

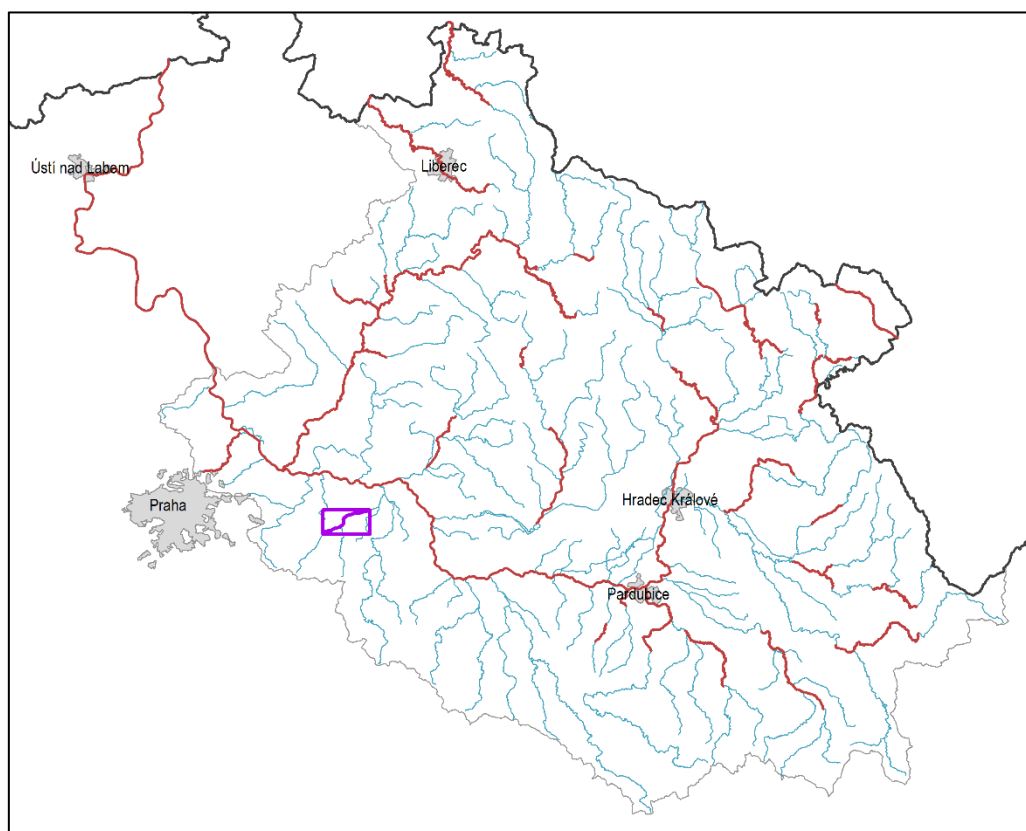


Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Labe včetně návrhů možných protipovodňových opatření (podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe)

DÍLČÍHO POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

ŠEMBERA (10100173) - HSL_10_01 - Ř. KM 5,000 – 17,000



listopad 2019

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Labe včetně návrhů možných protipovodňových opatření (podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe)

DÍLČÍHO POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

ŠEMBERA (10100173) - HSL_10_01 - Ř. KM 5,000 – 17,000

Pořizovatel:



Povodí Labe, státní podnik
Víta Nejedlého 951
Hradec Králové
500 03

Zhotovitel: Společnost „VRV + SHDP + DHI“, jejímiž společníky jsou



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 4
Praha 5
150 56



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



DHI a.s.
Na Vrších 1490/5
Praha 10
100 00

Řešitel:



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Nábřeží 4

Praha 5

150 56

ŠINDLAR s.r.o.

Na Brně 372/2a

Hradec Králové

500 06

V Praze, listopad 2019

Obsah:

1	Základní údaje	7
1.1	Seznam zkratk a symbolů	7
1.2	Cíle prací	7
1.3	Postup zpracování a metoda řešení	7
2	Popis zájmového území	7
2.1	Všeobecné údaje	9
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	9
3	Přehled podkladů	9
3.1	Topologická data	10
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	10
3.1.2	Mapové podklady	10
3.1.3	Geodetické podklady	10
3.2	Hydrologická data	11
3.3	Místní šetření	11
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	11
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	12
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	12
4	Popis koncepčního modelu	12
4.1	Schematizace řešeného problému	13
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	13
4.3	Způsob zadávání OP a PP	13
5	Popis numerického modelu	13
5.1	Použité programové vybavení	14
5.2	Vstupní data numerického modelu	14
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území	15
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	16
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	16
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	17
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	17
5.3	Popis kalibrace modelu	17
6	Výsledky	17
6.1	Výstupy z hydrodynamických modelů	18
6.2	Mapy povodňového nebezpečí	30
6.3	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	30

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratek a symbolů

Tabulka – Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DMT	Digitální model terénu
JTSK	Souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SOP	Studie odtokových poměrů
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i.
ZÚ	Záplavová území
1D model	Jednorozměrný matematický model proudění

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 Postup zpracování a metoda řešení

Pro zadané území byl k dispozici jednorozměrný model proudění zpracovaný v rámci standardní studie záplavových území firmou HydroExpert s r.o. v roce 2012. Tento model byl podstatně upraven a aktualizován pomocí dat nového doplňujícího geodetického zaměření koryta a podstatně podrobnějších dat popisujících tvar inundačního terénu – DMR 5G.

Byly shromážděny a prostudovány všechny dostupné podklady. Na základě místního šetření a podrobné terénní rekognoskace byla podklady doplněny a byla ověřena jejich aktuálnost. Byla zpracována fotodokumentace zájmového území.

Vzhledem k tomu, že dostupné geodetické zaměření koryta toku bylo nedostačující, byly připraveny podklady pro zaměření doplňujících korytových profilů.

Po získání všech podkladů pro popis terénu a koryta toku v zájmovém území byl vytvořen digitální model terénu jakožto základ pro další práce. Pro předpokládaný rozsah zaplavovaného území při největším požadovaném průtokovém stavu byl sestaven jednorozměrný hydrodynamický model proudění.

Výpočty byly provedeny pro požadované průtokové stavy Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} .

Výsledky výpočtů byly na závěr zpracovány do map povodňového nebezpečí (mapy rozlivů, hloubek a rychlostí) v požadovaných formátech a byly zhotoveny další požadované výstupy.

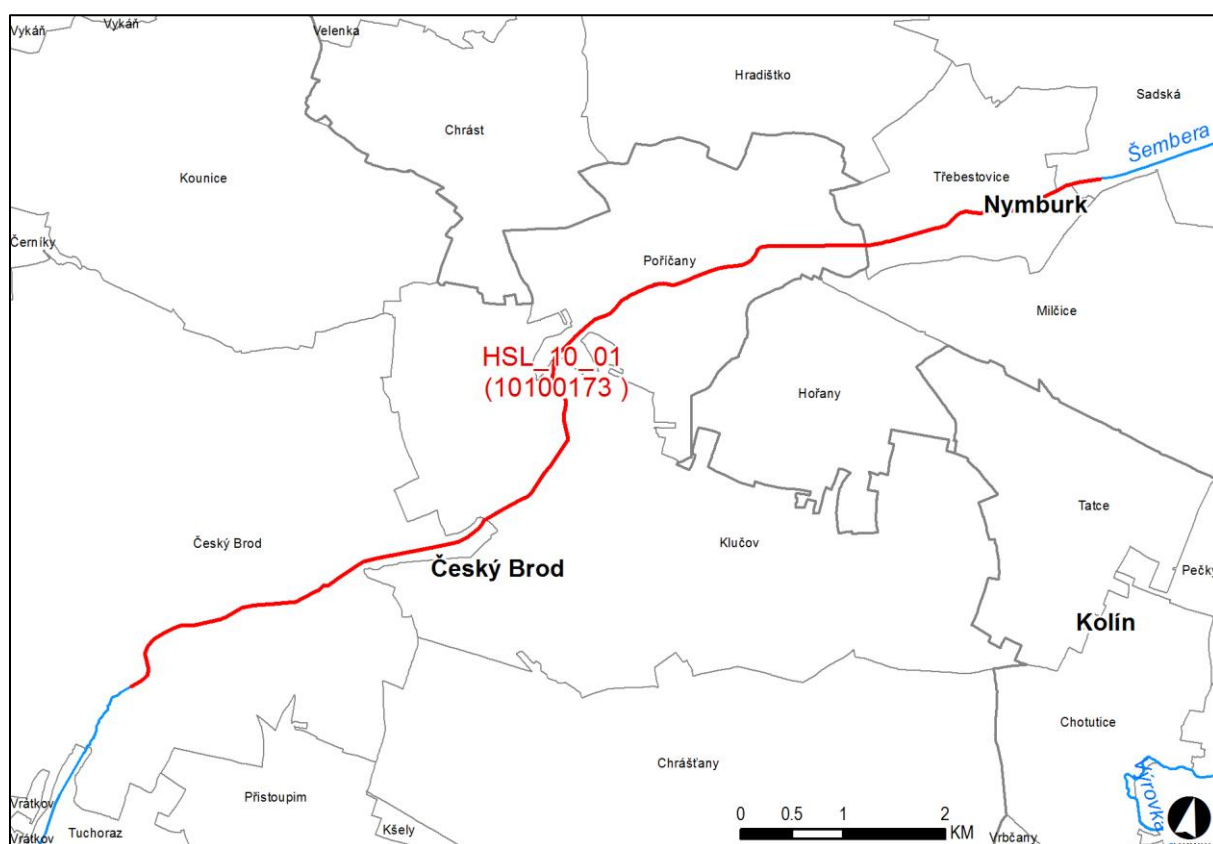
2 Popis zájmového území

Název vodního toku:	Šembera
IDVT (CEVT):	10100173_1
Číslo hydrologického pořadí:	1-04-06-040 1-04-06-044 1-04-06-049
Začátek zájmového úseku:	ř. km 5,0
Konec zájmového úseku:	ř. km 17,0
Významné přítoky:	Jalový potok ř. km 14,153 Bylanka ř. km 12,680

V zájmovém úseku Šembery se nevyskytují významná vodní díla.

Vrstvu a informace o navržených úsecích s významným povodňovým rizikem vlastní Ministerstvo životního prostředí. Názvy toků - spravuje VÚV TGM, v.v.i.; IDVT CEVT – spravuje Ministerstvo zemědělství.
Říční kilometráž spravuje Povodí Labe, státní podnik.

Řeka Šembera pramení ve Středočeském kraji u Jevan, v nadmořské výšce 415 m n. m. Délka toku je cca 23 km, plocha povodí 190,01 km². Šembera je levostranným přítokem Výrovky. Jedná se o nížinný tok s inundačním územím šířky 80 až 300 m, v dolní části řešeného úseku v blízkosti Sadské je inundační území široké a při velkých povodňových situacích se dá předpokládat spojení rozlivu Šembery s rozlivem Výrovky. Inundační území je převážně využíváno jako pole.



Obrázek – Vymezení řešené oblasti s významným povodňovým rizikem

Koryto je v některých místech řešeného úseku upravené a opatřené nízkými hrázkami. Břehy koryta jsou v extravilánu a někde i v intravilánu značně zarostlé. V zastavěných územích se vyskytují zahrady ohraničené ploty a živými ploty.

V zájmovém území se nevyskytují žádná nově realizovaná protipovodňová opatření.

2.1 Všeobecné údaje

Zájmové území je vymezeno kilometrží vodního toku (ř. km) 5,000 až 17,000. Jedná se o digitální kilometráž (DKM), která byla společně s říční osou poskytnuta podnikem Povodí Labe, státní podnik. Tato osa byla dle požadavku objednatele upravena dle aktualizovaného geodetického zaměření a dle poskytnutého digitálního modelu reliéfu 5. generace (DMR 5G). Veškeré staničení použité v části B Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí je vztaženo k nově vytvořené ose toku s počátkem na začátku řešeného úseku v ř. km 5,000.

Řešený úsek toku prochází intravilánem obcí Poříčany, Klučov a Český Brod.

V řešeném úseku je koryto toku kříženo několika silničními mosty, nachází se zde dva jezy.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

V zájmovém území nejsou k dispozici žádné informace o proběhlých povodních, využitelné pro kalibraci modelu.

3 Přehled podkladů

Většina potřebných podkladů byla získána od objednatele díla. Podklady zahrnují zejména topologická data, mapové a hydrologické podklady a podklady hydrotechnické.

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.

Hlavními topologickými daty byly zaměřené korytové a údolní profily, včetně profilů objektových, které byly kombinovány s digitálním modelem terénu (DMT). Výsledný DMT byl vytvořen z digitálního modelu reliéfu (DMR) popisujícího inundační území, do kterého byly zapracovány profily a objekty popisující koryto vodního toku.

V rámci aktualizace hydraulického modelu proběhly v daném úseku dodatečné geodetické práce z důvodů požadavků na zpřesnění DMT vodního toku Šembery a profilů zaústěných přítoků. Podklady budou sloužit k aktualizaci 1D hydraulického modelu z 1. cyklu.

3.1.1 Vytvoření (aktualizace) DMT

Digitální model terénu (DMT) byl vytvořen v softwaru ArcGIS a charakterizuje řešené území pomocí trojúhelníkové nepravidelné sítě (tin). DMT v tomto formátu sloužil pro doplnění geometrie hydrodynamického modelu v místech mimo zaměřené profily. Pro vytváření map hloubek byl DMT převeden do rastrového formátu s velikostí mřížky 2x2 metry.

Vstupní data pro vytvoření DMT byla v textovém formátu (DMR a geodetické zaměření), nebo ve formátu .dwg (povinné spojnice s výškovou hodnotou).

Digitální model terénu je v polohovém souřadném systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

3.1.2 Mapové podklady

Základní Mapa – rastrový mapový podklad byl využit pro tisky mapových atlasů v měřítku 1:10 000 v celém rozsahu zájmového území.

Ortofoto snímky oblastí kolem vodních toků byly využity jako jeden ze zdrojů informací pro určování drsnostních charakteristik inundačních území. Tyto snímky byly k dispozici na celém řešeném úseku.

Vektorový ZABAGED sloužil k lokalizaci budov, které byly zadávány do hydrodynamického modelu.

Základní vodohospodářská mapa 1:50 000

Státní mapové dílo pro oblast vodního hospodářství.

zdroj: VÚV T.G.M. v.v.i. ve spolupráci se Zeměměřickým úřadem

datum zpracování: 1989

měřítko: 1 : 50 000

Základní mapa ČR 1:10 000

Základní státní mapové dílo obsahující polohopis (sídla, objekty, komunikace, vodstvo, porost, povrch půdy, atd.), výškopis (vrstevnice a terénní stupně) a popis.

zdroj: Zeměměřický úřad

datum zpracování: aktualizace 2009

měřítko: 1 : 10 000

3.1.3 Geodetické podklady

Pro popis inundačního území byl použit podklad DMR 5. generace, který vytváří a poskytuje ČÚZK.

Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, Z, kde Z reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu.

DMR 5G byl k dispozici pro celý rozsah řešeného území.

Pro popis koryta vodního toku bylo využito stávající geodetické zaměření, které provedla firma Geošrafo s.r.o. v roce 2004 – 2005, geodetické zaměření z května 2012 – dodavatel Gefos a.s. a nové zaměření z dubna 2019 – dodavatel Geošrafo s.r.o.

Veškeré geodetické podklady byly v polohovém souřadném systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

Digitální model reliéfu ČR 5. generace (DMR 5G)

datum pořízení: aktualizace 2019

výškový systém: Balt p.v.

souřadnicový systém: JTSK

pořizovatel zaměření: ČÚZK

Geodetické zaměření příčných profilů koryta (pro modelaci dna koryta) a objektů

datum pořízení: 2004, 2012, 2019

výškový systém: Balt p.v.

souřadnicový systém: JTSK

pořizovatel zaměření: Povodí Labe, státní podnik

3.2 Hydrologická data

Hydrologická data byla převzata z projektů „Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblasti povodí Horního a středního Labe“ a „Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Labe včetně návrhů možných protipovodňových opatření“, jejichž objednatelem je Povodí Labe, státní podnik.

Tabulka - 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
Pod Bušincem	2018	17,000	7,7	15,1	27,7	45,6	III.
pod Jalovým potokem	2018	14,153	10,5	20,6	37,7	62,0	III.
pod Bylankou	2018	12,680	13,0	25,4	46,4	76,0	III.
ř. km 8,5, křížení s železnici	2018	8,500	13,7	26,8	49,0	79,3	III.
ř. km 5,0	2018	5,000	14,1	27,6	50,5	81	III.
ústí do Výrovky	2018	0,000	17,1	33,4	61,0	99,9	III.

3.3 Místní šetření

Místnímu šetření předcházelo podrobné seznámení s veškerými získanými podklady. Zejména se jednalo o stávající geodetické zaměření. Po získání všech dostupných informací bylo provedeno v řešené lokalitě podrobné místní šetření jak vlastního toku, tak přilehlého inundačního území. Byla vytvořena fotodokumentace objektů a byla ověřena možnost aproximace proudění vody v řece a v inundačním území pomocí

jednorozměrného modelu. Pro upřesnění a doplnění geodetických podkladů byly v terénu vytipovány lokality pro zadání dalších geodetických prací.

Místní šetření bylo provedeno dne 20. 11. 2018.

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

Jako zdroj dalších informací byla k dispozici:

- studie záplavového území z roku 2005
 - Jizerka, Horní Sytová – Vítkovice (ř. km 0,0 – 14,5), stanovení záplavového území, Hydroexpert, s r.o. 2005
- aktualizace studie záplavového území z roku 2012

3.5 Normy, zákony, vyhlášky

- [1] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
- [2] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [3] Vyhláška č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.

3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Původní zaměření, které je v rozsahu celého řešeného úseku, je stále aktuální a bylo doplněno pouze o doměření koryta ve vytipovaných lokalitách, díky kterému došlo k zahuštění příčných profilů. Podklady dostupné pro sestavení numerického modelu proudění vody byly pro daný účel zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik postačující.

4 Popis koncepčního modelu

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů byl zvolen program HEC RAS 5.0.7., který umožňuje sestavovat modely ve schematizaci 1D, 2D a kombinované 1D/2D.

Pro hydraulické výpočty je v souladu s požadavky objednatele použit matematický 1D model proudění.

Řešené území Šembery má proměnlivou šířku, nicméně v převážné části úseku proudění splňuje předpoklady jednorozměrného proudění vody při povodni paralelně s korytem, což opravňuje provedení hydraulických výpočtů s využitím jednorozměrného modelu. Výjimku představuje krátký koncový úsek modelu pod obcí Poříčany, kde dochází v oblasti nad tělesem dálnice k rozlivu vody směrem k Milčickému potoku a dále k Výrovce a v navazujícím úseku pod dálničním tělesem (ř. km 6,578) je inundace velice plochá a dochází k širokým rozlivům. Zpřesnění řešení v této oblasti však není možné bez předchozího komplexního řešení navazujícího úseku včetně interakce Šembery s Výrovkou, nejlépe s využitím dvourozměrného modelu. Po dohodě s objednatelem byly proto model a související výstupy (záplavové čáry, mapy hloubek, rychlostí) oříznuty v místech, kde dochází k převodu vody mezi Šemberou a Výrovkou – pravostranný rozliv nad tělesem dálnice.

4.1 Schematizace řešeného problému

Schéma modelu je v souladu se SZÚ jednorozměrné (1D). Vzhledem k charakteru toku, které je v extravilánech doprovázené širokými plochými inundacemi, byla schematizace provedena tak, že příčné profily byly vymezeny na aktivní a neaktivní zóny pro jednotlivé návrhové průtoky. 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. Takto provedená schematizace je naprosto dostatečná a danému toku a účelu odpovídající.

Sestavený model proudění má charakter jednorozměrného modelu s jedním hlavním úsekem, který je doplněn lokální doplňkovou přetokovou větví v místě obtékání mostu v ř. km 5,675.

Zájmové území je schematizováno řadou příčných profilů vedených kolmo na směr proudění vody v korytě a v inundačním území. V některých místech jsou příčné profily zalomené, tak aby byl dodržen požadavek kolmého směru proudění vody v inundaci na linii příčného profilu. Příčné profily jsou od sebe vzdálené maximálně 100 m v extravilánu, v intravilánu do 50 m, v okolí objektů je vzdálenost profilů ještě menší.

Sestavení numerického modelu vychází ze zaměřené sady příčných profilů. Pro účely hydrotechnických výpočtů bylo zapotřebí použité údolní a objektové profily lokálně upravit. Úpravy spočívaly v prodloužení některých kratších profilů za pomoci poskytnutého DMR 5G.

Součástí tvorby modelu byla dále také specifikace geometrie objektů a definování překážek, neprůtokných a průtokově neaktivních oblastí.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Vliv nestacionarity proudění je ve výpočtech zanedbán a výpočty jsou zpracovány metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v souladu s požadavky objednatele.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Pro zpracování modelových výpočtů ustáleného nerovnoměrného proudění je zapotřebí na hranicích modelu zadat okrajové podmínky. Jako dolní okrajová podmínka byla zadána hodnota polohy hladiny. Okrajová podmínka byla převzata z aktualizace studie záplavových území Šembery z roku 2012 (viz kap. 3.4).

Na horním okraji modelu byla specifikována hodnota průtoky pro jednotlivé řešené průtokové stavy. V místech významných přítoků je provedena odpovídající změna průtoky.

Počáteční podmínka se pro řešení ustáleného proudění nezadává.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Ke stanovení průběhů hladin v Jizerce při řešených průtokových stavech byl použit jednorozměrný model HEC - RAS (HEC-RAS River Analyzing System, US Army Corps of Engineers, 2010). Jedná se o model pro řešení proudění ve větvevné síti otevřených koryt.

Model vychází ze soustavy rovnic Saint Venanta ve tvaru:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(UQ)}{\partial x} + gA \left(\frac{\partial h}{\partial x} - S_0 \right) + gAS_f = 0,$$

kde Q je průtok [m^3s^{-1}], A průtočná plocha příčného řezu [m^2], $U = Q/A$ je střední průřezová rychlost [m.s^{-1}], h je hloubka vody [m], S_0 je sklon dna [-], S_f je sklon čáry energie [-] a g je gravitační zrychlení [m.s^{-2}].

Sklon čáry energie S_f reprezentuje celkové hydraulické odpory, které kromě tření na dně zahrnují i vlivy turbulence proudění, nerovnoměrnosti rychlostního pole v příčném řezu, prostorové efekty proudění apod.

Model byl vyvinut v US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. Při řešení ustáleného proudění model používá metodu po úsecích podle rovnice

$$H_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} = H_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} + h_e$$

$$h_e = L \cdot \overline{S_f} + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} \right|$$

kde indexy 1 a 2 označují dva sousední profily. Další označení představuje:

H_1, H_2	=	hloubky vody
Z_1, Z_2	=	poloha dna
V_1, V_2	=	průměrné rychlosti
α_1, α_2	=	rychlostní součinitel
g	=	gravitační zrychlení
h_e	=	ztrátová výška
L	=	délka úseku
S_f	=	sklon čáry energie
C	=	koeficient kontrakce

Model je schopen modelovat jak říční, tak bystřinné proudění, popřípadě kombinace obou. V rámci modelu lze použít obecný tvar příčných profilů, které lze členit v příčném směru na dílčí části (koryto a inundace, případně podrobněji) a geometrický popis příčného řezu lze doplnit o specifikaci neprůtočných bloků, neaktivních ploch a bočních přelévacích hrází. Model má velmi podrobně propracovanou metodiku modelování řady různých typů objektů (zejména propustků a mostů) a jejich kombinací. Objekty se zadávají přímo popisem geometrie a příslušných hydraulických parametrů.

Uživatelské manuály

- HEC-RAS River Analysis System - User's Manual, US Army Corps of Engineers (Hydrologic Engineers Center), January 2010
- HEC-RAS River Analysis System – Hydraulic Reference Manual, US Army Corps of Engineers (Hydrologic Engineers Center), January 2010

5.2 Vstupní data numerického modelu

Pro vytvoření jednorozměrného modelu proudění vody v zájmové oblasti je zapotřebí kompletní sestava vstupních dat, která je možné rozčlenit do následujících skupin:

- data popisující geometrii daného území (mapové a geodetické podklady, ortofotomapy),
- data popisující charakter povrchu (letecké snímky, podrobná rekognoskace území),
- hydrologická data,
- hydrotechnické podklady,
- kalibrační podklady,
- další podklady.

Data popisující geometrii toku zahrnují příčné profily zaměřené či doplněné na základě digitálního modelu terénu. Charakteristiky povrchu řešeného území byly stanoveny na základě podrobné terénní rekognoskace a na základě leteckých ortofotografií.

Hydrologická data, specifikující hodnoty průtoků v řešeném území byla získána od ČHMÚ.

Mezi další využitě podklady patří původní studie záplavových území. Kalibrační podklady nebyly v řešeném území k dispozici.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

V řešeném úseku je inundační území proměnlivě široké, střídají se úseky úzké s širšími rozlivy do cca 400 m šířky, s výjimkou nejdolnější části řešeného úseku s extrémně širokými rozlivy.

V extravilánu se vyskytují převážně pole, v intravilánu se v okolí zástavby nalézají zahrady s ploty, dále se zde vyskytují průmyslové areály se zpevněnými plochami a s uskladněným rozmanitým materiálem.

Koryto řeky má tvar lichoběžníka, v intravilánu obcí a zejména ve střední části Českého Brodu je řeka stísněná mezi zástavbou sahající místy až na břehy koryta. Mostní objekty v této části způsobují poměrně značné vzdutí hladiny. Břehy jsou převážně zarostlé hustou vegetací a to nejen v extravilánu, ale i v některých obcích.

V zájmovém území se vyskytuje několik mostních objektů a jezů. Jez (stavidlo 400052188) v Českém Brodě v ř. km 16,554 je v modelu uvažován jako vyhrazený.

V níže uvedeném výčtu objektů jsou uvedeny údaje obsažené v aplikaci GISyPoNET. Jedná se o internetovou aplikaci pro prohlížení a správu dat související s jevy na vodních tocích. Aplikaci spravuje Povodí Labe, státní podnik. Popis objektů je dle schématu „Jev_ID, Typ_jevu, Název_jevu, adm_řKM_od“.

Jezy v zájmovém území:

400052188, JEZ, Český Brod II, ř. km 16,530
Betonový jez Poříčany ř. km 9,570 (není v GISyPoNET)

Mosty a lávky v zájmovém území:

400052154, MOST, Sadská - silnice, ř. km 4,43
400052158, MOST, Milčice-silnice, ř. km 5,855
400142935, MOST, lávka v areálu, ř. km 5,955
400142936, MOST, Dálnice D11, ř. km 6,605
400142937, MOST, polní cesta, ř. km 6,765
400052161, MOST, Poříčany-železniční, ř. km 7,905
400052163, MOST, Poříčany-silnice, ř. km 8,485
400052164, MOST, Poříčany-železnice, ř. km 8,585
400052165, MOST, Poříčany-cesta, ř. km 9,495
400052167, MOST, Poříčany-silnice, ř. km 9,775
400052171, MOST, Klučov-silnice, ř. km 11,490
MOST, železná lávka, ř. km 13,731 (není v GISyPoNET)
400052174, MOST, Liblice-silnice, ř. km 14,650
400052176, MOST, Český Brod-silnice, ř. km 15,995
400052177, MOST, Český Brod-lávka, ř. km 16,007
400052178, MOST, Český Brod-cesta, ř. km 16,235
400052190, MOST, Český Brod-silnice, ř. km 16,560

400052197, MOST, Český Brod-cesta, ř. km 16,925

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Hydraulická drsnost je v modelu zadávána pomocí Manningova drsnostního součinitele. Hodnoty tohoto součinitele pro koryto a inundační území byly při absenci kalibračních podkladů specifikovány v souladu s údaji z odborné literatury a na základě zkušeností zpracovatele s přihlédnutím k výsledkům kalibrace obdobných vodních toků. Hodnoty byly zadávány na základě provedené terénní rekognoskace a s využitím ortofotografií.

Charakter území	Manningův drsnostní součinitel n
koryto řeky	0,04 - 0,05
louky, pole	0,06 – 0,09
hustá břehová vegetace	0,08 - 0,12
udržované travnaté plochy	0,045
silnice	0,04
zahrady s ploty	0,14 - 0,18

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Při hydrotechnických výpočtech byl numerický model zatěžován požadovanými průtoky získanými od ČHMÚ. Změny velikosti zadávaných průtoků byly zadávány jednak v místech významných přítoků a jednak v úsecích s výraznější změnou celkového průtoku bez významného přítoku (přítok z mezipovodí). V takových úsecích byla změna průtoku plynuleji rozložena podél celé délky úseku a přizpůsobena tak předpokládanému skutečnému průběhu dotace z mezipovodí. Přehled použitých průtokových okrajových podmínek uvádí tabulka 1a.

Tabulka – Hodnoty průtokových okrajových podmínek

Typ okrajové podmínky	Úsek toku (km od - do)	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Poznámka
hodnota průtoku [m ³ s ⁻¹]	0,000 - 4,381	17,1	33,4	61,0	99,9	
hodnota průtoku [m ³ s ⁻¹]	4,381 - 5,092	14,1	27,6	50,5	81	
hodnota průtoku [m ³ s ⁻¹]	5,092 - 8,614	13,7	26,8	49,0	79,3	
hodnota průtoku [m ³ s ⁻¹]	8,614 - 12,670	13,0	25,4	46,4	76,0	
hodnota průtoku [m ³ s ⁻¹]	12,670 - 14,146	10,5	20,6	37,7	62,0	
hodnota průtoku [m ³ s ⁻¹]	14,146 - 17,028	7,7	15,1	27,7	45,6	

Hodnota dolní okrajové podmínky byla převzata z aktualizace studie záplavového území z roku 2012, viz tabulka 1b.

Tabulka – Hodnoty dolní okrajové podmínky

Typ okrajové podmínky	ř. km	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Poznámka
Dolní okrajová podmínka v podobě úrovně hladiny [m n. m.]	4,785	190,09	190,41	190,68	190,95	

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Počáteční podmínka nebyla specifikována z důvodu řešení ustáleného proudění.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Podklady poskytnuté pro sestavení numerického modelu proudění vody byly pro daný účel zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik postačující. Použití výsledků pro jiné účely (zejména návrhy protipovodňových opatření a další činnosti opírající se o konkrétní úrovně hladin) není vhodné bez uvážení souvisejících nejistot a bez případného doplnění a upřesnění vstupních podkladů a samotného výpočetního modelu.

Teoretické výstupy získané pomocí numerického modelu jsou obecně zatíženy nejistotami, které souvisejí s přijatými předpoklady a zjednodušeními, s metodou řešení a také s přesností vstupních dat. Nejistoty řešení vyplývají z nepřesnosti digitálního modelu reliéfu (zhotovitel DMR 5G uvádí úplnou střední chybu výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu) a dále z přijaté modelové aproximace. Další podstatné nejistoty ve stanovení polohy hladiny vyplývají z nahodilosti jevů, které při průchodu povodně nastávají. Numerické řešení neuvažuje dynamické vlivy proudění, předpokládá se volný průtok mostními objekty, které mohou být při povodni zaneseny plávim apod.

Výstupy jednorozměrného modelu jsou hodnoty polohy hladiny a hodnoty průměrných rychlostí v jednotlivých výpočetních profilech. Interpolace těchto hodnot mezi profily, prováděné pro účely sestavení povodňových map, vedou k dalším nepřesnostem.

Skutečné průběhy hladin se mohou měnit v závislosti na konkrétních hydrologických podmínkách, použité manipulaci na objektech a aktuálním stavu koryta a inundačního území při konkrétní povodňové situaci. Zejména v souvislosti s případným omezením průtočnosti objektů na toku částečným či úplným ucpáním, resp. V souvislosti s porušením hrází a jiných objektů, mohou hladiny dosáhnout vyšších úrovní, než ukazují výsledky teoretických výpočtů.

5.3 Popis kalibrace modelu

Pro kalibraci modelu nebyly k dispozici žádné podklady.

6 Výsledky

6.1 Výstupy z hydrodynamických modelů

Výstupem z hydrodynamického modelu jsou hydraulické charakteristiky proudění modelovaných průtokových scénářů spočítané v jednotlivých příčných profilech. Lze je prezentovat tabelární nebo grafickou formou v podobě podélných a příčných profilů, bodového pole rychlostí a map hloubek. Pro sestavení map povodňového nebezpečí jsou základním výstupem z hydraulických modelů mapa hloubek a mapa rychlostí. Mapové výstupy představují georeferencovanou rastrovou mapu v požadovaném měřítku a formátu. V souladu s koncepcí modelu diskutovanou v kapitole 4 jsou vyhodnocené výstupy modelu oříznuty v místech, kde již dochází k převodu vody mezi Šemberou a Výrovkou – oblast pravostranného rozlivu nad tělesem dálnice. Obdobný přístup byl uplatněn i těsně u dolního konce modelu na levém okraji u obce Sadská v místě odtoku vody směrem k Labi.

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Tabulka – Psaný podélný profil

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m³/s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m³/s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m³/s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m³/s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
4.381	186.68	14.1	190.09	27.6	190.41	50.5	190.68	81	190.95	
4.413	187.17	14.1	190.1	27.6	190.42	50.5	190.69	81	190.97	
4.420										400052154, MOST, Sadská - silnice, ř. km 4.43
4.424	187.21	14.1	190.11	27.6	190.46	50.5	190.85	81	191.36	
4.445	186.98	14.1	190.11	27.6	190.48	50.5	190.9	81	191.44	
4.785	187.29	14.1	190.1	27.6	190.46	50.5	190.9	81	191.45	
4.877	187.53	14.1	190.18	27.6	190.59	50.5	190.94	81	191.45	
4.995	187.78	14.1	190.27	27.6	190.7	50.5	190.96	81	191.45	
5.092	188.01	14.1	190.36	27.6	190.78	50.5	190.92	81	191.45	
5.203	188.71	13.7	190.52	26.8	190.99	49	191.27	79.3	191.56	
5.304	188.09	13.7	190.71	26.8	191.19	49	191.42	79.3	191.64	
5.410	187.92	13.7	190.88	26.8	191.31	49	191.5	79.3	191.69	
5.516	188.36	13.7	190.99	20.1	191.35	49	191.53	79.3	191.72	
5.593	188.67	13.7	191.07	20.1	191.44	49	191.64	79.3	191.84	
5.648	188.89	13.7	191.19	20.1	191.55	49	191.76	79.3	191.95	
5.675										400052158, MOST, Milčice-silnice, ř. km 5.855 (F6)
5.696	189.01	13.7	191.31	20.1	191.67	49	191.89	79.3	192.12	
5.764	189.57	13.7	191.44	20.1	191.79	49	192.03	79.3	192.26	
5.775										400142935, MOST, lávka v areálu, ř. km 5.955 (F7)
5.787	189.43	13.7	191.48	20.1	191.84	49	192.12	79.3	192.4	
5.884	189.47	13.7	191.68	20.1	192.02	49	192.3	79.3	192.57	
5.972	189.44	13.7	191.83	20.1	192.17	49	192.44	79.3	192.7	
6.059	189.74	13.7	192.01	26.8	192.39	49	192.72	79.3	192.93	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
6.137	189.95	13.7	192.18	26.8	192.63	49	193	79.3	193.18	
6.223	190.19	13.7	192.34	26.8	192.79	49	193.1	79.3	193.3	
6.305	190.42	13.7	192.47	26.8	192.96	49	193.35	79.3	193.64	
6.396	190.55	13.7	192.6	26.8	193.1	49	193.47	79.3	193.76	
6.473	190.65	13.7	192.73	26.8	193.24	49	193.65	79.3	193.96	
6.524	190.71	13.7	192.83	26.8	193.33	49	193.74	79.3	194.07	
6.542	191.06	13.7	192.86	26.8	193.35	49	193.74	79.3	194.03	
6.578										400142936, MOST, Dálnice D11, ř. km 6.605 (F8)
6.582	191.06	13.7	192.96	26.8	193.43	49	193.84	79.3	194.18	
6.601	190.99	13.7	192.98	26.8	193.46	49	193.88	79.3	194.26	
6.628	191.03	13.7	193.06	26.8	193.55	49	193.99	79.3	194.34	
6.661	191.07	13.7	193.25	26.8	193.72	49	194.2	79.3	194.58	
6.705	191.1	13.7	193.42	26.8	193.91	49	194.43	79.3	194.83	
6.713	191.23	13.7	193.45	26.8	193.93	49	194.43	79.3	194.81	
6.727										400142937, MOST, polní cesta, ř. km 6.765 (F9)
6.734	191.23	13.7	193.52	26.8	194	49	194.69	79.3	195.14	
6.753	191.2	13.7	193.59	26.8	194.08	49	194.78	79.3	195.18	
6.831	192.04	13.7	193.81	26.8	194.31	49	194.8	79.3	195.19	
6.926	191.51	13.7	194.01	26.8	194.5	49	194.84	79.3	195.21	
6.966	192.49	13.7	194.09	26.8	194.62	49	194.94	79.3	195.25	
7.033	192.55	13.7	194.41	26.8	194.87	49	195.11	79.3	195.33	
7.105	192.91	13.7	194.6	26.8	195.07	49	195.3	79.3	195.49	
7.146	192.46	13.7	194.68	26.8	195.15	49	195.4	79.3	195.59	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
7.199	192.54	13.7	194.75	26.8	195.27	49	195.56	79.3	195.75	
7.284	192.7	13.7	194.89	26.8	195.48	49	195.8	79.3	196	
7.371	192.73	13.7	195.19	26.8	195.92	49	196.21	79.3	196.35	
7.418	193.2	13.7	195.28	26.8	196	49	196.29	79.3	196.47	
7.450	193.78	13.7	195.35	26.8	196.04	49	196.33	79.3	196.52	
7.518	193.6	13.7	195.57	26.8	196.11	49	196.38	79.3	196.57	
7.592	193.49	13.7	195.77	26.8	196.22	49	196.46	79.3	196.66	
7.615	194.29	13.7	195.84	26.8	196.25	49	196.49	79.3	196.68	
7.668	194.35	13.7	196.04	26.8	196.34	49	196.54	79.3	196.73	
7.722	194.45	13.7	196.17	26.8	196.39	49	196.59	79.3	196.78	
7.773	194.55	13.7	196.4	26.8	196.61	49	196.76	79.3	196.91	
7.836	194.74	13.7	196.66	26.8	196.8	49	196.92	79.3	197.05	
7.857	194.95	13.7	196.82	26.8	196.87	49	196.97	79.3	197.35	
7.866										400052161, MOST, Pořířany-železniční, ř. km 7.905 (F10)
7.869	194.95	13.7	196.94	26.8	197.19	49	197.62	79.3	198.11	
7.882	194.88	13.7	196.99	26.8	197.29	49	197.8	79.3	198.38	
7.911	195.02	13.7	197.09	26.8	197.29	49	197.8	79.3	198.38	
7.976	195.1	13.7	197.18	26.8	197.43	49	197.81	79.3	198.39	
8.046	195.33	13.7	197.29	26.8	197.56	49	197.82	79.3	198.39	
8.132	195.46	13.7	197.58	26.8	197.82	49	198.07	79.3	198.45	
8.218	195.8	13.7	197.85	26.8	198.11	49	198.35	79.3	198.6	
8.285	195.8	13.7	197.96	26.8	198.2	49	198.45	79.3	198.7	
8.343	196.34	13.7	198.02	26.8	198.25	49	198.49	79.3	198.74	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
8.397	196.51	13.7	198.12	26.8	198.33	49	198.56	79.3	198.8	
8.430	196.41	13.7	198.18	26.8	198.41	49	198.64	79.3	198.87	
8.444										400052163, MOST, Poříčany-silnice, ř. km 8.485 (F12)
8.448	196.88	13.7	198.22	26.8	198.48	49	198.74	79.3	198.98	
8.489	197.13	13.7	198.46	26.8	198.74	49	199.03	79.3	199.27	
8.513	197.21	13.7	198.65	26.8	198.93	49	199.17	79.3	199.39	
8.539	197.6	13.7	199.04	26.8	199.21	49	199.54	79.3	199.83	
8.552	197.7	13.7	199.18	26.8	199.43	49	199.9	79.3	200.2	
8.584										400052164, MOST, Poříčany-železnice, ř.km 8.585 (F13)
8.586	197.85	13.7	199.51	26.8	200.05	49	200.56	79.3	201.03	
8.597	197.81	13.7	199.64	26.8	200.26	49	200.81	79.3	201.34	
8.614	197.81	13.7	199.71	26.8	200.23	49	200.77	79.3	201.31	
8.699	197.35	13	200.02	25.4	200.45	46.4	200.96	76	201.45	
8.767	197.88	13	200.14	25.4	200.51	46.4	200.99	76	201.48	
8.823	198.25	13	200.27	25.4	200.62	46.4	201.04	76	201.51	
8.835	198.6	13	200.3	25.4	200.65	46.4	201.05	76	201.52	
8.906	198.28	13	200.59	25.4	200.89	46.4	201.16	76	201.57	
8.955	198.31	13	200.75	25.4	200.96	46.4	201.21	76	201.59	
9.029	198.25	13	200.93	25.4	201.09	46.4	201.3	76	201.64	
9.113	198.49	13	201.07	25.4	201.29	46.4	201.47	76	201.74	
9.196	198.61	13	201.16	25.4	201.48	46.4	201.69	76	201.9	
9.253	198.73	13	201.22	25.4	201.59	46.4	201.83	76	202.05	
9.310	198.81	13	201.35	25.4	201.74	46.4	201.96	76	202.17	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
9.355	199.11	13	201.53	25.4	201.88	46.4	202.09	76	202.3	
9.406	199.87	13	201.65	25.4	201.97	46.4	202.19	76	202.42	
9.437	199.73	13	201.66	25.4	201.97	46.4	202.2	76	202.43	
9.451	199.97	13	201.72	25.4	202.05	46.4	202.3	76	202.56	
9.452										400052165, MOST, Poříčany-cesta, ř km 9.495 (F14)
9.455	200	13	201.72	25.4	202.05	46.4	202.3	76	202.56	
9.479	199.69	13	201.72	25.4	202.05	46.4	202.31	76	202.57	
9.546	199.81	13	201.73	25.4	202.06	46.4	202.31	76	202.57	
9.552	199.84	13	201.73	25.4	202.06	46.4	202.31	76	202.57	
9.570	199.99	13	201.74	25.4	202.06	46.4	202.31	76	202.57	
9.570										Betonový jez Poříčany (F15)
9.570	200.18	13	201.74	25.4	202.06	46.4	202.32	76	202.58	
9.615	200.1	13	201.74	25.4	202.07	46.4	202.32	76	202.58	
9.621	200.13	13	201.78	25.4	202.08	46.4	202.33	76	202.58	
9.659	200.09	13	201.87	25.4	202.11	46.4	202.36	76	202.61	
9.727	200.31	13	201.97	25.4	202.02	46.4	202.5	76	202.86	
9.739	200.62	13	202.07	25.4	202.37	46.4	202.91	76	203.29	
9.740										400052167, MOST, Poříčany-silnice, ř. km 9.775 (F16)
9.749	200.6	13	202.12	25.4	202.47	46.4	203.03	76	203.36	
9.756	200.6	13	202.12	25.4	202.49	46.4	202.97	76	203.19	
9.787	200.42	13	202.44	25.4	202.82	46.4	203.25	76	203.62	
9.835	200.47	13	202.62	25.4	202.94	46.4	203.34	76	203.72	
9.854	200.49	13	202.67	25.4	203	46.4	203.39	76	203.76	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
9.891	200.46	13	202.71	25.4	203.03	46.4	203.42	76	203.79	
9.937	200.54	13	202.76	25.4	203.07	46.4	203.44	76	203.81	
9.983	200.65	13	202.87	25.4	203.17	46.4	203.52	76	203.88	
10.026	200.75	13	202.93	25.4	203.22	46.4	203.56	76	203.91	
10.165	200.68	13	203.23	25.4	203.49	46.4	203.81	76	204.16	
10.241	200.85	13	203.4	25.4	203.74	46.4	204.12	76	204.48	
10.350	201.08	13	203.68	25.4	204.19	46.4	204.7	76	205.12	
10.453	201.41	13	203.93	25.4	204.58	46.4	205.15	76	205.63	
10.463	201.95	13	203.95	25.4	204.61	46.4	205.18	76	205.66	
10.604	202.24	13	204.39	25.4	205.08	46.4	205.58	76	206.07	
10.611	202.71	13	204.41	25.4	205.1	46.4	205.6	76	206.09	
10.638	202.61	13	204.59	25.4	205.19	46.4	205.67	76	206.15	
10.732	203.21	13	205.1	25.4	205.5	46.4	205.95	76	206.41	
10.786	203.25	13	205.33	25.4	205.68	46.4	206.1	76	206.56	
10.832	204	13	205.62	25.4	205.94	46.4	206.33	76	206.76	
10.883	204.49	13	206.2	25.4	206.53	46.4	206.9	76	207.22	
10.888	205.03	13	206.32	25.4	206.73	46.4	207.17	76	207.63	
10.909	205.03	13	206.62	25.4	207.05	46.4	207.53	76	208	
10.961	204.63	13	206.97	25.4	207.3	46.4	207.81	76	208.31	
11.024	204.67	13	207.25	25.4	207.39	46.4	207.89	76	208.4	
11.082	204.62	13	207.31	25.4	207.43	46.4	207.92	76	208.43	
11.134	204.57	13	207.32	25.4	207.45	46.4	207.95	76	208.45	
11.203	204.97	13	207.33	25.4	207.48	46.4	207.96	76	208.47	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
11.260	205.15	13	207.33	25.4	207.48	46.4	207.99	76	208.49	
11.358	205.3	13	207.75	25.4	208.03	46.4	208.3	76	208.68	
11.403	205.48	13	207.83	25.4	208.13	46.4	208.41	76	208.76	
11.451	205.49	13	207.9	25.4	208.25	46.4	208.63	76	208.97	
11.472	205.53	13	207.92	25.4	208.29	46.4	208.7	76	209.08	
11.486										400052171, MOST, Klučov-silnice, ř. km 11.490 (F17)
11.488	205.78	13	207.94	25.4	208.32	46.4	208.74	76	209.1	
11.500	205.79	13	207.97	25.4	208.36	46.4	208.74	76	209.07	
11.577	205.54	13	208.15	25.4	208.55	46.4	208.99	76	209.42	
11.639	205.61	13	208.29	25.4	208.66	46.4	209.09	76	209.53	
11.708	205.68	13	208.5	25.4	208.84	46.4	209.25	76	209.69	
11.749	205.82	13	208.61	25.4	208.96	46.4	209.34	76	209.77	
11.774	206.01	13	208.71	25.4	209.08	46.4	209.44	76	209.85	
11.829	205.97	13	208.75	25.4	209.13	46.4	209.49	76	209.89	
11.882	206.02	13	208.78	25.4	209.19	46.4	209.54	76	209.94	
11.938	206.03	13	208.89	25.4	209.39	46.4	209.72	76	210.04	
12.020	206.27	13	209.05	25.4	209.65	46.4	209.98	76	210.23	
12.123	206.53	13	209.32	25.4	210.07	46.4	210.67	76	210.94	
12.187	206.8	13	209.51	25.4	210.32	46.4	210.88	76	211.13	
12.255	206.99	13	209.71	25.4	210.55	46.4	211.05	76	211.3	
12.338	207.41	13	209.94	25.4	210.74	46.4	211.21	76	211.47	
12.436	207.44	13	210.16	25.4	210.9	46.4	211.3	76	211.57	
12.514	208	13	210.33	25.4	211.04	46.4	211.38	76	211.66	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
12.583	207.98	13	210.5	25.4	211.12	46.4	211.44	76	211.71	
12.670	208.37	13	210.73	25.4	211.33	46.4	211.6	76	211.82	
12.692	208.42	10.5	210.83	20.6	211.35	37.7	211.63	62	211.86	
12.759	208.7	10.5	210.96	20.6	211.41	37.7	211.7	62	211.93	
12.830	208.74	10.5	211.09	20.6	211.5	37.7	211.79	62	212.04	
12.894	208.73	10.5	211.24	20.6	211.65	37.7	211.97	62	212.23	
12.970	208.66	10.5	211.38	20.6	211.95	37.7	212.11	62	212.4	
13.054	208.84	10.5	211.5	20.6	212	37.7	212.12	62	212.41	
13.134	209.02	10.5	211.63	20.6	212	37.7	212.13	62	212.42	
13.222	209.09	10.5	211.66	20.6	212.01	37.7	212.14	62	212.43	
13.289	209.19	10.5	211.66	20.6	212.01	37.7	212.15	62	212.44	
13.388	209.17	10.5	211.66	20.6	212.01	37.7	212.15	62	212.45	
13.468	209.18	10.5	211.67	20.6	212.01	37.7	212.16	62	212.46	
13.554	209.3	10.5	211.66	20.6	212.02	37.7	212.17	62	212.47	
13.641	209.29	10.5	211.9	20.6	212.02	37.7	212.18	62	212.49	
13.727	209.28	10.5	211.91	20.6	212.05	37.7	212.2	62	212.51	
13.731										MOST, železná lávka (F18)
13.732	209.28	10.5	211.91	20.6	212.05	37.7	212.2	62	212.51	
13.820	209.49	10.5	211.92	20.6	212.08	37.7	212.26	62	212.55	
13.918	209.84	10.5	211.94	20.6	212.11	37.7	212.32	62	212.62	
14.010	209.68	10.5	211.97	20.6	212.16	37.7	212.4	62	212.71	
14.087	210.02	10.5	212.04	20.6	212.27	37.7	212.54	62	212.85	
14.146	210.06	10.5	212.26	20.6	212.54	37.7	212.82	62	213.11	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
14.256	210.24	7.7	212.45	15.1	212.79	27.7	213.13	45.6	213.45	
14.317	210.41	7.7	212.5	15.1	212.81	27.7	213.15	45.6	213.48	
14.382	210.52	7.7	212.59	15.1	212.8	27.7	213.14	45.6	213.48	
14.448	210.88	7.7	212.72	15.1	213	27.7	213.31	45.6	213.59	
14.507	210.65	7.7	212.82	15.1	213.14	27.7	213.43	45.6	213.7	
14.552	211.17	7.7	212.89	15.1	213.23	27.7	213.52	45.6	213.81	
14.606	211.33	7.7	213.01	15.1	213.38	27.7	213.7	45.6	214	
14.645	211.59	7.7	213.11	15.1	213.55	27.7	213.96	45.6	214.33	
14.652	211.61	7.7	213.13	15.1	213.57	27.7	213.98	45.6	214.35	
14.663										400052174, MOST, Liblice-silnice, ř. km 14.650 (F19)
14.667	212.08	7.7	213.16	15.1	213.6	27.7	214.02	45.6	214.42	
14.679	212.09	7.7	213.3	15.1	213.77	27.7	214.25	45.6	214.8	
14.739	212.05	7.7	213.67	15.1	214.11	27.7	214.58	45.6	214.99	
14.797	211.99	7.7	213.78	15.1	214.18	27.7	214.64	45.6	215.05	
14.853	211.94	7.7	213.8	15.1	214.19	27.7	214.66	45.6	215.07	
14.912	211.77	7.7	213.8	15.1	214.19	27.7	214.66	45.6	215.07	
15.019	212.15	7.7	213.8	15.1	214.19	27.7	214.66	45.6	215.07	
15.160	212.12	7.7	213.78	15.1	214.2	27.7	214.66	45.6	215.07	
15.287	212.47	7.7	214.3	15.1	214.3	27.7	214.66	45.6	215.08	
15.381	212.65	7.7	214.56	15.1	214.97	27.7	215.31	45.6	215.48	
15.405	212.7	7.7	214.61	15.1	215.05	27.7	215.42	45.6	215.63	
15.471	212.92	7.7	214.79	15.1	215.35	27.7	215.76	45.6	215.97	
15.539	213.11	7.7	215.01	15.1	215.52	27.7	215.88	45.6	216.11	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
15.615	213.4	7.7	215.19	15.1	215.61	27.7	215.96	45.6	216.2	
15.692	213.65	7.7	215.41	15.1	215.75	27.7	216.06	45.6	216.31	
15.764	213.74	7.7	215.54	15.1	215.87	27.7	216.17	45.6	216.43	
15.848	213.79	7.7	215.74	15.1	216.09	27.7	216.4	45.6	216.68	
15.936	214.05	7.7	215.93	15.1	216.31	27.7	216.62	45.6	216.88	
15.987	214.15	7.7	216.05	15.1	216.49	27.7	216.9	45.6	217.3	
16.007	214.54	7.7	216.1	15.1	216.55	27.7	216.94	45.6	217.3	
16.019										400052176, MOST, Český Brod-silnice, ř. km 15.995 (F20)
16.022	214.48	7.7	216.13	15.1	216.71	27.7	217.33	45.6	217.56	
16.040	214.15	7.7	216.19	15.1	216.8	27.7	217.4	45.6	217.61	
16.068	214.26	7.7	216.37	15.1	217.02	27.7	217.51	45.6	217.73	
16.141	214.48	7.7	216.62	15.1	217.26	27.7	217.82	45.6	218.25	
16.241	214.58	7.7	216.86	15.1	217.47	27.7	218.07	45.6	218.61	
16.250	214.94	7.7	216.88	15.1	217.48	27.7	218.13	45.6	218.72	
16.264										400052178, MOST, Český Brod-cesta, ř. km 16.235 (F21)
16.268	215.07	7.7	216.9	15.1	217.57	27.7	218.18	45.6	218.73	
16.276	214.81	7.7	216.92	15.1	217.61	27.7	218.19	45.6	218.73	
16.388	214.81	7.7	217.02	15.1	217.69	27.7	218.27	45.6	218.79	
16.450	214.98	7.7	217.11	15.1	217.78	27.7	218.33	45.6	218.82	
16.546	215.13	7.7	217.2	15.1	217.87	27.7	218.42	45.6	218.9	
16.551	215.3	7.7	217.2	15.1	217.85	27.7	218.41	45.6	218.9	
16.554										400052188, JEZ, Český Brod II, ř. km 16.530 (F22)
16.559	215.36	7.7	217.22	15.1	217.93	27.7	218.57	45.6	218.95	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	Q ₅ [m ³ /s]	H ₅ [m n. n.]	Q ₂₀ [m ³ /s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Poznámka
16.566	215.45	7.7	217.25	15.1	218	27.7	218.6	45.6	218.97	
16.583										400052190, MOST, Český Brod-silnice, ř. km 16.560 (F23)
16.586	215.52	7.7	217.28	15.1	218.09	27.7	218.77	45.6	219.07	
16.599	215.6	7.7	217.31	15.1	218.12	27.7	218.8	45.6	219.12	
16.624	215.69	7.7	217.39	15.1	218.18	27.7	218.83	45.6	219.15	
16.632	216.84	7.7	217.44	15.1	218.16	27.7	218.82	45.6	219.13	Stupeň Český Brod (F24)
16.642	216.04	7.7	217.73	15.1	218.23	27.7	218.83	45.6	219.14	
16.715	216.26	7.7	217.98	15.1	218.4	27.7	218.95	45.6	219.3	
16.782	216.33	7.7	218.16	15.1	218.51	27.7	219.01	45.6	219.37	
16.840	216.36	7.7	218.29	15.1	218.63	27.7	219.07	45.6	219.44	
16.937	216.54	7.7	218.49	15.1	218.86	27.7	219.24	45.6	219.61	
16.943	216.54	7.7	218.5	15.1	218.86	27.7	219.2	45.6	219.57	
16.954										400052197, MOST, Český Brod-cesta, ř. km 16.925 (F25)
16.958	216.83	7.7	218.52	15.1	218.93	27.7	219.44	45.6	219.77	
16.973	216.55	7.7	218.54	15.1	218.97	27.7	219.59	45.6	220.02	
17.007	216.84	7.7	218.62	15.1	219.11	27.7	219.67	45.6	220.11	
17.028	217.03	7.7	218.68	15.1	219.19	27.7	219.72	45.6	220.15	

6.2 Mapy povodňového nebezpečí

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

Tabulka – Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

Kód ORP	Název ORP	Kód ICOB	Název obce
10823	Nymburk	537764	Sadská
10823	Nymburk	537896	Třebestovice
10823	Nymburk	537497	Milčice
02273	Český Brod	537705	Poříčany
02273	Český Brod	533386	Klučov
02273	Český Brod	533271	Český Brod

Mapa povodňového nebezpečí zobrazují rozsah zaplaveného území, hloubky a rychlosti proudění.

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 vyladit 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.

Hloubka je vypočtena jako rozdíl digitálního modelu hladiny a digitálního modelu terénu. Výsledkem je rastr hloubek o velikosti pixlu 2 m x 2 m. Mapa hloubek se následně ořízne záplavovou čarou pro daný scénář.

Informace o rychlosti proudění vody v korytě a v inundačním území u jednorozměrného modelu jsou známy pouze ve výpočetních profilech. Po provedení výpočtu a získání úrovně vodní hladiny v profilu je možné dopočítat rozdělení rychlostí v korytě a levé i pravé inundaci. Rychlosti jsou prezentovány pomocí vhodně distribuovaných bodů na příčných profilech. Distribuce bodů je závislá na velikosti vodního toku (koryta toku) a rozsahu záplavového území. V korytě vodního toku bude vždy umístěn alespoň jeden bod charakterizující rychlost proudění v korytě.

Výsledné zobrazení rychlostí je součástí mapy rizik, kdy informace o rychlosti spolu s hloubkou vody dávají názornou představu o charakteru nebezpečí při povodni v pozorovaném úseku.

6.3 Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů

Nejistoty mohou vstupovat do výpočtů a dále do výsledků v každé dílčí fázi zpracování. Jedná se zejména o nejistoty hydrologických dat, geodetických dat, zpracování digitálního modelu terénu, schematizace řešeného území hydrodynamickým modelem, přesnost hydrodynamického modelu, drsnosti povrchů, kalibrační značky, kulminační průtoky historických povodní atd. Problematika nejistot ve vstupních datech a jejich vliv na přesnost výsledků numerických výpočtů je podrobněji diskutována v kapitole 5.2.5.

Způsob zpracování vycházel z použití nejmodernějších a nejaktuálnějších vstupních podkladů, hydrodynamických modelů, metod zpracování hydrodynamických modelů a prezentace jejich výsledků s cílem minimalizovat nejistoty ve výsledcích výpočtů.