400,74	45,50	401,08	65,00		stupeň ve dně
PF8_L	0,3732	399,09	401,72	401,70	400,40	18,00	400,66	29,30	401,03	45,50	401,57	65,00	401,12	most, ul. 5. května
PF9_P	0,4500	399,75	402,61	402,39	400,77	18,00	401,03	29,30	401,46	45,50	402,06	65,00	401,25	potrubní lávka
PF10_M	0,4826	400,20	402,98	402,94	401,12	18,00	401,35	29,30	401,57	45,50	402,66	65,00	401,95	sil. most, ul. Borovského
PF11_U	0,5004	400,57	402,99	402,98	401,45	18,00	401,76	29,30	402,15	45,50	402,79	65,00	402,98	MěÚ - Sokolov
PF12_U	0,5674	401,71	404,53	404,54	402,65	18,00	402,98	29,30	403,38	45,50	404,13	65,00	403,65	vstup - uzavřený profil
PF_12_L	0,5900	402,19	404,98	404,98	402,87	18,00	403,57	29,30	403,92	45,50	404,46	65,00	404,68	lávka v parku
PF13	0,6522	402,95	404,26	404,12	403,95	18,00	404,23	29,30	404,49	45,50	404,68	65,00		rybník, PB
PF14	0,6857	403,39	404,53	404,45	404,42	18,00	404,65	29,30	404,83	45,50	405,01	65,00		
PF15_L	0,7163	403,77	405,17	405,11	405,26	18,00	405,47	29,30	405,64	45,50	405,79	65,00	404,79	lávka, Husovy sady
PF16	0,7340	403,76	406,12	405,11	405,30	18,00	405,53	29,30	405,72	45,50	405,89	65,00		rybníční hráz, LB
PF17	0,7939	404,73	406,49	406,38	405,83	18,00	406,22	29,30	406,51	45,50	406,72	65,00		
PF18	0,8479	405,52	407,80	407,25	406,63	18,00	406,98	29,30	407,31	45,50	407,52	65,00		rozdělovací objekt, LB
PF19_L	0,8861	405,78	408,42	408,39	407,09	18,00	407,47	29,30	407,94	45,50	408,42	65,00	408,09	lávka u koupaliště, PB
PF20	0,9292	406,33	408,56	408,59	407,54	18,00	407,91	29,30	408,38	45,50	408,77	65,00		kanal. oddělovač, LB
PF21_P	0,9619	406,92	408,97	409,40	407,94	18,00	408,33	29,30	408,79	45,50	409,12	65,00	408,66	potrubní lávka
PF22_M	0,9728	407,01	411,36	411,31	408,09	18,00	408,46	29,30	408,96	45,50	409,40	65,00	409,91	sil. most, ul. Jeronýmova
PF23_P	0,9772	406,98	409,98	410,08	408,28	18,00	408,72	29,30	409,21	45,50	409,64	65,00	408,74	ocelová chránička
PF24_P	0,9942	407,09	409,48	409,06	408,45	18,00	408,90	29,30	409,29	45,50	409,69	65,00	408,76	ocelová chránička
PF25	1,0593	407,75	410,38	409,76	409,14	18,00	409,50	29,30	409,91	45,50	410,17	65,00		hasiči, LB

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

Profil	Staničení km	Dno m n.m.	LB m n.m.	PB m n.m.	HI, Q ₅ m n.m.	Q ₅ m ³ /s	HI, Q ₂₀ m n.m.	Q ₂₀ m ³ /s	HI, Q ₁₀₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m ³ /s	HI, Q ₅₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m ³ /s	Sp. mostu m n.m.	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF26_J	1,0724	408,91	410,67	410,16	409,97	18,00	410,25	29,30	410,56	45,50	410,85	65,00		jez u hasičů
PF26_H	1,0750	408,66	410,67	410,16	410,03	18,00	410,32	29,30	410,61	45,50	410,89	65,00		
PF27_L	1,0846	408,67	410,56	410,20	410,22	18,00	410,77	29,30	411,16	45,50	411,46	65,00	410,03	lávka nad jezem
PF28	1,1386	408,98	410,77	411,18	410,71	18,00	411,11	29,30	411,45	45,50	411,73	65,00		
PF29	1,2058	410,03	412,38	412,48	411,56	18,00	412,01	29,30	412,47	45,50	412,73	65,00		Finanční úřad, PB
PF30	1,2558	410,73	413,12	413,59	412,37	18,00	412,79	29,30	413,23	45,50	413,60	65,00		
PF31	1,3600	412,24	414,32	414,30	413,93	18,00	414,34	29,30	414,79	45,50	415,19	65,00		
PF32_L	1,3801	412,55	415,83	415,68	414,18	18,00	414,62	29,30	415,24	45,50	415,75	65,00	414,99	lávka
PF33	1,3971	412,73	414,90	415,20	414,41	18,00	414,84	29,30	415,41	45,50	415,91	65,00		
PF34	1,4727	413,83	415,94	416,42	415,62	18,00	416,01	29,30	416,36	45,50	416,63	65,00		supermarket Plus, PB
PF35_M	1,5067	414,02	417,70	417,75	415,99	18,00	416,39	29,30	416,64	45,50	416,83	65,00	416,87	sil. most pod ZDŠ, PB
PF36	1,5494	414,89	417,45	417,69	416,37	18,00	416,80	29,30	417,24	45,50	417,48	65,00		
PF37_P	1,5885	415,53	417,57	417,58	417,12	18,00	417,61	29,30	417,91	45,50	418,09	65,00	417,59	potrubní lávka
PF38_D	1,6050	415,53	417,98	417,95	417,48	18,00	418,05	29,30	418,35	45,50	418,46	65,00		
PF38_J	1,6078	416,43	417,98	417,95	417,50	18,00	418,07	29,30	418,36	45,50	418,51	65,00	418,92	jez stavidlový u ZDŠ, PB
PF38_H	1,6120	416,06	417,98	417,95	417,57	18,00	418,11	29,30	418,40	45,50	418,56	65,00		
PF39	1,6258	416,14	417,80	417,70	417,61	18,00	418,14	29,30	418,43	45,50	418,61	65,00		ZDŠ, PB
PF40	1,6945	416,61	418,69	418,58	418,37	18,00	418,70	29,30	418,98	45,50	419,21	65,00		sportoviště TJ Baník, LB
PF41	1,7448	417,29	419,22	419,31	418,80	18,00	419,16	29,30	419,46	45,50	419,63	65,00		
PF42	1,7714	417,79	419,63	419,68	419,01	18,00	419,32	29,30	419,67	45,50	419,88	65,00		
PF43	1,7952	418,34	419,99	420,06	419,97	18,00	420,28	29,30	420,55	45,50	420,75	65,00		
PF44	1,8206	418,63	420,23	420,05	420,25	18,00	420,63	29,30	420,85	45,50	421,07	65,00		tenisové kurty, LB
PF45	1,8666	419,14	420,88	420,87	420,76	18,00	421,06	29,30	421,33	45,50	421,60	65,00		
PF46	1,9073	419,46	421,07	421,19	421,23	18,00	421,63	29,30	421,96	45,50	422,28	65,00		
PF47_J	1,9175	420,40	421,41	421,42	421,76	18,00	421,98	29,30	422,17	45,50	422,41	65,00		jízek u atletické dráhy, LB
PF48	1,9795	420,57	422,05	421,95	422,10	18,00	422,33	29,30	422,61	45,50	422,86	65,00		
PF49_M	2,0241	421,11	423,78	423,72	422,41	18,00	422,76	29,30	422,96	45,50	423,25	65,00	423,13	most ke stadionu TJ Baník
PF50	2,0640	421,30	422,87	423,64	422,92	18,00	423,28	29,30	423,59	45,50	423,91	65,00		

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

Profil	Staničení km	Dno m n.m.	LB m n.m.	PB m n.m.	HI, Q ₅ m n.m.	Q ₅ m ³ /s	HI, Q ₂₀ m n.m.	Q ₂₀ m ³ /s	HI, Q ₁₀₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m ³ /s	HI, Q ₅₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m ³ /s	Sp. mostu m n.m.	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF51	2,1342	422,09	423,65	423,97	423,65	18,00	423,90	29,30	424,14	45,50	424,38	65,00		
PF52	2,1941	422,84	424,49	424,37	424,42	18,00	424,73	29,30	425,06	45,50	425,40	65,00		
PF53	2,2396	423,58	425,25	425,28	425,20	18,00	425,45	29,30	425,72	45,50	426,00	65,00		
PF54	2,3003	424,64	426,15	426,15	426,17	18,00	426,39	29,30	426,60	45,50	426,79	65,00		Rychnovský potok, LB
PF55	2,3348	425,16	426,56	426,67	426,64	16,30	426,92	26,50	427,16	41,10	427,37	59,00		tobogán na koupališti, PB
PF56	2,4064	426,40	427,58	427,55	427,82	16,30	428,07	26,50	428,30	41,10	428,53	59,00		
PF57_S	2,4314	426,95	427,90	428,10	428,25	16,30	428,44	26,50	428,64	41,10	428,84	59,00		stupeň, stupně pov. aktivity
PF58_L	2,4413	426,84	428,30	428,32	428,35	16,30	428,65	26,50	428,87	41,10	429,09	59,00	428,07	lávka u koupaliště, PB
PF58_a	2,4708	427,30	428,55	428,60	428,56	16,30	428,82	26,50	429,01	41,10	429,21	59,00		zahradní osada, LB
PF58_b	2,4915	427,52	428,89	428,70	428,79	16,30	428,97	26,50	429,15	41,10	429,33	59,00		
PF58_c	2,5228	427,76	429,10	429,08	429,10	16,30	429,29	26,50	429,48	41,10	429,65	59,00		
PF59	2,5452	428,05	429,11	429,42	429,31	16,30	429,61	26,50	429,93	41,10	430,16	59,00		
PF60_M	2,5610	428,09	429,10	429,39	429,33	16,30	429,65	26,50	429,99	41,10	430,36	59,00	433,53	sil. most, ul. Závodu Míru
PF61	2,5761	428,38	430,17	429,84	429,63	16,30	429,93	26,50	430,20	41,10	430,42	59,00		
PF62	2,6380	429,13	430,58	430,59	430,59	16,30	430,92	26,50	431,08	41,10	431,35	59,00		
PF63_M	2,6484	429,34	432,60	432,63	430,76	16,30	431,12	26,50	431,60	41,10	432,22	59,00	431,68	most, ul. Stará Ovcárna
PF63_a	2,6632	429,81	432,57	432,01	430,77	16,30	431,26	26,50	431,95	41,10	432,42	59,00		
PF64	2,8050	431,96	434,07	436,48	433,21	16,30	433,53	26,50	433,89	41,10	434,22	59,00		hřiště, LB
PF65	2,9434	433,56	435,91	437,18	434,95	16,30	435,29	26,50	435,67	41,10	436,00	59,00		
PF66	2,9863	434,20	436,83	437,39	435,60	16,30	435,91	26,50	436,32	41,10	436,58	59,00		zahradní hospoda, LB
PF67_M	3,0224	434,84	437,45	437,43	436,13	16,30	436,92	26,50	437,46	41,10	437,67	59,00	436,47	most - areál Zdraví
PF68	3,1003	435,76	437,74	437,94	436,71	16,30	437,29	26,50	437,77	41,10	437,74	59,00		
PF69	3,1480	436,84	439,14	439,56	438,08	16,30	438,52	26,50	438,98	41,10	439,36	59,00		
PF70	3,2646	438,82	441,50	440,18	440,12	16,30	440,43	26,50	440,77	41,10	441,14	59,00		rozdělovací objekt, LB
PF71_S	3,2991	439,90	441,05	441,15	440,93	16,30	441,18	26,50	441,35	41,10	441,51	59,00		stupeň
PF_72_D	3,3100	440,10	442,03	441,94	441,12	16,30	441,38	26,50	441,59	41,10	441,79	59,00		
PF_72_L	3,3126	440,10	442,03	441,94	441,16	16,30	441,42	26,50	441,71	41,10	442,20	59,00	441,65	oblouková lávka
PF72_a	3,3332	440,55	442,42	442,40	441,46	16,30	441,92	26,50	442,20	41,10	442,70	59,00		výtok z tunelu, sil. č.6

Profil	Staničení km	Dno m n.m.	LB m n.m.	PB m n.m.	HI, Q ₅ m n.m.	Q ₅ m ³ /s	HI, Q ₂₀ m n.m.	Q ₂₀ m ³ /s	HI, Q ₁₀₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m ³ /s	HI, Q ₅₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m ³ /s	Sp. mostu m n.m.	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF72_b	3,4025	441,88	443,54	443,50	442,75	16,30	443,03	26,50	443,35	41,10	443,70	59,00	450,57	vtok do tunelu, sil. č.6
PF72_c	3,4141	442,11	443,44	445,01	443,10	16,30	443,40	26,50	443,71	41,10	444,01	59,00		
PF73	3,4578	442,45	444,19	444,49	443,45	16,30	443,74	26,50	444,08	41,10	444,38	59,00		přítok z nádrže Michal, PB
PF74	3,6390	444,21	446,30	446,27	445,39	16,30	445,68	26,50	446,01	41,10	446,31	59,00		pod skluzem, el. stožár, LB
PF75	3,8379	455,62	458,06	457,23	456,58	16,30	456,84	26,50	457,14	41,10	457,41	59,00		nad skluzem
PF76	3,9194	456,76	460,56	460,19	457,78	16,30	458,04	26,50	458,33	41,10	458,62	59,00		pilíře původního žel. mostu
PF77_M	3,9861	457,69	461,31	461,59	458,73	16,30	459,00	26,50	459,29	41,10	459,81	59,00	460,47	sil. most, sil. č.210
PF78	3,9939	457,80	459,72	461,72	458,80	16,30	459,07	26,50	459,38	41,10	459,85	59,00		
PF_79	4,0273	458,37	460,51	460,59	459,27	16,30	459,54	26,50	459,92	41,10	460,46	59,00		
PF_80	4,1344	460,93	462,55	464,22	461,88	16,30	462,51	26,50	462,86	41,10	463,09	59,00		
PF_81	4,2092	463,85	466,56	466,20	465,09	16,30	465,44	26,50	465,86	41,10	466,23	59,00		
PF_82	4,4014	465,66	467,81	467,63	466,77	16,30	467,03	26,50	467,46	41,10	467,83	59,00		
PF_83_D	4,4737	466,97	470,19	470,35	467,97	16,30	468,27	26,50	468,60	41,10	468,98	59,00		
PF_83_S	4,4767	467,47	470,19	470,35	468,84	16,30	469,21	26,50	469,61	41,10	469,99	59,00		stupeň
PF_84_D	4,4970	468,44	471,05	470,84	469,50	16,30	469,82	26,50	470,20	41,10	470,60	59,00		
PF_84_S	4,5009	468,77	471,05	470,84	469,89	16,30	470,21	26,50	470,57	41,10	470,92	59,00		stupeň
PF_85	4,6105	472,81	475,12	474,70	473,91	16,30	474,25	26,50	474,58	41,10	474,92	59,00		
PF_86_D	4,8115	475,38	477,62	477,41	476,28	16,30	476,55	26,50	476,87	41,10	477,12	59,00		
PF_86_S	4,8168	475,73	477,62	477,41	476,93	16,30	477,28	26,50	477,60	41,10	477,89	59,00		stupeň
PF_87	5,0911	478,87	482,37	481,48	480,06	16,30	480,41	26,50	480,85	41,10	481,25	59,00		
PF_88_M	5,1105	479,19	483,15	482,59	480,26	16,30	480,77	26,50	481,23	41,10	481,68	59,00	481,91	silniční most

LB (mnm) úroveň levého břehu v m n. m.
PB (mnm) úroveň pravého břehu v m n. m.
HI, (mnm) úroveň hladiny v m n. m.

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 vzduť hladiny, jejichž odstraněním nebo rekonstrukcí je možno rozsah zátop redukovat.

Záplavové čáry jsou 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, při výpočtu bylo uvažováno s vegetací v plném vegetačním období.

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 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
4107	Sokolov	560286	Sokolov

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}

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 toku.

Pro každý profil a jednu průtokovou epizodu tak byla získána informace o rychlosti, celkem tedy pro každý profil 4 hodnoty rychlosti ($Q_5 - Q_{500}$). U složených profilů, je celoprofilová průměrná rychlost vypočtena jako vážený průměr z odpovídajících hodnot dílčích profilů, přičemž je zohledněna velikost průtoků jednotlivými dílčími profily.

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 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 SZÚ, 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.