



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

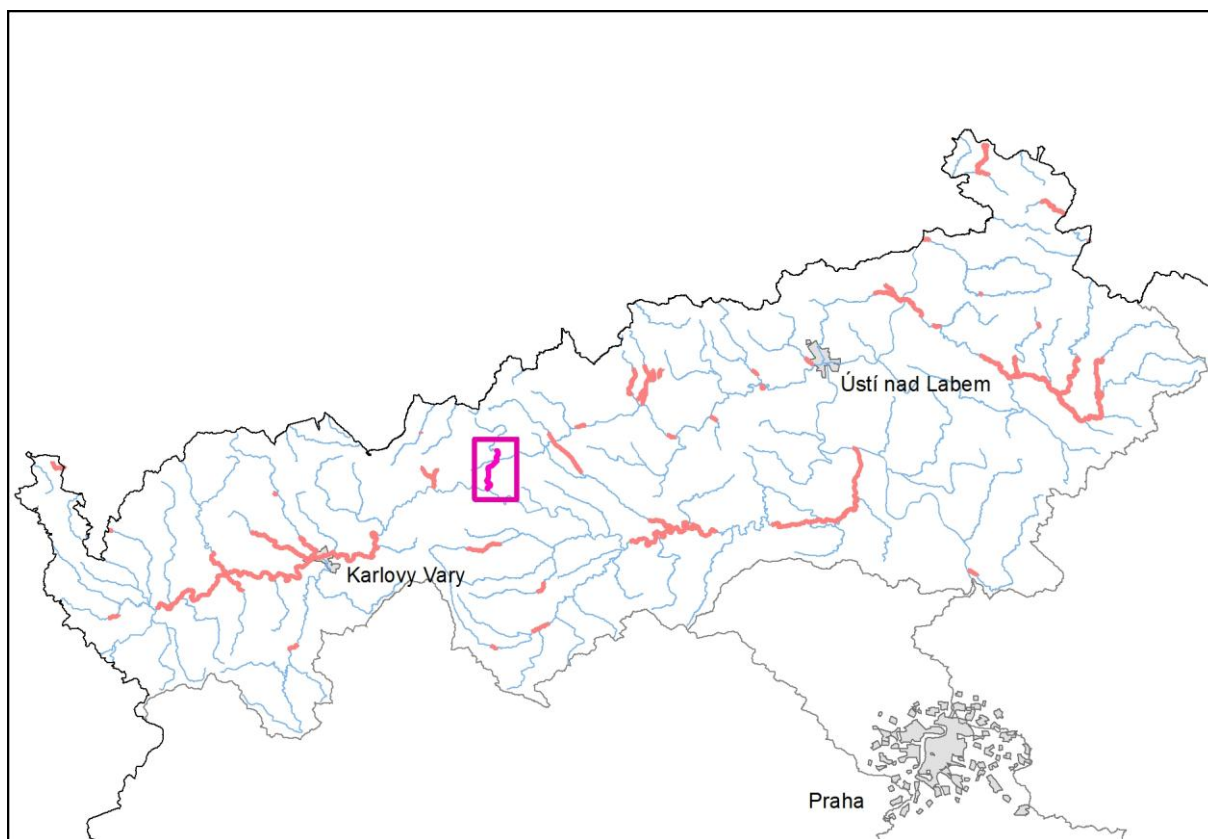
Pro vodu,
vzduch a přírodu

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

PRUNÉŘOVSKÝ POTOK – 10100227_1 - Ř. KM 0,000 – 8,600



listopad 2013



Povodí Ohře



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

PRUNÉŘOVSKÝ POTOK – 10100227_1 - Ř. KM 0,000 – 8,600

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 Veleslavin 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.....	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
3.3	Místní šetření	13
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura.....	15
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	15
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	15
4	Popis koncepčního modelu	16
4.1	Schematizace řešeného problému.....	16
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění.....	16
4.3	Způsob zadávání OP a PP	16
5	Popis numerického modelu.....	17
5.1	Použité programové vybavení.....	17
5.2	Vstupní data numerického modelu.....	17
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území.....	17
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	19
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	19
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	20
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	20
5.3	Popis kalibrace modelu	20
6	Výstupy z modelu	21
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	27
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	27
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	27
6.4	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	28

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratk a symbolů

Tab. č. 1.1 Seznam zkratk 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 Pruněřovský potok v ř. km 0,000 – 8,031“ provedené v říjnu 2003. Vypracoval Ing. J. Krise.

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 pořízena nová fotodokumentace všech objektů na toku a vybraných profilů. Na základě místního šetření bylo shledáno, že původní zaměření je třeba doplnit v obci Pruněrov o rekonstruovaný mostek a novou štěrkovou přehrázku a dále původní zaměření prodloužit až do ř. km 8,575 o nově řešený horní úsek toku.

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 2003 a 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 dopočteny konzumpční křivky objektů až do hodnoty průtoku 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 prodloužení úseku oproti již dříve provedené SZÚ a mírné změně hydrologických dat, byly výpočty průběhu hladin a stanovení čar ZÚ provedeny zcela znovu.

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 terémem 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 černobílou 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 oblastech 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: Pruněřovský potok

ID úseku IDVT CEVT: 10 100 227

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-13-02-1130-0-10 (Pruněřovský potok)

1-13-02-1130-0-20 (Pruněřovský potok)

1-13-02-1140-0-00 (Ohře)

1-14-01-0033-0-20 (Podkrušnohorský přiv I)

Úsek toku: od zaústění potoka do VD Kadaň až nad obec Pruněřov, ř. km 0,00 – 8,50 (ř. km 0,000 – 8,575 dle kilometráže modelu a SZÚ)

Významná vodní díla: ř. km 7,353 rozdělovací objekt s přepadem do Podkrušnohorského přivaděče – ocelový segment

Významné přítoky: zaústění přepadu z Podkrušnohorského přivaděče v ř. km 6,69

Pruněřovský potok pramení v krušných horách nedaleko Komářího vrchu. Potok protéká obcí Celná a dále pak horní částí obce Pruněřov kde z levé strany přibírá přepad z Podkrušnohorského přivaděče. Těsně před silnicí I/16 potok opouští trasu původního koryta a uhýbá západním směrem do vlastní přeložky, jež obchází areál elektrárny Pruněřov. Za areálem potok opět mění směr na jižní a podtéká silnici I/13, stále v přeložce pak směřuje jižním směrem k městu Kadaň, kde se vlévá do Ohře ve vodním díle Kadaň. Celková délka toku je cca 25 km.

Řešený úsek zahrnuje dolní třetinu toku, jež zasahuje část původního koryta nad obcí Pruněřov a celou trasu přeložky Pruněřovského potoka vedoucí kolem elektrárny Pruněřov až po soutok s Ohří. Kromě vlastní obce Pruněřov se na řešeném úseku nevyskytuje již žádná zástavba, nepočítáme-li zahrádkářskou kolonii v dolním úseku přeložky. Elektrárna Pruněřov se nachází na levém břehu. Elektrárna je sice značně dotčena záplavovým územím z přeložky Pruněřovského potoka, avšak to je dáno nikoliv přímou výškou hladiny a tím rozsáhlého rozlivu, ale prouděním vody z nekapacitní přeložky ve směru sklonitosti terénu, jež se svažuje jižním směrem od přeložky. Přeložka v okolí elektrárny vede po úbočí svahu a má velmi malý podélný sklon.

Podklady:

Název toku - zdroj VÚV TGM

ID úseku IDVT CEVT - zdroj Ministerstvo zemědělství

Číslo hydrologického pořadí toku - zdroj ČHMÚ

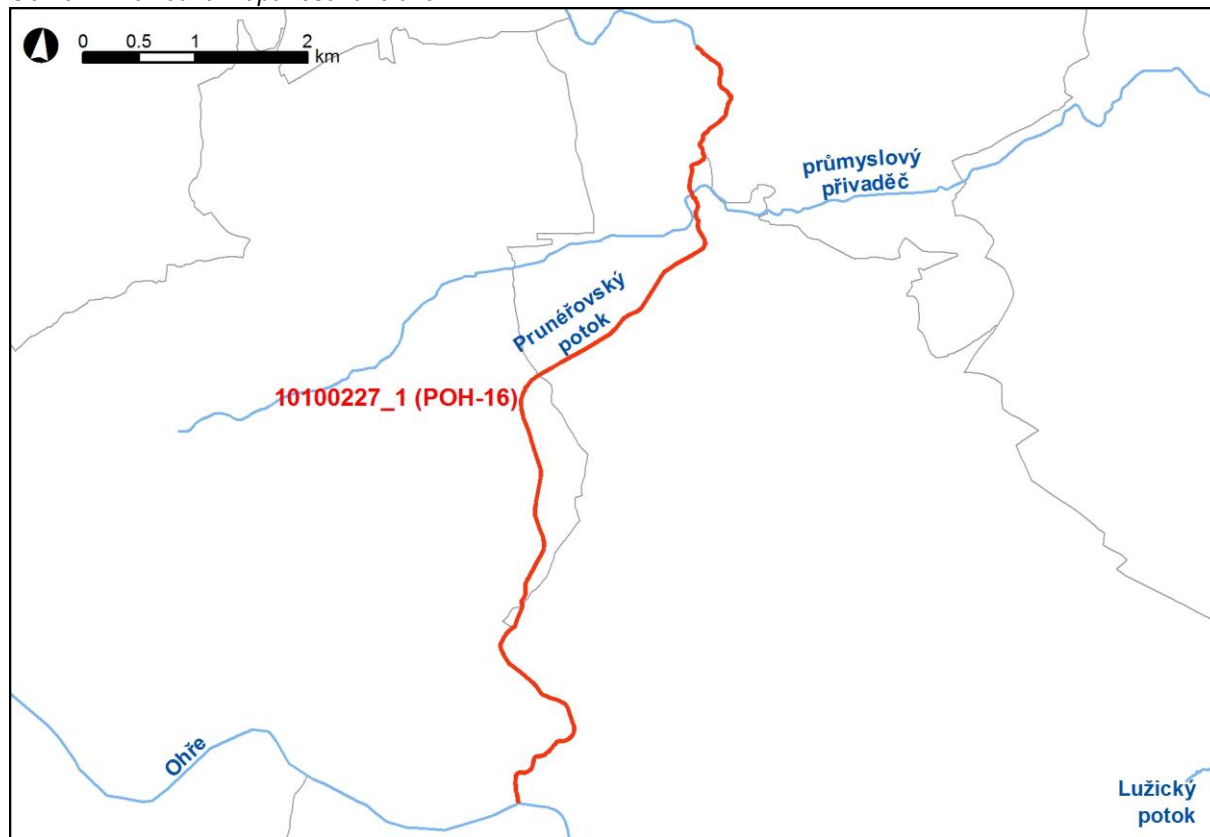
Úsek toku - zdroj Povodí Ohře, státní podnik

Významná vodní díla - zdroj ZM10

Významné přítoky - zdroj ZM10

Studie záplavového území – „Studie záplavového území toku Pruněřovský potok v ř. km 0,000 – 8,031“ provedené v říjnu 2003. Vypracoval Ing. J. Krise

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

V rámci této studie byl posuzován úsek toku Pruněřovský potok v ř. km 0,00 až po ř. km 8,50, dle kilometráže uvedené zadavatelem. Úsek byl však zadavatelem přesně vymezen pomocí začátku a konce úseku v souřadnicích S-JTSK:

začátek úseku: x = 998653, y = 820908

konec úseku: x = 991988, y = 819294

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 0,000 – 8,575.

Posuzovaný úsek zahrnuje dolní třetinu toku, jež zasahuje část původního koryta nad obcí Pruněřov a celou trasu přeložky Pruněřovského potoka vedoucí kolem elektrárny Pruněřov až po soutok s Ohří. Kromě vlastní obce Pruněřov se na řešeném úseku nevyskytuje již žádná zástavba, nepočítáme-li zahrádkářskou kolonii v dolním úseku přeložky. Elektrárna Pruněřov se nachází na levém břehu. Koryto je v celé délce úseku upraveno, přičemž horní část toku byla upravena již před druhou sv. válkou. Úsek tok od silnice I/13 v obci Pruněřov až po soutok s Ohří je přeložka Pruněřovského potoka, úprava pochází ze 60-tých let minulého století.

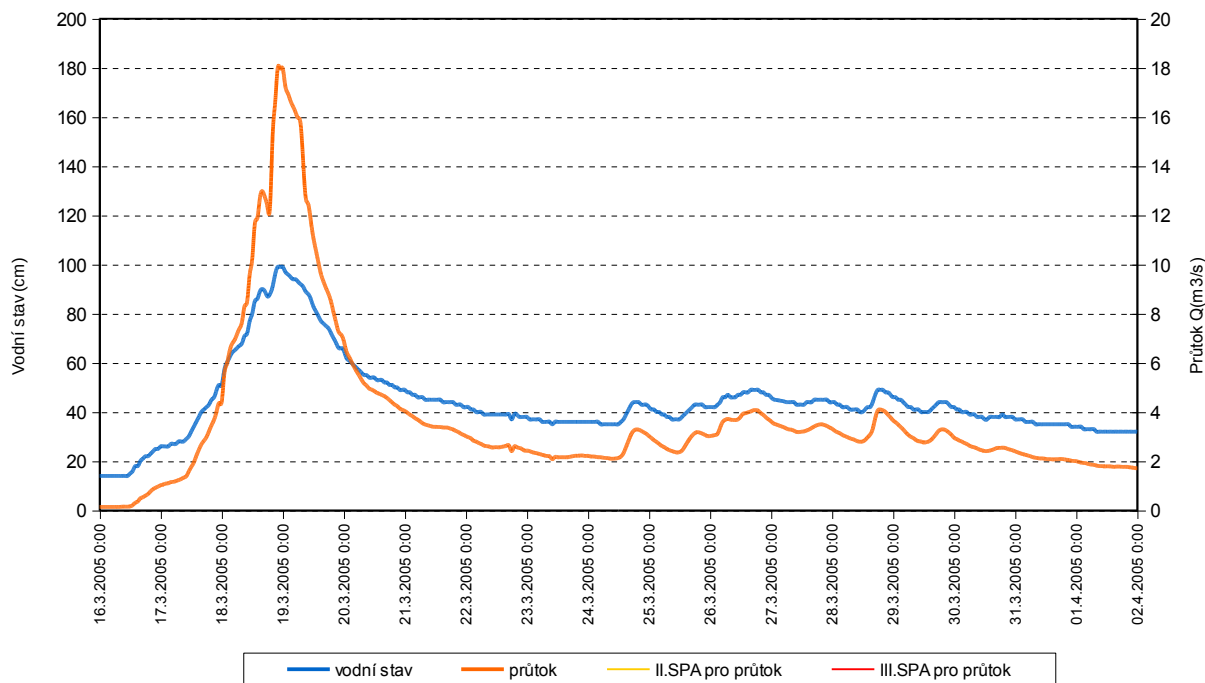
2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Dne 13. srpna 2002 kulminovala v korytě Pruněřovského potoka zatím poslední významná povodeň (20 – 21 m³/s, tzn. desetiletá až dvacetiletá). V obci Pruněřov způsobila povodeň škody zejména v areálu koupaliště, autocampu a příbřežní zástavbě pod křížením s přivaděčem průmyslové vody. K zaplavení zástavby a zahrad

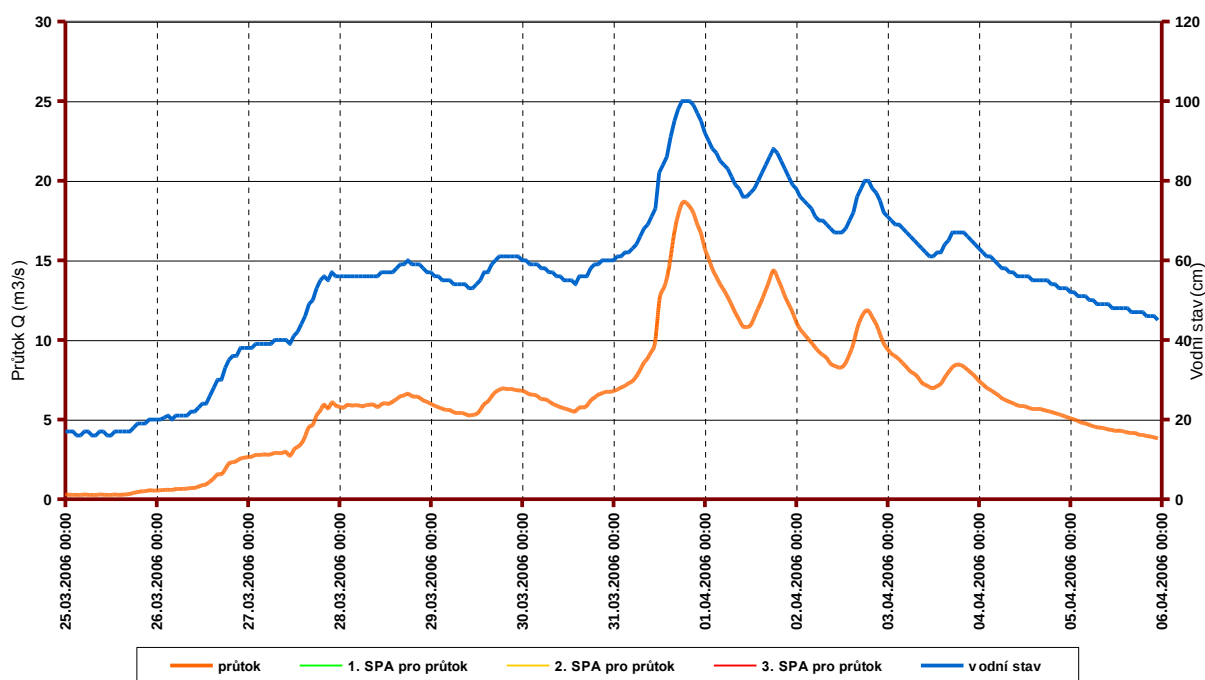
přispěla destrukce opevnění z kamenných drátokošů v průběhu povodně. U elektrárny Prunéřov došlo nad mostem k přelití levobřežního ohrázování toku a zaplavení parkoviště u hlavní brány (hloubka 0,4 m).

Povodňové značky ukazující k výšce hladiny nebyly nalezeny.

Mimo řešený úsek byla na limnigrafu Celná ř. km 16,15 zaznamenán průběh jarní povodně r. 2005, jejíž průběh dokumentují níže uvedený graf (zdroj Povodí Ohře, státní podnik). Kulminační průtok 17,9 m³/s odpovídá přibližně Q_{20-50} v daném místě.



V roce 2006 byl opět na limnigrafu Celná ř. km 16,15 zaznamenán průběh jarní povodně, jež je rovněž dokumentována grafem průběhu povodňové vlny (zdroj Povodí Ohře, státní podnik). Kulminační průtok 18,64 m³/s odpovídá přibližně Q_{20-50} v daném místě.



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 Intergeos., srpen 2003 a geodetická kancelář GEMA, květen 2011:
- Výsledky hydraulické výpočtu nerovnoměrným prouděním (program Hydrocheck)
- Hydrologická data: N-leté průtoky – ČHMÚ Ústí n. L., 23. 6. 2012 a 15. 9. 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. 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 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 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 nové geodetické zaměření s cílem aktualizovat původní zaměření a prodloužit zaměření i na nově řešený úsek. Při stavbě modelu bylo použito zaměření provedené pro potřeby SZÚ. Veškeré terénní i kancelářské práce provedla v červenci - srpnu 2003 geodetická společnost Intergeos a dále nově provedené zaměření v obci Pruněrov (1 x rekonstruovaný mostek, 1 x nová štěrková přehrážka včetně části nového koryta) a nově zaměřený úsek toku do ř. km 8,575, jež provedla geodetická kancelář GEMA v květnu 2011. 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, státní podnik.

Použitý výškový systém: Bpv – Balt po vyrovnání

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

3.2 Hydrologická data

Vodní tok: Pruněrovský potok

Datum pořízení: 23. 6. 2012 a 15. 9. 2011

Vydal: ČHMÚ, pobočka Ústí nad Labem

N-leté průtoky: viz tabulka č.3.1

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 Ohře	15. 9. 2011	0,00	15,8	26,5	42,4	64	IV.
Nad soutokem s Podkrušňohorským přivaděčem	23. 6. 2011	6,69	13,4	22,6	36,1	54,5*	IV.

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

3.3 Místní šetření

Nový terénní průzkum byl proveden 13. 4. 2011

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

Posuzované území tvoří Pruněrovský potok od soutoku s Ohří až nad obec Pruněrov, což zahrnuje kompletní přeložku Pruněrovského potoka a část původního koryta.

Zastavěné území je tvořeno obcí Pruněrov, kde se nachází autocamp s koupalištěm a dále rozptýlená zástavba rodinných domů v zahradách, dále je pak území bez zástavby až na dolní část u města Kadaně, kde se nachází zahrádkářská kolonie. Vlastní areál elektrárny Pruněrov se nachází mimo klasické inundační údolí, avšak díky nepříznivé morfologii terénu a vedení přeložky potoka po úbočí svahu je i tento areál dotčen záplavovým územím.

Charakter zástavby zástavba obce Pruněrov se nachází v ř. km 7,50 – 6,40. Na počátku obce ve směru je v ř. km 7,65 se nachází šterková přehrážka. V úseku ř. km 7,5 – 7,1 se nachází areál autocampu s boční nádrží koupaliště, jež je umístěna na pravém břehu, vlastní zástavba obce je v tomto úseku mimo vlastní zátoku. V ř. km 6,96 kříží koryto potoka shybkou Podkrušnohorský přivaděč, jež je na levém břehu veden v otevřeném korytě napříč inundací. V úseku v ř. km 6,96 – 6,80 se na levém břehu nachází zástavba rodinných domů v zahradách. Poté je zástavba obce přerušena a opět se objevuje až v úseku ř. km 6,56 – 6,40 kde se rodinné domy se zahradami nacházejí na pravém břehu. Jiná bytová zástavba se pak již v na řešeném úseku nevyskytuje. V úseku ř. km 5,7 – 4,4 se v území na levém břehu nachází rozsáhlý areál Elektrárny Pruněrov. Tento areál se však nachází v území, jež se svažuje směrem od přeložky Pruněrovského potoka, nicméně přeložka je zde vedena nikoliv ve směru svahu ale rovnoběžně s vrstevnicemi, což má za následek nátok vody do areálu elektrárny při přelítí hrází přeložky. V úseku ř. km 1,35 – 0,8 se podél toku nachází zahrádkářská kolonie, na pravém břehu jsou však chatky a zahrady umístěny na vyvýšené terase, naproti tomu na levém břehu se v ř. km 1,1 – 0,8 nachází kolonie v ploché inundaci.

Zemědělsky využívané plochy se v zájmovém území podíl vlastní přeložky v ř. km 3,90 -1,35, jedná se převážně o ornou půdu. V úseku ř. km 6,40 – 3,90 je přeložka lemována zatravněnými plochami, jež však nejsou udržované.

Lesní porosty se nacházejí v horní části úseku v ř. km 8,6 -7,7 a pak dále v dolním úseku v ř. km 0,8 – 0,0

Doprovodná zeleň v horním úseku je doprovodná zeleň tvořena lesními porosty, v obci Pruněrov se pak jedná o solitérní stromy. V úseku přeložky je pak zeleň omezena na solitérní stromy, svahy koryta jsou sečeny a udržovány. V dolní části toku se pak opět jedná o lesní porosty s vyvinutým keřovým patrem.

Koryto vodního toku je v celé délce upraveno. V horní části toku nad obcí Pruněrov je úprava tvořena téměř obdélníkovým korytem, jehož břehy jsou tvořeny skládanými kameny, tato úprava pochází z počátků minulého století, jedná se o úsek ř. km 8,5 – 7,6. V ř. km 7,65 se nachází nová šterková přehrážka. Koryto pod přehrážkou je opět upraveno pomocí kamenů. Koryto v obci je tvořeno opět téměř obdélníkovým profilem, jehož svahy jsou tvořeny kamennou rovinou nebo stěnami z drátokamenných košů. V ř. km 6,45 se koryto mění na pravidelný lichoběžník a v tomto tvaru je vedeno až do ř. km 0,00. V úseku ř. km 6,45 – 4,0 je levý břeh koryta nadvýšen nad okolní terén a je tvořen násypem, neboť terén se v tomto úseku svažuje směrem od koryta a to je vedeno po úbočí svahu, podélný sklon koryta je v tomto úseku téměř nulový. Od ř. km 4,0 je pak již koryto vedeno v zářezu a není ohrázkováno. Koryto přeložky je v některých částech s větším sklonem opevněno betonovými deskami na svazích, jedná se o úsek ř. km 6,4 – 5,7 a 4,2 – 2,0. Úsek 2,0 – 0,0 je pak opevněn kamennou rovinou.

Inundační území je v horním úseku nad obcí tvořeno lesním porostem, ve vlastní obci je pak tvořeno zejména areálem autocampu a pak vlastní zástavbou na levém břehu. Pravá inundaci v obci je ohraničena násypem místní komunikace. Konec obce Pruněrov má již charakter plochého území, nicméně sklon koryta je zde poměrně vysoký. Od ř. km 6,4 do ř. km 4,3 se koryto nachází v přeložce vedoucí po úbočí svahu. Pravá inundace je tvořena územím rekultivované výsypky, levá inundace je však svažitá ve směru od vlastního toku, v této části

se na levém břehu nalézá areál Elketrámy Pruněrov je vlivem nepříznivé konfiguraci terénu masivně zasažen vodou přepadající přes levý břeh přeložky. Od ř. km 4,3 pak již tok vede opět ve směru sklonu okolního terénu a nachází se v zářezu, inundace je tvoře zemědělskou půdou. Od ř. km 1,9 až po soutok s Ohří se pak tok nachází v sevřeném údolí bez rozsáhlejší inundace, pouze v oblasti zahrádkářské kolonie je levá inundace širší avšak zcela zaplněna chatkami a zahrádkami.

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 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 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 průřezy 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 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 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 8,031	betonový silniční most
ř. km 7,648	kamenná hráz šterkové přehrážky
ř. km 7,353	rozdělovací objekt s přepadem do Podkrušnohorského přivaděče – ocelový segment
ř. km 7,328	ocelová lávka pro pěší

ř. km 7,221	betonový most do autocampu
ř. km 6,961	pevná práh ve dně
ř. km 6,959	betonový most k rodinnému domu
ř. km 6,850	ocelová lávka pro pěší
ř. km 6,798	betonový silniční most v obci
ř. km 6,741	kaskáda stupňů
ř. km 6,576	klenbový kamenný most v obci
ř. km 6,509	ocelový most pro automobil k domu
ř. km 6,458	ocelová lávka k domu
ř. km 6,197	spádový stupeň (skluz)
ř. km 6,118	spádový stupeň (skluz)
ř. km 5,944	spádový stupeň (skluz)
ř. km 5,755	spádový stupeň (skluz)
ř. km 5,596	betonový most k truhlárně – 2 středové pilíře
ř. km 5,419	ocelová trubní lávka
ř. km 4,135	betonová lávka, 2 středové pilíře
ř. km 4,123	spádový stupeň (skluz)
ř. km 4,055	spádový stupeň (skluz)
ř. km 3,950	spádový stupeň
ř. km 3,921	betonový silniční most komunikace I/13
ř. km 3,431	spádový stupeň (skluz)
ř. km 3,367	spádový stupeň (skluz)
ř. km 3,302	spádový stupeň (skluz)
ř. km 3,081	spádový stupeň (skluz)
ř. km 3,047	betonový silniční most
ř. km 2,983	betonový železniční most
ř. km 2,679	spádový stupeň (skluz)
ř. km 2,428	spádový stupeň (skluz)
ř. km 2,385	vtok do rámového propustku pod silnicí
ř. km 2,315	výtok z rámového propustku
ř. km 2,126	betonový pevný jízek
ř. km 0,856	rámový betonový most v zahrádkářské kolonii
ř. km 0,007	betonový silniční most

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 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Drsnostní charakteristiky použité ve výpočetním modelu jsou zadány výhradně pomocí Manningova drsnostního součinitele, i když výpočetní model Hydrocheck dovoluje zadání i 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. Jednalo se o profily v místě soutoku s Ohří v ř. km 0,00 a nad soutokem s Podkrušnohorským přivaděčem v ř. km 6,69. Jako výchozí počáteční hladina v prvním výpočetním profilu v ř. km 0,000 byla zadána hladina ve VD Kadaň v úrovni 286,00 m n.m.. Tato počáteční hladina, jež byla převzata ze SZÚ, byla uvažována pro všechny řešené průtokové 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
Soutok s Ohří – soutok s přepadem Podkrušnohorského přivaděče (PKP)	0,00 – 6,69	15,8	26,5	42,4	64,0	
Nad soutokem s PKP	6,69 – 8,50	13,4	22,6	36,1	54,5	

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 vzdutím, 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

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	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF0	0,0000	284,29	289,76	291,40	286,00	15,80	286,00	26,50	286,00	42,40	286,00	64,00	vzdutí VD Kadaň
PF1_M	0,0070	284,29	290,28	290,71	286,01	15,80	286,03	26,50	286,21	42,40	288,48	64,00	most silniční, sil. č. 568
PF1_H	0,0100	284,29	289,70	291,31	286,05	15,80	286,17	26,50	286,54	42,40	288,62	64,00	
PF2	0,0654	285,20	288,92	286,82	286,13	15,80	286,58	26,50	286,94	42,40	288,66	64,00	
PF3	0,0745	285,37	290,37	287,29	286,46	15,80	286,80	26,50	287,13	42,40	288,66	64,00	
PF4	0,1154	287,07	292,44	288,62	288,12	15,80	288,41	26,50	288,70	42,40	288,97	64,00	
PF5	0,1551	288,46	292,53	290,45	289,48	15,80	289,75	26,50	290,01	42,40	290,30	64,00	
PF6	0,1868	289,21	292,10	291,17	290,31	15,80	290,62	26,50	290,96	42,40	291,23	64,00	"U studny" PB
PF7	0,2856	292,49	293,45	293,32	293,61	15,80	293,90	26,50	294,23	42,40	294,70	64,00	rybí útulek LB
PF8	0,3617	294,58	296,33	296,17	295,77	15,80	296,04	26,50	296,35	42,40	296,35	64,00	sjezd cesty LB
PF9	0,4246	296,66	297,98	298,22	297,88	15,80	298,20	26,50	298,47	42,40	298,61	64,00	"U skály" LB
PF10	0,4667	298,04	299,13	299,54	299,12	15,80	299,35	26,50	299,57	42,40	299,89	64,00	
PF11	0,5068	299,13	299,79	300,19	300,23	15,80	300,49	26,50	300,78	42,40	301,14	64,00	
PF12	0,5792	299,84	301,34	301,05	301,27	15,80	301,53	26,50	301,84	42,40	302,19	64,00	rybí útulek LB
PF13	0,6529	300,80	303,85	302,65	302,36	15,80	302,62	26,50	302,81	42,40	303,01	64,00	
PF14	0,7094	302,53	306,80	304,86	303,49	15,80	303,85	26,50	304,18	42,40	304,46	64,00	
PF15_S	0,7315	304,13	307,11	305,75	305,22	15,80	305,58	26,50	305,94	42,40	306,22	64,00	skluz
PF16	0,7938	304,80	306,41	306,32	306,18	15,80	306,37	26,50	306,72	42,40	307,39	64,00	
PF17	0,8471	305,06	307,35	307,84	306,71	15,80	307,11	26,50	307,53	42,40	307,87	64,00	
PF18_M	0,8560	305,38	308,29	308,29	306,74	15,80	307,15	26,50	308,20	42,40	308,91	64,00	most pod chatovou osadou
PF19	0,8642	305,47	307,88	308,19	306,75	15,80	307,17	26,50	308,37	42,40	308,91	64,00	
PF20	0,9630	306,17	308,66	309,27	307,48	15,80	307,84	26,50	308,50	42,40	309,02	64,00	potrubí
PF21	1,0494	306,91	308,77	309,34	307,91	15,80	308,33	26,50	308,96	42,40	309,37	64,00	
PF22	1,2156	308,82	310,87	311,04	309,83	15,80	310,15	26,50	310,41	42,40	310,76	64,00	
PF23	1,2693	309,59	311,27	311,67	310,53	15,80	310,95	26,50	311,32	42,40	311,54	64,00	
PF24	1,5111	313,41	314,97	315,41	314,38	15,80	314,91	26,50	315,21	42,40	315,45	64,00	potrubí
PF25	2,0922	324,30	324,30	325,67	325,31	15,80	325,64	26,50	325,89	42,40	326,07	64,00	
PF26_J	2,1255	324,40	324,40	326,62	326,36	15,80	326,81	26,50	327,20	42,40	327,70	64,00	jez
PF27	2,3020	325,22	325,22	328,82	326,77	15,80	327,14	26,50	327,54	42,40	328,01	64,00	
PF28_V	2,3149	326,05	326,05	328,93	327,17	15,80	327,64	26,50	328,28	42,40	328,91	64,00	výtok, silnice č. 224
PF29_V	2,3850	326,42	326,42	330,61	327,57	15,80	328,08	26,50	328,76	42,40	329,55	64,00	vtok, silnice č. 224

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	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF30	2,4162	327,17	327,17	331,16	328,05	15,80	328,34	26,50	329,35	42,40	330,63	64,00	
PF31_S	2,4282	329,02	329,02	331,54	329,74	15,80	329,98	26,50	330,25	42,40	330,74	64,00	stupeň
PF32	2,6521	331,27	331,27	334,23	332,28	15,80	332,56	26,50	332,88	42,40	333,12	64,00	
PF33_S	2,6789	333,98	333,98	336,47	334,96	15,80	335,27	26,50	335,62	42,40	335,94	64,00	stupeň
PF34	2,8534	334,38	334,38	337,60	335,56	15,80	335,88	26,50	336,25	42,40	336,68	64,00	
PF35_ZM	2,9828	334,96	334,96	341,31	335,98	15,80	336,32	26,50	336,72	42,40	337,12	64,00	most železniční
PF36	3,0290	334,70	334,70	339,59	336,20	15,80	336,53	26,50	336,90	42,40	337,39	64,00	
PF37_M	3,0474	335,20	335,20	340,22	336,22	15,80	336,56	26,50	336,93	42,40	337,41	64,00	most k ČOV (el. Pruněrov)
PF38	3,0604	335,29	335,29	339,34	336,26	15,80	336,60	26,50	336,97	42,40	337,44	64,00	
PF39_S	3,0810	337,96	337,96	340,47	338,73	15,80	338,97	26,50	339,24	42,40	339,46	64,00	stupeň
PF40	3,2772	339,95	339,95	343,67	340,82	15,80	341,07	26,50	341,35	42,40	341,82	64,00	nátrž
PF41_S	3,3020	342,52	342,52	344,61	343,43	15,80	343,70	26,50	344,02	42,40	344,34	64,00	stupeň
PF42	3,3526	343,01	343,01	345,67	343,92	15,80	344,19	26,50	344,49	42,40	344,75	64,00	
PF43_S	3,3665	344,51	344,51	346,63	345,33	15,80	345,57	26,50	345,85	42,40	346,11	64,00	stupeň
PF44	3,4162	345,21	345,21	347,69	346,06	15,80	346,31	26,50	346,59	42,40	346,74	64,00	
PF45_S	3,4311	346,99	346,99	348,73	347,94	15,80	348,22	26,50	348,53	42,40	348,74	64,00	stupeň
PF46	3,7970	349,92	349,92	352,68	350,89	15,80	351,19	26,50	351,55	42,40	352,13	64,00	potrubí
PF47	3,8879	350,27	350,27	354,45	351,73	15,80	352,17	26,50	352,64	42,40	352,92	64,00	
PF48_M	3,9205	350,48	350,48	354,74	351,87	15,80	352,33	26,50	352,82	42,40	353,21	64,00	most silniční, sil. č. 13, E442
PF49	3,9304	350,69	350,69	353,96	351,87	15,80	352,34	26,50	352,83	42,40	353,22	64,00	potrubí
PF50_S	3,9503	353,11	353,11	354,87	354,00	15,80	354,29	26,50	354,62	42,40	354,90	64,00	stupeň
PF51	3,9544	353,11	353,11	355,69	354,02	15,80	354,30	26,50	354,63	42,40	354,92	64,00	
PF52	4,0409	353,47	353,47	356,08	354,62	15,80	354,95	26,50	355,33	42,40	355,70	64,00	
PF53_S	4,0551	355,02	355,02	357,64	356,06	15,80	356,37	26,50	356,72	42,40	357,09	64,00	stupeň
PF54	4,1006	355,21	355,21	358,86	356,45	15,80	356,86	26,50	357,32	42,40	357,79	64,00	
PF55	4,1107	355,34	355,34	358,72	356,45	15,80	356,86	26,50	357,34	42,40	357,94	64,00	
PF56_S	4,1229	357,21	357,21	360,42	358,46	15,80	358,85	26,50	359,27	42,40	359,68	64,00	stupeň
PF57_L	4,1354	357,41	357,41	360,53	358,51	15,80	358,89	26,50	359,31	42,40	359,73	64,00	lávka - hradidla
PF58	4,1391	356,91	356,91	360,66	358,83	15,80	359,23	26,50	359,62	42,40	359,93	64,00	
PF_58_b	4,6590	358,02	361,44	361,92	359,97	15,80	360,57	26,50	361,24	42,40	361,93	64,00	
PF59	5,0791	358,27	358,27	362,01	360,66	15,80	361,29	26,50	361,95	42,40	362,60	64,00	
PF60_L	5,4190	358,69	358,69	362,19	361,18	15,80	362,14	26,50	362,67	42,40	363,20	64,00	lávka
PF61_D	5,5900	359,17	359,17	362,18	361,34	15,80	362,29	26,50	362,80	42,40	363,29	64,00	

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	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF61_M	5,5964	359,19	359,19	362,72	361,34	15,80	362,30	26,50	362,83	42,40	363,43	64,00	most
PF62	5,7437	360,01	360,01	362,92	361,49	15,80	362,39	26,50	362,93	42,40	363,46	64,00	
PF63_S	5,7554	362,10	362,10	364,36	363,18	15,80	363,49	26,50	363,84	42,40	364,15	64,00	stupeň
PF64	5,9196	362,97	362,97	366,47	364,05	15,80	364,36	26,50	364,70	42,40	365,37	64,00	
PF65_S	5,9436	365,27	365,27	367,13	366,13	15,80	366,39	26,50	366,69	42,40	366,96	64,00	
PF66	6,0982	366,96	366,96	371,48	367,82	15,80	368,08	26,50	368,37	42,40	369,11	64,00	
PF67_S	6,1181	370,57	370,57	373,10	371,43	15,80	371,69	26,50	371,98	42,40	372,25	64,00	stupeň
PF68	6,1788	371,33	371,33	374,42	372,19	15,80	372,49	26,50	372,78	42,40	372,91	64,00	
PF69_S	6,1970	373,89	373,89	376,31	374,82	15,80	375,09	26,50	375,40	42,40	375,68	64,00	stupeň
PF70	6,3137	374,97	374,97	379,47	375,90	15,80	376,22	26,50	376,72	42,40	377,49	64,00	
PF71	6,4420	375,73	375,73	378,32	377,09	15,80	377,53	26,50	378,05	42,40	378,66	64,00	
PF72_L	6,4581	375,93	375,93	377,93	377,17	15,80	377,61	26,50	378,15	42,40	378,72	64,00	lávka k č.p. 54, Prunéřov
PF73_D	6,5050	376,58	376,58	379,11	377,65	15,80	378,12	26,50	378,88	42,40	379,27	64,00	
PF73_M	6,5090	376,64	376,64	379,17	377,70	15,80	378,19	26,50	379,45	42,40	379,84	64,00	most
PF74	6,5651	377,37	377,37	379,91	378,71	15,80	379,10	26,50	379,78	42,40	380,06	64,00	
PF75_M	6,5761	377,48	377,48	381,25	378,94	15,80	379,57	26,50	381,00	42,40	381,49	64,00	most klenbový
PF76	6,5786	378,19	378,19	380,99	379,32	15,80	379,75	26,50	381,01	42,40	381,57	64,00	
PF77	6,5886	378,65	378,65	380,89	379,76	15,80	380,11	26,50	381,04	42,40	381,68	64,00	
PF78	6,6147	378,77	378,77	380,79	380,07	15,80	380,44	26,50	381,08	42,40	381,80	64,00	
PF79	6,6835	379,64	379,64	381,88	381,04	15,80	381,48	26,50	381,98	42,40	382,37	64,00	zaústění z přivaděče PB
PF80	6,7121	380,50	380,50	382,45	381,64	13,40	382,04	22,60	382,56	36,10	383,19	54,50	
PF81	6,7334	381,06	381,06	383,44	381,91	13,40	382,30	22,60	382,82	36,10	383,39	54,50	
PF82_J	6,7412	383,03	383,03	384,11	384,00	13,40	384,33	22,60	384,71	36,10	385,07	54,50	jez u č.p.175, Prunéřov
PF83	6,7545	383,66	383,66	384,98	384,46	13,40	384,76	22,60	385,12	36,10	385,56	54,50	
PF84	6,7743	383,75	383,75	385,22	384,75	13,40	385,01	22,60	385,28	36,10	385,65	54,50	
2_M	6,7888	384,09	384,09	387,10	384,83	13,40	385,10	22,60	385,38	36,10	385,71	54,50	
PF85_M	6,7976	384,29	384,29	386,12	385,14	13,40	385,50	22,60	385,92	36,10	386,49	54,50	most silniční, Prunéřov
PF86	6,8034	384,37	384,37	386,00	385,28	13,40	385,59	22,60	385,99	36,10	386,57	54,50	
PF87	6,8295	384,80	384,80	387,16	385,83	13,40	386,24	22,60	386,75	36,10	387,28	54,50	
PF88_L	6,8498	385,41	385,41	387,59	386,31	13,40	386,72	22,60	387,21	36,10	387,73	54,50	lávka
PF89	6,8786	386,09	386,09	387,80	387,04	13,40	387,39	22,60	387,76	36,10	388,13	54,50	
PF90	6,8899	386,59	386,59	388,46	387,48	13,40	387,85	22,60	388,29	36,10	388,63	54,50	
PF91	6,9133	387,25	387,25	389,23	388,18	13,40	388,51	22,60	388,89	36,10	389,28	54,50	

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	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF_92_N	6,9475	388,00	389,91	390,83	389,05	13,40	389,15	22,60	389,51	36,10	389,91	54,50	
PF_93_M	6,9594	388,32	391,64	392,55	389,31	13,40	389,72	22,60	390,18	36,10	391,09	54,50	most k č.p. 367, Jánských
PF_93_J	6,9608	388,59	391,64	391,03	389,76	13,40	390,17	22,60	390,68	36,10	391,40	54,50	jízek nad mostkem
PF94	6,9721	388,86	388,86	390,34	389,82	13,40	390,44	22,60	391,10	36,10	391,68	54,50	shybka - Podkruš. přivaděč
PF95	7,0402	390,22	390,22	391,60	391,27	13,40	391,56	22,60	391,80	36,10	392,01	54,50	
PF96	7,1631	393,22	393,22	395,20	394,30	13,40	394,63	22,60	394,92	36,10	395,21	54,50	
PF97	7,2111	394,49	394,49	396,20	395,73	13,40	396,01	22,60	396,36	36,10	396,60	54,50	
PF98_M	7,2209	394,90	394,90	396,53	396,18	13,40	396,81	22,60	397,11	36,10	397,36	54,50	most do autocampu
PF99	7,2552	395,76	395,76	396,90	396,88	13,40	397,44	22,60	397,57	36,10	397,73	54,50	koupaliště PB
PF100	7,3237	397,38	397,38	398,95	398,53	13,40	398,88	22,60	399,21	36,10	399,60	54,50	
PF101_L	7,3278	397,49	397,49	399,36	398,62	13,40	399,47	22,60	399,88	36,10	400,28	54,50	lávka u restaurace
PF102	7,3366	397,85	397,85	399,63	398,85	13,40	399,53	22,60	399,93	36,10	400,32	54,50	
PF103	7,3404	398,21	398,21	399,63	399,21	13,40	399,55	22,60	399,96	36,10	400,38	54,50	
PF104	7,3469	398,31	398,31	399,86	399,39	13,40	399,63	22,60	400,01	36,10	400,41	54,50	
PF105_J	7,3527	398,52	398,52	400,26	399,43	13,40	399,70	22,60	400,12	36,10	400,42	54,50	segment, rozdělovací objekt
PF106	7,3850	399,26	399,26	400,29	400,33	13,40	400,60	22,60	400,90	36,10	401,13	54,50	
PF107	7,4031	399,51	399,51	400,88	400,65	13,40	400,88	22,60	401,37	36,10	401,57	54,50	
PF108	7,4686	401,00	401,00	402,54	402,17	13,40	402,42	22,60	402,65	36,10	402,89	54,50	koupaliště PB
PF109	7,4800	401,22	401,22	402,85	402,46	13,40	402,72	22,60	402,94	36,10	403,14	54,50	
PF110	7,5065	402,29	402,29	403,48	403,28	13,40	403,53	22,60	403,68	36,10	403,83	54,50	ČOV - koupaliště PB
PF111	7,5424	403,17	403,17	404,12	404,03	13,40	404,18	22,60	404,37	36,10	404,55	54,50	odběrný objekt koupaliště PB
PF_112N	7,6109	404,58	405,83	405,92	405,57	13,40	405,89	22,60	406,09	36,10	406,30	54,50	
PF_112_JN	7,6478	406,74	408,24	408,25	407,67	13,40	408,00	22,60	408,35	36,10	408,56	54,50	
PF_112_HN	7,7060	406,74	408,21	408,39	407,87	13,40	408,20	22,60	408,54	36,10	408,78	54,50	
PF113	7,7215	407,34	407,34	408,31	408,20	13,40	408,47	22,60	408,73	36,10	409,14	54,50	
PF114	7,7702	408,60	408,60	409,47	409,60	13,40	409,86	22,60	410,16	36,10	410,29	54,50	"U maringotky" PB
PF115	7,9487	413,69	413,69	414,87	414,74	13,40	415,01	22,60	415,18	36,10	415,51	54,50	
PF116	8,0058	415,77	415,77	417,16	416,77	13,40	417,10	22,60	417,35	36,10	417,66	54,50	
PF117_M	8,0308	416,29	416,29	418,63	417,13	13,40	417,58	22,60	418,26	36,10	418,46	54,50	most silniční, směr Volyně
PF_118	8,0534	416,64	418,08	417,77	417,58	13,40	417,79	22,60	418,37	36,10	418,60	54,50	
PF_119	8,2905	423,38	425,82	424,71	424,16	13,40	424,36	22,60	424,61	36,10	424,84	54,50	
PF_120	8,3750	425,70	427,12	426,85	426,26	13,40	426,47	22,60	426,69	36,10	426,94	54,50	
PF_121	8,4440	428,67	430,15	429,67	429,49	13,40	429,66	22,60	429,88	36,10	430,10	54,50	

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	Poznámka, spodek/vrch mostovky
PF_122	8,4560	429,17	430,07	430,27	429,77	13,40	429,95	22,60	430,13	36,10	430,31	54,50	
PF_123	8,5750	432,71	433,79	434,06	433,36	13,40	433,58	22,60	433,82	36,10	434,07	54,50	

LB (mm) úroveň levého břehu v m n.m.
PB (mm) úroveň pravého břehu v m n.m.
HI, (mm) 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 zatápěných ploch a objektů. Dále se tímto způsobem zjistí překážky průtoku, které působí patrné vzdutí hladiny, jejichž odstraněním nebo rekonstrukcí je možno rozsah zátop redukovat.

Záplavové čáry 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
4204	Kadaň	563102	Kadaň
4204	Kadaň	563129	Kláštorec nad Ohří
4203	Chomutov	563242	Místo

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 m 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 nezdědka 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 neprojevuje.