

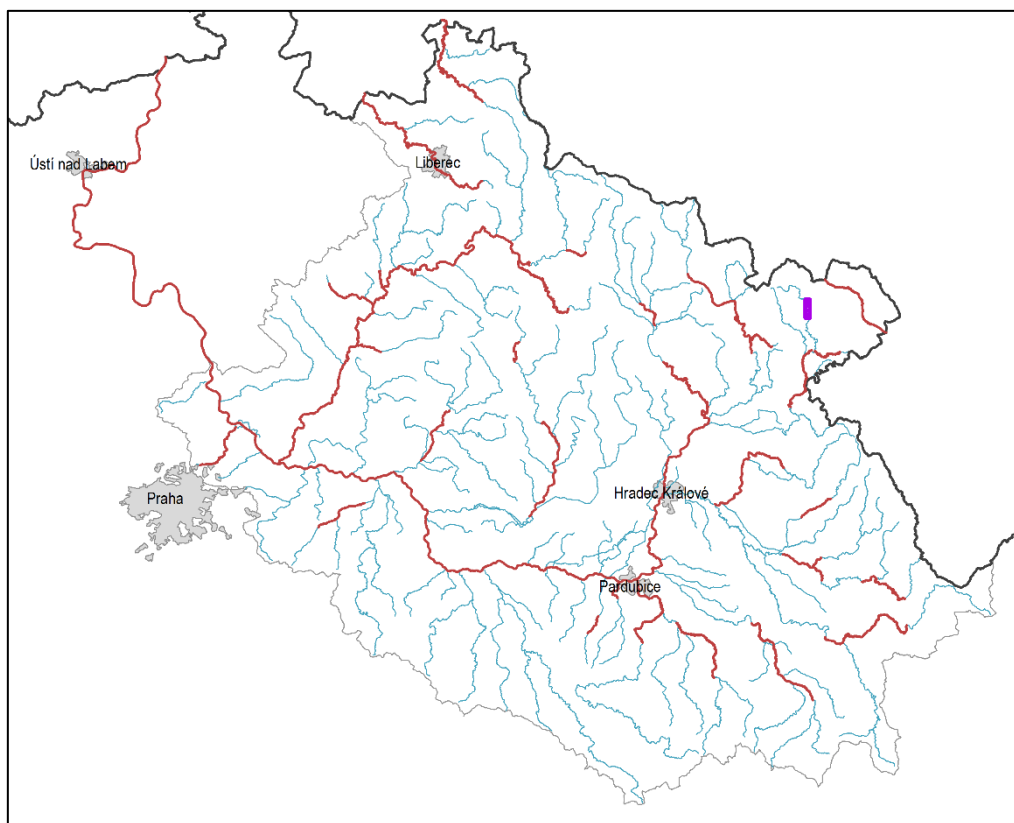


Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Labe včetně návrhů možných protipovodňových opatření (podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe)

DÍLČÍHO POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

METUJE (10100038) – HSL 23-02 - Ř. KM 61,500 – 68,000



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

METUJE (10100038) – HSL 23-02 - Ř. KM 61,500 – 68,000

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

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	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	14
3.3	Místní šetření	14
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	14
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	17
4.3	Způsob zadávání OP a PP	17
5	Popis numerického modelu	19
5.1	Použité programové vybavení	19
5.2	Vstupní data numerického modelu	20
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území	20
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	23
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	23
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	23
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	23
5.3	Popis kalibrace modelu	24
6	Výsledky	27
6.1	Výstupy z hydrodynamických modelů	27
6.2	Mapy povodňového nebezpečí	40
6.3	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	40

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratk a symbolů

Tabulka – Seznam zkratk a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
ADM	Administrativní
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DMR 5G	Digitální model reliéfu 5 generace
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
RD	Realizační dokumentace (stavby)
MŘ	Manipulační řád
MVE	Malá vodní elektrárna
OP, PP	Okrajová podmínka, počáteční podmínka

1.2 Cíle prací

Cílem prací je vyjádření povodňového nebezpečí na základě stanovení těchto charakteristik průběhu povodně:

- rozsah zaplavovaného území,
- hloubky vody v zaplavovaném území,
- rychlosti proudění vody v zaplavovaném území.

Uvedené charakteristiky povodně budou stanoveny na základě výstupů z hydrodynamických modelů a zpracovány do podoby map povodňového nebezpečí.

Kroky nezbytné k dosažení cíle:

- zajištění 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).

1.3 Postup zpracování a metoda řešení

Předmět práce zahrnuje tyto činnosti:

- Získání, soustředění a studium dostupných podkladů a jejich doplnění místním šetřením, pokud je to účelné (Podklady souhrnně uvedeny v kapitole 3. Přehled podkladů).
- Příprava podkladů pro případné geodetické zaměření a jeho zadání. V tomto případě nebylo přistoupeno k dodatečnému geodetickému zaměření.
- Aktualizace nebo sestavení hydrodynamického modelu.
- Hydraulické výpočty toku včetně objektů a inundačního území. Výpočty budou provedeny pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} .
- Výsledky výpočtů budou prezentovány v podobě map povodňového nebezpečí.

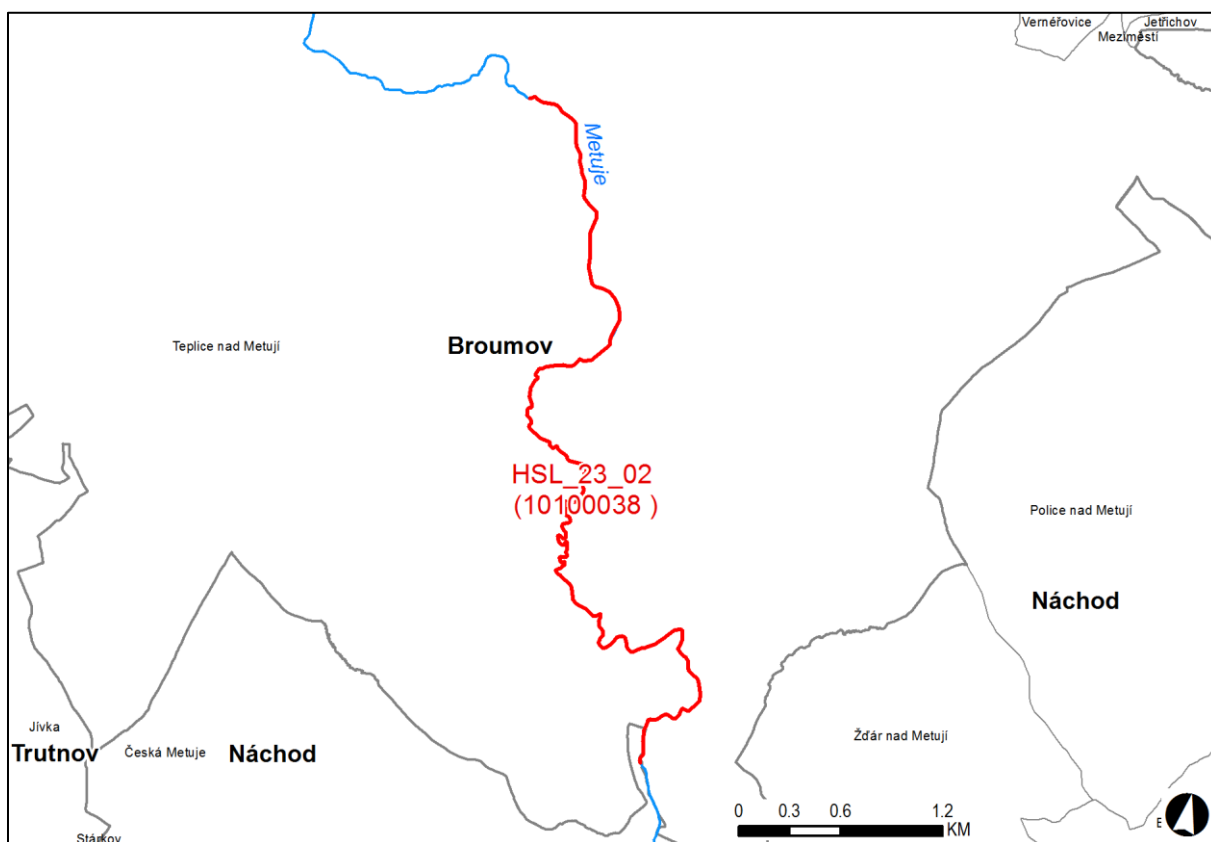
Hydraulické výpočty byly provedeny v 1D hydrodynamickém modelu ve vymezených zájmových oblastech. Jako výpočetní program byl použit HEC-RAS (podrobněji viz kapitola 5.1).

2 Popis zájmového území

Posuzované území zahrnuje úsek vodního toku Metuje začínající v severní části intravilánu obce Teplice nad Metují. Vodní tok pak protéká intravilánem Teplice nad Metují a směřuje na jih k místní části Dědov a Javor kde také posuzovaný úsek končí. Dále tok pokračuje směrem k území obce Česká Metuje.

- Název toku: Metuje
- ID úseku: 10100038 (HSL_23_2)
- Číslo hydrologického pořadí toku: 1-01-03-007
1-01-03-009
1-01-03-011
- Říční kilometry začátku a konce úseku: 61,500 – 68,000
- Významná vodní díla: v zájmovém území se nenacházejí žádná významná vodní díla
- Významné přítoky: Teplický potok, (adm ř.km 68,471)
Bohdašinský potok, (adm ř.km 67,015)

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.



Obrázek – Vymezení řešené oblasti s významným povodňovým rizikem

2.1 Všeobecné údaje

Zájmového území je vymezeno kilometrůž vodního toku (ř. km) 61,500 – 68,000. Jedná se o digitální říční kilometrůž (DKM), která byla poskytnuta podnikem Povodí Labe, státní podnik. Tato osa byla upravena dle aktualizovaného geodetického zaměření, a proto se veškeré staničení dále vztahuje k nově vytvořené ose. Řešený úsek vodního toku prochází intravilánem několika sídel (viz kapitola 5.2.1).

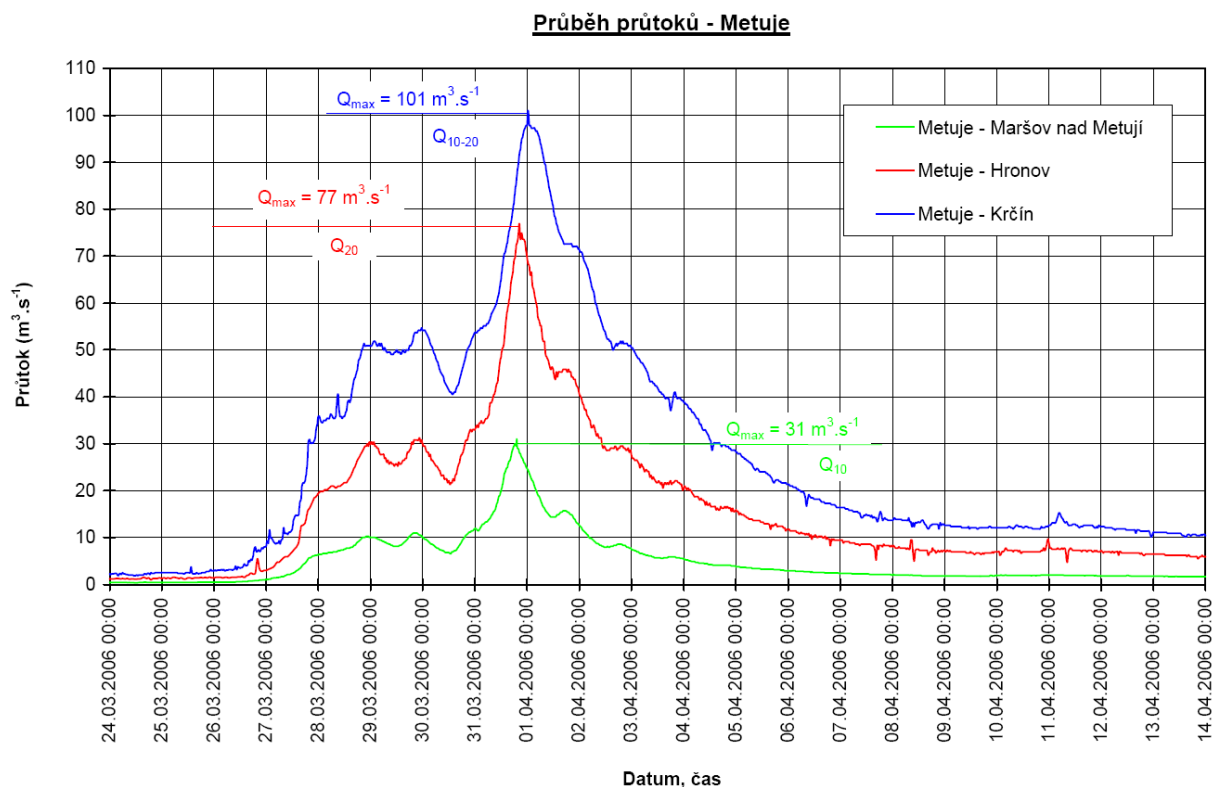
2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Dle pořizovatele poskytnutých zpráv o povodních se na Metuji vyskytly tyto povodně:

červenec 1997:	N = 10-20	(Krčín - H = 280 cm, Q = 111 m ³ /s)
listopad 1998:	N = 2	(Krčín - H = 178 cm, Q = 55 m ³ /s)
březen 1999:	N = 2-5	(Krčín - H = 208 cm, Q = 70 m ³ /s)
březen 2000:	N = 2-5 N = 0,5-1	(Krčín - H = 208 cm, Q = 70 m ³ /s) (Maršov n. Metují - H = 93 cm, Q = 9,3 m ³ /s)
červenec 2001:	N = 2 N = 0,5-1	(Hronov - H = 116 cm, Q = 31 m ³ /s) (Krčín - H = 196 cm, Q = 61 m ³ /s)
srpen 2002:	N = 2 N = 2 N = 2-5	(Maršov n. Metují - H = 126 cm, Q = 18 m ³ /s) (Hronov - H = 130 cm, Q = 52 m ³ /s) (Krčín - H = 210 cm, Q = 68 m ³ /s)
březen 2005:	N = 5-10 N = 2-5 N = 2-5	(Maršov n. Metují - H = 156 cm, Q = 26,1 m ³ /s) (Hronov - H = 142 cm, Q = 45,3 m ³ /s) (Krčín - H = 196 cm, Q = 58 m ³ /s)
březen 2006:	N = 10 N = 20 N = 10-20	(Maršov n. Metují - H = 171 cm, Q = 31 m ³ /s) (Hronov - H = 195 cm, Q = 77 m ³ /s) (Krčín - H = 271 cm, Q = 101 m ³ /s)
srpen 2006:	N = 2-5 N = 2 N = 1-2	(Maršov n. Metují - H = 133 cm, Q = 19 m ³ /s) (Hronov - H = 115 cm, Q = 32 m ³ /s) (Krčín - H = 162 cm, Q = 43 m ³ /s)

Max. doba opakování těchto evidovaných povodní je 20 let (Hronov).

Zpráva o povodni v březnu 2006 v oblasti povodí Horního a středního Labe a na vlastním toku Labe v oblasti povodí Ohře a Dolního Labe (24.3. - 13.4.2006)



Obrázek – Průběh průtoků povodeň 2006 - Metuje

3 Přehled podkladů

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

Na základě dostupných dat (nově pořízených či převzatých z minulého cyklu) **byl vytvořen nový DMT**, který byl dále využíván při hydrodynamických výpočtech, tvorbě a prezentaci výstupů.

- **Použité softwarové prostředky**

Pro vytvoření DMT byl použit software **ArcGIS**, konkrétně ArcMap.

- **Používaný formát vstupních dat**

Jako vstupní data byla použita **data DMR 5G** a **data z geodetického zaměření** koryta převzatá z minulého cyklu.

DMR 5G. Vstupní formát: mapové klady ve formátu *.pbd. Vstupní formát dat bylo třeba upravit tak, aby byl použitelný pro SW ArcMap. Po úpravě dat byly načteny jednotlivé klady bodových polí a vytvořen **bodový shapefile** (formát SW ArcMap) k dalšímu užití.

Data z geodetického zaměření. Vstupní formát: soubory *.dwg. Jedná se o polohopisné souřadnice s výškou jednotlivých bodů. Vstupní formát dat bylo třeba upravit tak, aby byl použitelný pro SW ArcMap. Po úpravě dat byly vytvořeny linie břehů, koryt a zaměřených objektů a vytvořen **liniový shapefile** (formát SW ArcMap) k dalšímu užití.

Ze vstupních dat byl vytvořen ve výše uvedeném SW digitální model terénu ve formátu TIN (trojúhelníková nepravidelná síť). Z formátu TIN byl následně vytvořen výsledný rastr DMT v požadovaném rozlišení.

- **Formát výsledného DMT (rozlišení)**

Formát výsledného DMT byl určen na rozlišení 2x2 metry.

- **Polohopisný a výškový systém**

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

3.1.2 Mapové podklady

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

Ortofoto České republiky - bylo využito jako jeden ze zdrojů informací pro určování drsnostních charakteristik inundačních území. Tyto snímky jsou k dispozici v celém rozsahu zájmového území.

Základní mapa České republiky 1:10 000

Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) je základním státním mapovým dílem a je nejpodrobnější základní mapou středního měřítka. Zobrazuje celé území České republiky v souvislém kladu mapových listů, území České republiky je zobrazeno na 4533 mapových listech. Rozměry a označení mapových listů ZM 10 jsou odvozeny z mapového listu Základní mapy České republiky 1:50 000, rozděleného na 25 dílů.

ZM 10 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Předmětem polohopisu jsou sídla a jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, hranice správních jednotek a katastrálních území, 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 (včetně názvů ulic), 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.

Zdroj mapového podkladu a datum pořízení: Český úřad zeměměřický a katastrální, poslední aktualizace 2018

Měřítko či rozlišení mapového podkladu: 1:10 000

Ortofoto České republiky

Digitální zdánlivě bezešvé ortofoto České republiky v barevné škále 8 bitů. Pixel rastrového obrazu Ortofota ČR zobrazuje přibližně 0,20 m území ve střední rovině terénu. Polohová přesnost charakterizovaná střední souřadnicovou chybou v rovinném terénu je 0,25 m, ve členitých terénech dosahuje hodnoty 0,5 m. Ortofoto ČR je distribuováno v grafických rastrových formátech JPG po výdejních jednotkách o velikosti zobrazující 2,5 x 2 km terénu v kladu SM 5.

Zdroj mapového podkladu a datum pořízení: Český úřad zeměměřický a katastrální, celá datová série je aktualizována ve 2letém cyklu. Ročně je aktualizována jedna polovina území ČR.

Měřítko či rozlišení mapového podkladu: mapový list SM 5 (2,5x2 km)

3.1.3 Geodetické podklady

Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X,Y,H, kde H 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. Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. Dokončen byl k 30. 6. 2016 na celém území ČR.

Digitální model reliéfu byl použit při tvorbě DMT v inundačních územích.

- Druh zaměření: poloho a výškopisné
- Datum zaměření: 2009 - 2013
- Výškový a polohopisný systém: Balt po vyrovnání (Bpv), S-JTSK
- Rozsah zaměření: zájmové území

Geodetické zaměření vodního toku. Pro popis koryta vodního toku bylo využito stávající geodetické zaměření z května 2000 (ř. km 16,345 – 68,460). Toto zaměření bylo doplněno o nové geodetické zaměření ze září 2010 (ř. km 69,500 – 61,500). Toto zaměření bylo využito i v minulém cyklu.

Geodetické zaměření toku bylo využito při tvorbě DMT.

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

- Druh zaměření: poloho a výškopisné
- Datum zaměření: květen 2000, září 2010
- Výškový a polohopisný systém: Balt po vyrovnání (Bpv), S-JTSK
- Rozsah zaměření: zájmové území

3.2 Hydrologická data

V rámci prací na druhém cyklu tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik nedošlo ke změně hydrologických dat a byla využita data pořízená v prvním cyklu. Následující tabulka je tudíž totožná s předchozí vyjma zpřesňujících údajů o ploše povodí.

Tabulka - N-leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr (DKM)	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
nad Bohdašínským potokem	2012	66,705	19,50	32,80	52,30	76,90	II.
nad Vlášenkou	2012	59,506	22,70	37,80	59,70	86,80	II.

3.3 Místní šetření

V daném úseku neproběhly žádné geodetické práce z důvodu změny morfologie vodního toku, výstavby nových příčných objektů přes vodní tok nebo z požadavku na zpřesnění nově vytvořeného DMT zájmového území. V důsledku toho nebylo přistoupeno k místnímu šetření, které detailně proběhlo v již v prvním cyklu tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik.

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

Uvedené doplňující podklady vycházejí z předchozího cyklu. Informace z nich byly použity i nyní.

Při zpracování DMT i hydrodynamického modelu byly dále využity tyto podklady (není-li uvedeno jinak poskytnuté pořizovatelem):

- SOP toku Metuje (Nové Město n. M. – Teplice n. M. ř.km 16,346 – 68,829)
- Hydrodynamický model HEC-RAS Metuje (Nové Město n. M. – Teplice n. M. ř.km 16,346 – 68,829)

Popisné údaje o použitém hydrodynamickém modelu lze najít v dokumentaci, která je přímo implementována do tohoto softwaru (HEC-RAS 5.0.7 – viz dále kap. 5.1)

- HEC-RAS River Analysis System, User's manual, version 5.0

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.

U uvedených zákonů, nařízení a vyhlášek se předpokládá jejich platné znění.

3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Původní zaměření použité v minulém cyklu je v rozsahu celého řešeného úseku stále aktuální. Všechny dostupné podklady geodetického zaměření (koryta, objektů) byly převzaty i v tomto cyklu a spolu s nově pořízeným DMR 5G (použito pro inundační území) jsou pro sestavení DMT a hydrodynamického modelu dostačující.

4 Popis koncepčního modelu

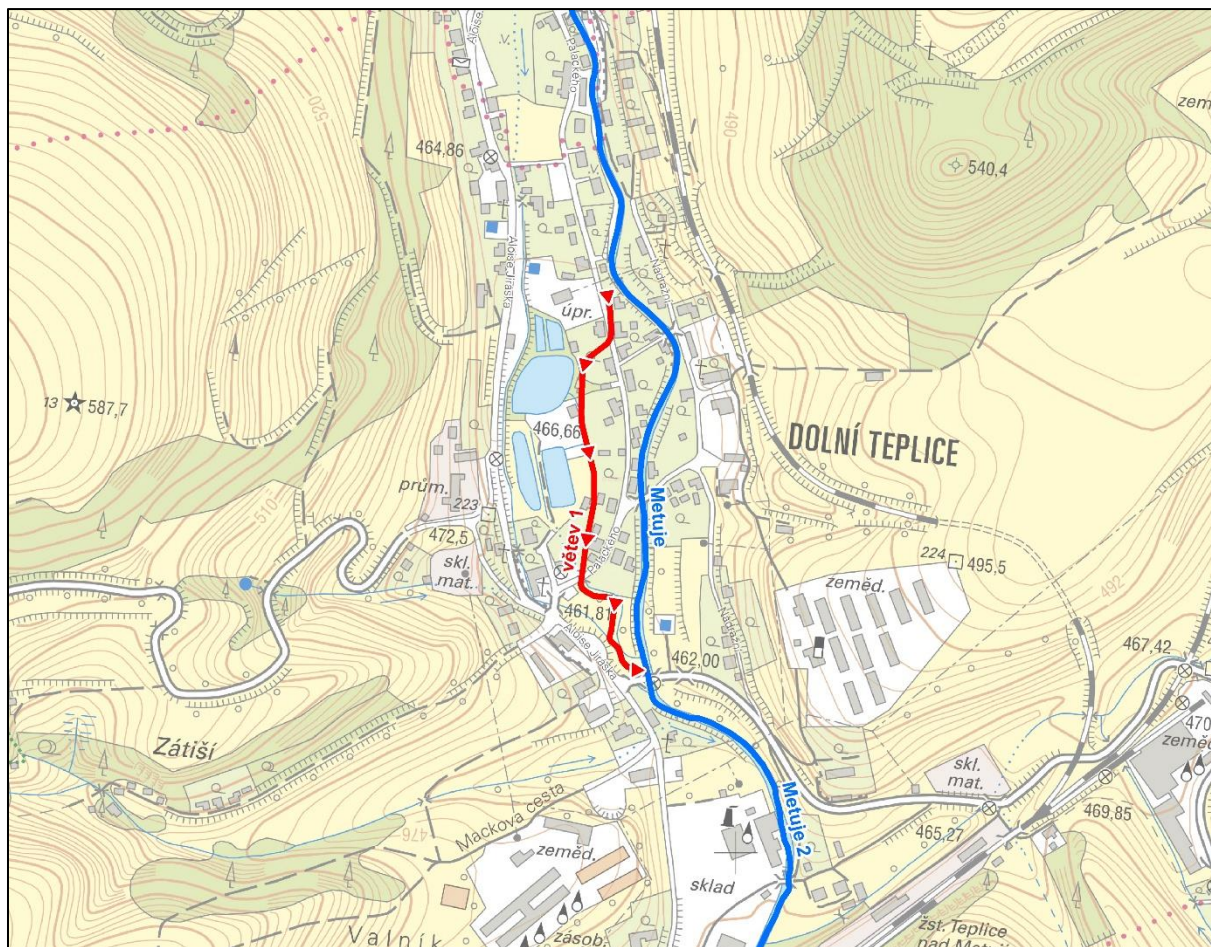
Pro hydraulické výpočty je použit matematický 1D model proudění. Model je podrobně popsán ve výše uvedené dokumentaci (HEC-RAS user's manual, hydraulic reference manual). **Pro zájmové území byl sestaven hydrodynamický model, který je společný pro úsek HSL_23_01 a HSL_23_02.** Dále jsou uvedeny pouze popisy vztahující se zájmovému úseku.

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.

Zájmové území je schematizováno příčnými profily, které jsou vedeny kolmo na předpokládanou proudnici (obecně jsou křivočaré). Na řešeném úseku km 61,500 – 68,000 (5,500 km) bylo sestrojeno celkem 253 příčných řezů, průměrná vzdálenost mezi řezy je cca 30,5 m. Vzdálenost profilů je odvislá od morfologie terénu. Model se dále sestává z 13 mostních objektů (mosty, lávky, významnější produktovody/potrubní mosty) a 3 spádových objektů (jezy a stupně).

Na základě typu území a zadání si model vystačil pouze s 1D schematizací. V místech, kde charakter území přechází z podhorského do rovinatého a údolí toku se rozšiřuje, byla vytvořena schematizace 1D s větvenou sítí. K tomu bylo přistoupeno vzhledem k výrazným rozdílům proudění vody v korytě a v inundačním území. Matematický 1D model proudění s využitím větvené schematizace byl použit v Teplicích nad Metují, místní části Dolní Teplice.



Obrázek – Schema větvené schematizace v Teplicích nad Metují – Dolní teplice

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Vliv nestacionarity proudění je ve výpočtech zanedbán a výpočty jsou zpracovány metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v souladu se zadáním.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Pro úseky HSL_23_01 a HSL_23_02 byl zpracován jeden hydrodynamický model.

Modelové výpočty ustáleného nerovnoměrného proudění vyžadují zadání okrajových podmínek v dolním výpočtovém profilu (říční proudění) popř. horním výpočtovém profilu (bystřinné proudění) některým z volitelných způsobů (známá hladina vody, kritická hloubka, hloubka rovnoměrného proudění, konsumpční křivka).

Ve spodním profilu ř. km 30,966 byla jako okrajová podmínka zadána hloubka rovnoměrného proudění při sklonu 0,19 %.

V horním profilu ř. km 69,099 byla rovněž zadána OP hloubka při rovnoměrném proudění (vyšší sklon než ve spodním úseku 0,47 %).

Počáteční podmínky větvených sítí byly zadávány pro jednotlivé větve taktéž zadáním hloubky při rovnoměrném proudění.

V místech významných přítoků se zadává pouze změna průtoků. Hydrologickou rozvahou byla vyloučena potřeba podrobnějšího zadání změn průtoků (byly využity pouze data obdržená od ČHMÚ). Další okrajové podmínky nebo počáteční podmínky model nevyžaduje.

5 Popis numerického modelu

Numerický model, který je společný pro úsek HSL_23_01 a HSL_23_02. Z toho důvodu je tato kapitola pro oba dva úseky společná. Pokud je to účelné jsou v textu rozčleněny popisy dle jednotlivých úseků.

5.1 Použité programové vybavení

Pro hydrotechnické modely 1D byl použit program HEC-RAS 5.0.7.

Hydrotechnické výpočty proběhly dle zadání v jednodimenzionálním výpočetním programu HEC-RAS 5.0.7 (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System). Jedná se o software umožňující výpočet ustáleného i neustáleného jednorozměrného (1D) proudění v umělých i přirozených korytech a přilehlých inundacích. Stejně tak i výpočet 2D proudění. Tento model je vyvíjen americkým hydrologickým centrem (Hydrologic Engineering Center - HEC), které spadá pod tým inženýrů institutu vodních zdrojů (Institute for Water Resources - IWR) americké armády. Slouží k jednorozměrnému (1D) a dvou rozměrnému (2D) matematickému modelování říčních systémů (River Analysis Systém- RAS). První verze HEC-RAS 1.0 byla uvedena v červenci roku 1995. Nejnovější verze je v současnosti HEC-RAS 5.0.7.

Jednorozměrné proudění je založeno na řešení řídicí rovnice pro 1D proudění (Bernoulliho rovnice) odvozené ze zákona zachování energie. Tato rovnice je standardně řešena obecnou metodou po úsecích.

Řídicí rovnice pro 1D model HEC-RAS:

$$z_2 + h_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = z_1 + h_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + Li_e + \zeta \left(\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right)$$

kde:

z_1, z_2 = úroveň dna v profilech 1,2

h_1, h_2 = hloubka vody v profilech 1,2

V_1, V_2 = průměrná průřezová rychlost v profilech 1,2

α_1, α_2 = Coriolisovo číslo pro profil 1,2

G = gravitační zrychlení

L = vzdálenost mezi profilem 1,2

$i_e = \left(\frac{Q}{K} \right)^2$ = sklon čáry energie

Q = průtok

$K = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S$ = model průtoku

R = hydraulický poloměr

S = průtočná plocha

N = Manningův drsnostní součinitel

ζ = součinitel zúžení resp. Rozšíření

Uživatelské manuály:

- HEC-RAS River Analysis System, User's manual, version 5.0, February 2016

5.2 Vstupní data numerického modelu

Numerický model proudění je definován příčnými profily vytvořenými nad **digitálním modelem terénu**, ze kterého je převzata geometrie. Příčné profily jsou rozděleny na pravou a levou inundaci a samotné koryto vodního toku, kde jsou pro tyto tři části určeny **drsnostní charakteristiky** v podobě Manningova součinitele v závislosti charakteru a využití území a materiálu dna. Hodnoty Manningova součinitele drsnosti pro jednotlivé dílčí části profilů byly stanoveny na základě mapových podkladů, fotodokumentace, rekognoskace terénu a odborné literatury.

Hydrologická data se přebírají z údajů ČHMÚ (viz kap. 3.2) jako okrajové podmínky výpočtu v profilech, kde dochází ke změně průtoků. V okrajových výpočtových profilech je okrajová podmínka zadána hloubkou rovnoměrného proudění při určeném sklonu (viz kap. 4.3).

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Údolí vodního toku Metuje začíná pramennou oblastí Teplicko-Adršpašské synklinály. Nejvýznamnější pramenný přítok, Zdoňovský potok, pramení mimo hranice našeho státu v Sudetském mezihoří v nadmořské výšce cca 570 m. Část toku v úseku od Teplic n. Metují po Velké Petrovice má údolí ve tvaru širokého V s úzkou údolní nivou, která v místech překonávajících skalní výchozy zcela mizí. Od soutoku s Ledhují (zleva od Police nad Metují) se údolní niva rozšiřuje a postupně nabývá tvaru širokého U, kde již dochází k meandrování toku ve vlastních šterkopískových náplavech. Zvyšuje se zde také možnost aggradace vodního toku a potažmo rozsah inundace v případě i nepatrného překročení korytové kapacity. S klesajícím spádem je zde možno vysledovat i vlivy zpětného vzduť nad prahy skalních výchozů (např. Velké Poříčí). Pro transformaci povodňových vln je významná inundační oblast v okolí Malého Poříčí a Lázní Běloves. Následuje průtok urbanizovaným územím města Náchod a za místní částí Bražec Metuje vstupuje do spádově výraznějšího Pekelského údolí bez zástavby, kde modelovaný úsek končí.

Koryto vodního toku v řešeném úseku protéká převážně územím ovlivněným antropogenní činností. Obce/města nacházející se na řešeném úseku:

- **Teplice nad Metují** (posuzovaný úsek HSL 23_02)
- **Dědov** (posuzovaný úsek HSL 23_02)
- Česká Metuje (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
- Maršov nad Metují (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
- Velké Petrovice (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
- **Žabokřky** (posuzovaný úsek HSL 23_01)
- **Hronov** (posuzovaný úsek HSL 23_01)
- **Velké Poříčí** (posuzovaný úsek HSL 23_01)
- **Náchod (místní části: Malé Poříčí, Běloves, Staré Město nad Metují, Bražec)** (posuzovaný úsek HSL 23_01)

V zastavěném území je tok více či méně ovlivněn zásahy člověka. Nejčastěji jsou to hráze na březích toků a napřímení toku, lokální opevnění toku, souvislá regulace (Hronov - Náchod). Významné je též ovlivnění podélného sklonu výstavbou jezů v minulosti.

Výpočet je proveden za předpokladu zachování volného průtočného profilu mostů a také modelového geometrického tvaru ochranných hrázek podél koryta, bez uvažování jejich potenciálního porušení.

Mnipulace na pohyblivých jezech tak, jak uvádějí příslušné manipulační řády, se projeví pouze pro menší povodně. Při průchodu povodní větší N-letosti jsou ve všech případech uzávěry zcela vyhrazeny. Pokud manipulační

předepisuje popř. doporučuje odstavení MVE z provozu při povodních, model s převáděním této (minoritní) části průtoků neuvažuje.

Objekty jsou popisovány dle atributů z aplikace 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, NAZEV_JEVU, ADM_RKM_OD“. Do modelu dále byly v některých případech zadány méně významné objekty, které nejsou předmětem evidence GISyPoNET (některé produktovody a malé spádové objekty), a to na základě geod. doměření, údajích v podélném profilu a terénního průzkumu (uvedeno bez atributu JEV_ID).

Jezy v zájmovém území:

400038463, JEZ, Náchod I, ADM ř.km 32.318 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038470, JEZ, Náchod II - Staré Město, ADM ř.km 33.861 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038898, JEZ, Náchod - pivovarský, ADM ř.km 34.757 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038485, JEZ, Běloves, ADM ř.km 36.676 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400111815, JEZ, Velké Poříčí I, ADM ř.km 41.134 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400112622, JEZ, Velké Poříčí - stupeň, ADM ř.km 42.452 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038884, JEZ, Hronov - Freiwald, ADM ř.km 44.907 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038946, JEZ, Hronov, ADM ř.km 45.866 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038885, JEZ, Hronov v Lískách, ADM ř.km 46.207 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038955, JEZ, Žabokrký I, ADM ř.km 46.825 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038959, JEZ, Žabokrký II, ADM ř.km 47.352 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400232495, JEZ, Žabokrký - Kozínek, ADM ř.km 49.48 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038964, JEZ, Žabokrký - Petrovice 1, ADM ř.km 50.315 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039009, JEZ, Petrovice, ADM ř.km 51.198 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038989, JEZ, Bezděkov-Petrovice 2, ADM ř.km 53.284 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038996, JEZ, Police n. M. - Petrovice 3, ADM ř.km 54.405 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038999, JEZ, Maršov n/M. - vodní stupeň, ADM ř.km 56.225 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039001, JEZ, Maršov n/M., ADM ř.km 56.982 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039033, JEZ, Česká Metuje I, ADM ř.km 58.571 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039042, JEZ, Česká Metuje II, ADM ř.km 60.745 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039051, JEZ, Dědov I, ADM ř.km 62.254 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039054, JEZ, Dědov II, ADM ř.km 62.747 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039149, JEZ, Teplice n. M. I, ADM ř.km 67.13 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039167, JEZ, Teplice n/M. II, ADM ř.km 68.8 (posuzovaný úsek HSL 23_02)

Mosty a lávky v zájmovém území:

400038461, MOST, Bražec silnice, ADM ř.km 31.757 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
MOST, Bražec ocelová lávka, DKM 31.979 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038462, MOST, Náchod místní silnice, ADM ř.km 32.842 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038468, MOST, Náchod cesta, ADM ř.km 33.483 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
MOST, Náchod ocelová lávka s potrubím pod zimním stadionem, DKM 33.741 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038474, MOST, Náchod místní cesta, ADM ř.km 34.138 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038475, MOST, Náchod silnice III/28526, ADM ř.km 34.364 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
MOST, Náchod ocelový produktovod, DKM 34.257 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038479, MOST, Náchod silnice, ADM ř.km 34.969 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
MOST, Náchod ocelová lávka u sídliště, DKM 35.362 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038483, MOST, Běloves silnice, ADM ř.km 36.249 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038484, MOST, Běloves cesta, ADM ř.km 36.406 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038490, MOST, Běloves komunikace, ADM ř.km 36.955 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038493, MOST, Běloves u stát. hranice, ADM ř.km 38.07 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038498, MOST, Malé Poříčí cesta, ADM ř.km 39.3 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400111617, MOST, Malé Poříčí, ADM ř.km 39.642 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038501, MOST, Velké Poříčí silnice, ADM ř.km 41.772 (posuzovaný úsek HSL 23_01)

400038506, MOST, Velké Poříčí silnice, ADM ř.km 42.532 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038922, MOST, Velké Poříčí míst.cesta, ADM ř.km 42.996 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038923, MOST, Velké Poříčí cesta - lávka, ADM ř.km 43.194 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038925, MOST, Velké Poříčí silnice (most s lávkou), ADM ř.km 43.58 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038927, MOST, Velké Poříčí - lávka pro pěší, ADM ř.km 43.806 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
MOST, Hronov ocelový silniční most, DKM 44.386 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038933, MOST, Hronov - pod jezem Freywald, ADM ř.km 44.813 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038939, MOST, Hronov cesta, ADM ř.km 44.947 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038940, MOST, Hronov silnice II303/003, ADM ř.km 45.069 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038942, MOST, Hronov pěší cesta, ADM ř.km 45.245 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038943, MOST, Hronov cesta pro pěší, ADM ř.km 45.531 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038944, MOST, Hronov silnice III5672/1, ADM ř.km 45.709 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038950, MOST, Hronov železnice, ADM ř.km 45.959 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
MOST, Žabokrký, žb. silniční most, DKM 44.678 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038958, MOST, Žabokrký pěší cesta, ADM ř.km 47.278 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038957, MOST, Žabokrký cesta, ADM ř.km 48.13 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400038962, MOST, Žabokrký-Petrovice, železnice, ADM ř.km 49.38 (posuzovaný úsek HSL 23_01)
400118489, MOST, Silnice V. Petrovice - Žabokrký, ADM ř.km 49.422 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400118509, MOST, Lávka dřevěná pro pěší u jezu, ADM ř.km 50.322 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
MOST, Mýto inundační most, DKM 51.642
400038983, MOST, Bezděkov silnice II302/005, ADM ř.km 51.793 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038985, MOST, Bezděkov-Petrovice železnice, ADM ř.km 51.998 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038986, MOST, Bezděkov cesta, ADM ř.km 52.324 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038988, MOST, Bezděkov železnice, ADM ř.km 53.212 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038993, MOST, Bezděkov silnice, ADM ř.km 53.29 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038994, MOST, Police n/M. silnice - zrušen 1979, ADM ř.km 53.974 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038995, MOST, Police n/M. silnice ve V. Petrovicích, ADM ř.km 54.154 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038997, MOST, Žďár-Petrovice železnice, ADM ř.km 54.508 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400038998, MOST, Žďár-Petrovice cesta, ADM ř.km 55.46 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039004, MOST, Maršov n/M.- nad brodem, ADM ř.km 56.5 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039002, MOST, Maršov n/M. cesta, ADM ř.km 56.99 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039005, MOST, Maršov n/M. obslužná lávka, ADM ř.km 57.26 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039003, MOST, Maršov n/M. pěší cesta, ADM ř.km 57.308 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039031, MOST, Maršov n/M. lávka, ADM ř.km 57.46 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039037, MOST, Česká Metuje cesta pro pěší, ADM ř.km 59.743 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039040, MOST, Česká Metuje cesta, ADM ř.km 60.004 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039049, MOST, Česká Metuje pěší cesta, ADM ř.km 60.212 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039041, MOST, Česká Metuje cesta do továrny, ADM ř.km 60.568 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039044, MOST, nad potokem od Žabovřesk, ADM ř.km 61.48 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039053, MOST, Dědov pěší cesta, ADM ř.km 62.588 (dále po toku, avšak mimo posuzované území)
400039055, MOST, Dědov silnice, ADM ř.km 62.747 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039056, MOST, Dědov cesta, ADM ř.km 63.432 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039103, MOST, Dědov cesta, ADM ř.km 63.585 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039105, MOST, Lachov cesta, ADM ř.km 65.858 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
MOST, Teplice n/M. most u ČOV, DKM 66.173 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039108, MOST, Teplice n/M. cesta, ADM ř.km 67.114 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039148, MOST, Teplice n/M. silnice, ADM ř.km 67.446 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039153, MOST, Teplice n/M. cesta, ADM ř.km 67.657 (posuzovaný úsek HSL 23_02)

400039155, MOST, Teplice n/M. pěší cesta, ADM ř.km 67.868 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039160, MOST, Teplice n/M. cesta, ADM ř.km 68.286 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
MOST, Teplice n/M. šikmý silniční žb. most, DKM 68.041 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039166, MOST, Teplice n/M. silnice, ADM ř.km 68.497 (posuzovaný úsek HSL 23_02)
400039168, MOST, Teplice n/M.-pro pěší, ADM ř.km 68.797 (posuzovaný úsek HSL 23_02)

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Hydraulická drsnost je v modelu zadávána pomocí Manningova drsnostního součinitele. Tento součinitel je jeden z faktorů, který ovlivňuje výslednou výšku hladiny a představuje jednu z charakteristik popisující terén a odpor prostředí. Pro potřeby výpočtu byly hodnoty drsnostních součinitelů odhadnuty dle odborné literatury a z podobnosti jiných toků. Drsnostní součinitel ovlivňuje více faktorů, mimo jiné např. sezonalita (vliv vegetace), transport sedimentů, údržba vodního toku apod. Minimální a maximální hodnota součinitele se ve stejném úseku může v průběhu času i významně měnit. Pro vodohospodářskou úlohu tohoto typu (stanovení průběhu hladin a rozsah záplavového území) je bezpečnější volit hodnoty n spíše při horním intervalu (tomu odpovídá vyšší hladina a větší rozlivy), kdy se předpokládá větší odpor koryta proti proudění (např. vegetace v letním období představuje vyšší odpory, přičemž právě letní povodně jsou v našich podmínkách nejčastější a většinou je při nich dosaženo nejvyšších kulminačních průtoků).

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Okrajové podmínky (vstupní průtoky) jsou zadány v místech s výrazně měnícími hydrologickými poměry v místech významných přítoků. Byla využita hydrologická data ČHMÚ.

Zadání horní a dolní okrajové podmínky na začátku a konci modelu je popsáno v kapitole 4.3.

Tabulka - N-leté povodňové průtoky uvažované při hydraulickém řešení

Úsek vodního toku pro uvedené N - leté průtoky Q_N	Úsek toku (km od - do)	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Poznámka
Začátek HD modelu – nad ústí Bohdašinského potoka	69,099 – 66,626	19,5	32,8	52,3	76,9	Zdroj dat ČHMÚ
ústí Bohdašinského potoka – pod ústím Vlášanky (pod Maršovem nad Metují)	66,626 – 56,371	22,7	37,8	59,7	86,8	Zdroj dat ČHMÚ
pod ústím Vlášanky (pod Maršovem nad Metují) – nad ústí Dřevíče	56,371 – 46,502	40	62,9	94,5	132	Zdroj dat ČHMÚ
ústí Dřevíče – limnigrafická stan. Hronov	46,502 – 45,463	48,9	76,2	114	158	Zdroj dat ČHMÚ
pod limnigrafickou stanicí Hronov – nad ústí Brlenky	45,463 – 40,744	51,6	79,8	118	162	Zdroj dat ČHMÚ
ústí Brlenky – nad ústí Střely	40,744 – 38,182	55,9	85,9	127	173	Zdroj dat ČHMÚ
ústí Střely – nad ústí Radechovky	38,182 – 34,128	66,2	101	146	199	Zdroj dat ČHMÚ
ústí Radechovky – konec HD modelu	34,128 – 30,966	68,4	104	150	203	Zdroj dat ČHMÚ

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Pro hydraulické výpočty je použit model ustáleného proudění.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Pro zpracování zadání skládající se ze sestavení DMT a vytvoření matematického modelu byly veškeré dostupné podklady dostačující. Nicméně, je nutné vzít v úvahu přesnosti použitých podkladů a jejich interpretaci.

Samotná geodetická data v podobě polohové a výškově umístěných bodů mají svou danou přesnost a hodnoty mezi nimi jsou výsledky určité interpolace, kde může docházet k nejistotám. Přesnost použitého DMR 5G (použito pro inundace) uvedena v tabulce níže. Zdrojem dat v tabulce je Technická zpráva k digitálnímu modelu reliéfu 5. generace DMR 5G (prosinec 2016).

Tabulka - Charakteristiky přesnosti DMR 5G na různém povrchu a půdním krytu

Kategorie povrchu a půdního krytu	systematická chyba [m]	úplná střední chyba [m]	maximální chyba [m]
terénní hrany u komunikací	-0,11	0,18	0,66
zpevněné plochy	-0,09	0,13	0,37
orná půda	-0,07	0,14	0,56
louky a pastviny	-0,03	0,21	0,42
křoviny, stromořadí a lesy	-0,06	0,13	0,46
Průměrná hodnota	-0,07	0,14	0,49

Data N-letých průtoků poskytnutá ČHMÚ (vše II. třída přesnosti až na jeden profil I. třídy) mají dle ČSN 75 1400 orientační hodnotu střední kvadratické chyby v % uvedenou v tabulce níže.

Tabulka - Orientační hodnoty střední kvadratické chyby (v %) základních hydrologických údajů dle ČSN 75 1400

Třída	Orientační charakteristika	$Q_1 \div Q_{10}$	$Q_{20} \div Q_{100}$
I.	Hydrologické údaje zpracované z hodnot dlouhodobě kvalitně pozorovaných přímo v daném profilu nebo v jiném velmi blízkém profilu na témže toku.	10	15
II.	Hydrologické údaje zpracované na základě dlouhodobých pozorování, která svojí délkou nebo kvalitou nevyhovují třídě I. Hydrologické údaje odvozené pro jiný profil na témže toku, pokud to připouští charakter odvozované veličiny, vodního toku, délka a kvalita pozorování, aj.	20	30

Dále je sem možné také zahrnout určitou míru nejistoty součinitele drsnosti n , který je funkcí mnoha proměnných a spolehlivěji jej lze určit pouze měřením in-situ.

5.3 Popis kalibrace modelu

Na řešeném území se nachází povodňové značky z roku 2006, kdy max. doba opakování této evidované povodně dosáhla 10-20 let (Maršov nad Metují-Hronov).

Hladiny uvedené v tabulce jsou vztaženy k průtoku Q_{10} (Teplíce nad Metují – Žabokrký) a k průtoku Q_{20} (Žabokrký - Náchod).

Tabulka – Data využitá při kalibraci modelu

Ř. km	Lokalizace kalibračního bodu	Výška srovnávací hladiny (m n. m.)	Výška vypočítané hladiny (m n. m.)	Rozdíl (m)
68,730	limnigraf nad mostem	468,50	468,58	0,08
68,730	povodní strana - opěra mostu	468,50	468,58	0,08
68,106	povodní křídlo pravého pilíře mostu	463,72	463,89	0,17
67,053	návodní strana - opěra mostu	460,50	460,46	-0,04
66,177	návodní strana - terén pod mostem v místě rysky na mostovce	456,86	456,86	0,00
62,554	návodní strana - opěra mostu	444,71	444,50	-0,21
59,837	návodní strana - horní hrana levé klenby	432,62	432,79	0,17
57,106	povodní strana - limnigraf pod mostem, čtení na lati 171 cm	419,74	419,68	-0,06
53,999	návodní strana - podpěra mostu	403,82	403,86	0,04
51,583	návodní strana - podpěra mostu poblíž hotelu a autobusové zastávky	391,93	391,94	0,01
49,254	ŽB most u MVE - návodní strana - podpěra mostu	381,41	381,23	-0,18
46,682	návodní strana - podpěra mostu poblíž železniční trati	372,42	372,19	-0,23
45,500	limnigraf Hronov	365,51	365,55	0,04
44,872	návodní strana - zídka u schodů k řece u mostu poblíž občerstvení "U mostu"	363,67	363,74	0,07
43,379	povodní strana - zídka u schodů k řece u mostu	360,12	360,15	0,03
39,482	návodní strana - strom mezi silnicí a řekou, cca 15 m od hrany opěry mostu	351,92	351,75	-0,17
37,960	návodní strana - opěra mostu před celnicí	348,49	348,51	0,02
32,666	povodní strana - opevnění za mostem cca 12 m od mostu	335,93	335,91	-0,02
31,590	povodní strana - opěra mostu poblíž autobusové zastávky	334,25	334,01	-0,24

Kalibrace byla také ověřena na dvou limnigrafických stanicích Maršov nad Metují a Hronov. V těchto profilech je znám k povodňové hladině i průtok.

Pořizovatel poskytl zpracovateli měrnou křivku (Q-H) pro limnigraf „Maršov nad Metují (nula vodočtu 418,01 m.n.m.)“ a „Hronov (nula vodočtu 363,56 m.n.m.)“. Oba profily jsou umístěny za mostním profilem. Tabulka níže uvádí porovnání hladin dle Q-H křivky a hladiny vypočtených modelem (v profilu bezprostředně za mostem). Ve všech případech Q_5 , Q_{20} , Q_{100} voda nevybřeží a je převáděna pouze korytem. Součinitel drsnosti koryta je uvažován 0,035 (Hronov) a 0,037 (Maršov nad Metují).

Tabulka – Data využita při kalibraci modelu limnigrafické stanice

Ř. km	Lokalizace kalibračního bodu	Výška srovnávací hladiny (m n. m.)	Výška vypočítané hladiny (m n. m.)	Rozdíl (m)
45.500	limnigraf Hronov Q5	365,05	365,03	-0,02
	limnigraf Hronov Q20	365,50	365,55	0,05
	limnigraf Hronov Q100	366,10	366,12	0,02
57.106	limnigraf Maršov nad Metují Q5	419,52	419,41	-0,11
	limnigraf Maršov nad Metují Q20	419,95	419,95	0,00
	limnigraf Maršov nad Metují Q100	420,42	420,49	0,07



(po směru toku)



(proti směru toku)

Obrázek – Profil limnigrafu Maršov nad Metují



Obrázek – Profil limnigrafu Hronov – (po směru toku)

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 a grafickou formou a také pomocí rastrových a vektorových dat.

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.

Podélný profil je uveden v tabulce níže. Co se týče kapacity koryta toku tak v úseku Teplice nad Metují – začátek místní části Dědov a Javor je koryto schopno převést průtoky cca Q_5 . Dále již dochází k rozlivům v intravilánu zmíněných místních částí. Průtoky od Q_{20} a výše vybřežují a zasahují již i intravilán Teplic nad Metují.

V intravilánu Dolní Teplice dochází k vybřežení toku a částečnému rozdělení průtoků. Proto zde bylo přistoupeno k větvené schematizaci (viz. kapitola 4.1).

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Tabulka – Psaný podélný profil

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
68,726	466,34	19,5	468,17	32,8	468,54	52,3	468,91	76,9	469,19	
68,716	466,32	19,5	468,14	32,8	468,48	52,3	468,64	76,9	469,17	
68,667	466,21	19,5	468,05	32,8	468,16	52,3	468,46	76,9	468,61	
68,648	466,17	19,5	467,97	32,8	468,08	52,3	468,18	76,9	468,39	
68,643	466,16	19,5	467,79	32,8	468,00	52,3	468,16	76,9	468,38	
68,585	466,04	19,5	467,58	32,8	467,90	52,3	468,14	76,9	468,37	
68,520	465,91	19,5	466,86	32,8	467,52	52,3	467,72	76,9	467,88	
68,513	465,96	19,5	466,45	32,8	466,61	52,3	467,05	76,9	467,49	
68,512	Jez									400039167, JEZ, Teplice n/M. II, ADM ř.km 68,800
68,510	464,74	19,5	466,08	32,8	466,56	52,3	467,04	76,9	467,44	
68,463	464,44	19,5	465,76	32,8	466,26	52,3	467,04	76,9	467,38	
68,436	464,30	19,5	465,67	32,8	466,18	52,3	466,98	76,9	467,26	
68,424	464,25	19,5	465,64	32,8	466,18	52,3	466,98	76,9	467,25	
68,422	Most									400039168, MOST, Teplice n/M.-pro pěší, ADM ř.km 68,797
68,421	463,54	19,5	465,57	32,8	466,02	52,3	466,47	76,9	466,89	
68,407	463,94	19,5	465,48	32,8	465,93	52,3	466,40	76,9	466,86	
68,395	463,85	19,5	465,16	32,8	465,50	52,3	465,96	76,9	466,35	
68,362	463,61	19,5	464,84	32,8	465,42	52,3	465,90	76,9	466,31	
68,322	463,32	19,5	464,80	32,8	465,33	52,3	465,84	76,9	466,27	
68,299	463,15	19,5	464,75	32,8	465,29	52,3	465,83	76,9	466,20	
68,279	463,01	19,5	464,61	32,8	465,18	52,3	465,73	76,9	465,83	
68,256	462,84	19,5	464,46	32,8	465,07	52,3	465,66	76,9	465,83	
68,238	462,56	19,5	464,43	32,8	465,06	52,3	465,65	76,9	465,83	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
68,222	462,53	19,5	464,35	32,8	465,04	52,3	465,64	76,9	465,83	
68,192	462,46	19,5	464,17	32,8	464,74	52,3	465,55	76,9	465,76	
68,179	462,36	19,5	463,79	32,8	464,41	52,3	465,30	76,9	465,65	
68,168	462,26	19,5	463,78	32,8	464,39	52,3	465,29	76,9	465,65	
68,153	462,13	19,5	463,74	32,8	464,36	52,3	465,28	76,9	465,65	
68,140	461,82	19,5	463,71	32,8	464,26	52,3	465,25	76,9	465,56	
68,129	461,86	19,5	463,69	32,8	464,25	52,3	465,21	76,9	465,55	
68,122	461,86	19,5	463,63	32,8	464,23	52,3	465,20	76,9	465,55	
68,117	Most									400039166, MOST, Teplice n/M. silnice, ADM ř.km 68,497
68,112	461,85	19,5	463,61	32,8	464,20	52,3	464,93	76,9	465,53	
68,107	461,84	19,5	463,59	32,8	464,19	52,3	464,92	76,9	465,53	
68,093	461,82	19,5	463,58	32,8	464,18	52,3	464,91	76,9	465,53	
68,080	461,80	19,5	463,57	32,8	464,16	52,3	464,86	76,9	465,50	
68,058	461,77	19,5	463,50	32,8	464,07	52,3	464,79	76,9	465,48	
68,051	461,82	19,5	463,40	32,8	463,93	52,3	464,57	76,9	465,47	
68,042	Most									MOST, Teplice n/M. šikmý silniční žb. most, DKM 68,041
68,032	461,67	19,5	463,15	32,8	463,68	52,3	464,30	76,9	465,31	
68,025	461,50	19,5	463,11	32,8	463,62	52,3	464,21	76,9	465,01	
67,984	461,20	19,5	463,06	32,8	463,56	52,3	464,11	76,9	464,71	
67,947	461,01	19,5	462,94	32,8	463,34	52,3	463,76	76,9	464,62	
67,914	461,06	19,5	462,85	32,8	463,23	52,3	463,75	76,9	464,54	
67,896	461,05	19,5	462,83	32,8	463,18	52,3	463,73	76,9	464,42	
67,894	Most									400039160, MOST, Teplice n/M. cesta, ADM ř.km 68,286
67,891	461,05	19,5	462,79	32,8	463,17	52,3	463,56	76,9	463,91	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
67,880	461,05	19,5	462,73	32,8	463,16	52,3	463,55	76,9	463,91	
67,867	461,03	19,5	462,69	32,8	463,14	52,3	463,54	76,9	463,91	
67,857	461,01	19,5	462,67	32,8	463,14	52,3	463,54	76,9	463,90	
67,832	460,93	19,5	462,62	32,8	463,07	52,3	463,46	76,9	463,86	
67,813	460,88	19,5	462,51	32,8	463,02	52,3	463,44	76,9	463,85	
67,792	460,81	19,5	462,37	32,8	462,93	52,3	463,35	76,9	463,67	
67,770	460,72	19,5	462,36	32,8	462,83	52,3	463,25	76,9	463,67	
67,764	460,67	19,5	462,34	32,8	462,78	52,3	463,18	76,9	463,55	
67,758	460,62	19,5	462,32	32,8	462,74	52,3	463,08	76,9	463,25	
67,745	460,58	19,5	462,28	32,8	462,73	52,3	463,04	76,9	463,24	
67,721	460,58	19,5	462,28	32,8	462,71	52,3	463,03	76,9	463,24	
67,703	460,52	19,5	462,25	32,8	462,69	52,3	463,02	76,9	463,24	
67,684	460,45	19,5	462,13	32,8	462,60	52,3	462,97	76,9	463,16	
67,669	460,40	19,5	461,94	32,8	462,29	52,3	462,77	76,9	463,12	
67,641	460,30	19,5	461,78	32,8	462,28	52,3	462,73	76,9	463,09	
67,614	460,19	19,5	461,71	32,8	462,26	52,3	462,69	76,9	463,02	
67,586	460,07	19,5	461,70	32,8	462,25	52,3	462,68	76,9	463,01	
67,577	460,04	19,5	461,68	32,8	462,25	52,3	462,67	76,9	463,00	
67,563	459,98	19,5	461,64	32,8	462,19	52,3	462,63	76,9	462,96	
67,550	459,92	19,5	461,56	32,8	462,06	52,3	462,46	76,9	462,73	
67,536	459,87	19,5	461,41	32,6	461,85	47,2	462,32	66,4	462,65	
67,520	459,80	19,5	461,32	32,6	461,77	46,4	462,25	61,0	462,61	
67,507	459,75	19,5	461,29	32,6	461,75	45,4	462,22	56,0	462,58	
67,486	459,66	19,5	461,19	32,6	461,65	45,4	462,15	56,0	462,53	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
67,472	459,61	19,5	461,19	32,6	461,63	45,4	462,08	56,0	462,42	
67,470	Most									400039155, MOST, Teplice n/M. pěší cesta, ADM ř.km 67,868
67,468	459,59	19,5	461,17	32,6	461,60	45,4	461,92	56,0	462,10	
67,462	459,57	19,5	461,07	32,6	461,48	45,4	461,81	56,0	462,00	
67,450	459,52	19,5	461,04	32,6	461,43	45,4	461,76	56,0	461,94	
67,410	459,38	19,5	460,96	32,6	461,40	45,4	461,76	56,0	461,94	
67,389	459,30	19,5	460,96	32,6	461,37	45,4	461,76	56,0	461,94	
67,363	459,21	19,5	460,93	32,6	461,35	45,4	461,76	56,0	461,94	
67,350	459,16	19,5	460,89	32,6	461,34	45,4	461,76	56,0	461,94	
67,340	459,13	19,5	460,86	32,6	461,31	45,4	461,75	56,0	461,94	
67,328	459,09	19,5	460,85	32,6	461,25	45,4	461,69	56,0	461,94	
67,320	459,06	19,5	460,80	32,6	461,25	45,4	461,69	56,0	461,94	
67,311	459,03	19,5	460,71	32,6	461,19	45,4	461,69	56,0	461,94	
67,299	458,98	19,5	460,67	32,6	461,12	45,4	461,66	56,0	461,93	
67,284	458,93	19,5	460,67	32,6	461,10	45,4	461,65	56,0	461,91	
67,266	458,86	19,5	460,67	32,6	461,08	45,4	461,61	56,0	461,88	
67,263	Most									400039153, MOST, Teplice n/M. cesta, ADM ř.km 67,657
67,260	458,84	19,5	460,62	32,6	461,03	45,4	461,41	56,0	461,84	
67,255	458,83	19,5	460,55	32,6	461,01	45,4	461,41	56,0	461,84	
67,248	458,82	19,5	460,55	32,6	460,98	45,4	461,41	56,0	461,84	
67,242	458,81	19,5	460,55	32,6	460,98	45,4	461,41	56,0	461,84	
67,225	458,78	19,5	460,51	32,6	460,96	45,4	461,40	56,0	461,84	
67,209	458,75	19,5	460,49	32,6	460,94	45,4	461,39	56,0	461,83	
67,192	458,73	19,5	460,43	32,6	460,90	45,4	461,37	56,0	461,81	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
67,162	458,66	19,5	460,38	32,6	460,87	45,4	461,36	56,0	461,81	
67,120	458,57	19,5	460,27	32,6	460,81	45,4	461,34	56,0	461,80	
67,103	458,53	19,5	460,27	32,6	460,77	45,4	461,23	56,0	461,68	
67,071	458,46	19,5	460,24	32,6	460,74	45,4	461,17	56,0	461,65	
67,053	458,42	19,5	460,21	32,8	460,71	52,3	461,16	76,9	461,57	
67,048	Most									400039148, MOST, Teplice n/M. silnice, ADM ř.km 67,446
67,043	458,40	19,5	460,21	32,8	460,69	52,3	461,08	76,9	461,38	
67,024	458,32	19,5	460,13	32,8	460,62	52,3	461,02	76,9	461,35	
66,997	458,25	19,5	460,04	32,8	460,52	52,3	460,93	76,9	461,25	
66,963	458,17	19,5	459,97	32,8	460,46	52,3	460,90	76,9	461,25	
66,915	458,06	19,5	459,87	32,8	460,38	52,3	460,88	76,9	461,24	
66,863	457,94	19,5	459,79	32,8	460,32	52,3	460,84	76,9	461,22	
66,833	457,86	19,5	459,76	32,8	460,29	52,3	460,77	76,9	461,15	
66,799	457,79	19,5	459,71	32,8	460,23	52,3	460,66	76,9	460,93	
66,777	457,73	19,5	459,58	32,8	460,19	52,3	460,61	76,9	460,91	
66,752	457,67	19,5	459,57	32,8	460,16	52,3	460,60	76,9	460,90	
66,732	457,63	19,5	459,57	32,8	460,13	52,3	460,59	76,9	460,88	
66,729	Jez									400039149, JEZ, Teplice n. M. I, ADM ř.km 67,130
66,726	457,69	19,5	459,56	32,8	460,10	52,3	460,57	76,9	460,88	
66,722	Most									400039108, MOST, Teplice n/M. cesta, ADM ř.km 67,114
66,719	457,65	19,5	459,55	32,8	460,08	52,3	460,53	76,9	460,84	
66,705	457,57	19,5	459,44	32,8	459,95	52,3	460,47	76,9	460,81	
66,627	457,16	22,7	459,02	37,8	459,47	59,7	459,90	86,8	460,23	
66,592	456,98	22,7	458,98	37,8	459,46	59,7	459,88	86,8	460,13	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
66,533	456,66	22,7	458,63	37,8	458,96	59,7	459,40	86,8	459,77	
66,489	456,43	22,7	458,50	37,8	458,86	59,7	459,12	86,8	459,34	
66,458	456,27	22,7	458,04	37,8	458,47	59,7	458,99	86,8	459,17	
66,342	455,90	22,7	457,78	37,8	458,45	59,7	458,86	86,8	459,17	
66,338	455,88	22,7	457,78	37,8	458,44	59,7	458,86	86,8	459,16	
66,274	455,47	22,7	457,71	37,8	458,40	59,7	458,81	86,8	459,11	
66,241	455,20	22,7	457,68	37,8	458,35	59,7	458,74	86,8	459,02	
66,216	455,10	22,7	456,91	37,8	457,77	59,7	458,39	86,8	458,58	
66,178	454,68	22,7	456,74	37,8	456,77	59,7	457,68	86,8	457,89	
66,174	Most									MOST, Teplice n/M. most u ČOV, DKM 66,173
66,170	454,69	22,7	456,58	37,8	456,77	59,7	457,49	86,8	457,68	
66,156	454,44	22,7	456,49	37,8	456,60	59,7	457,04	86,8	457,49	
66,018	454,27	22,7	456,09	37,8	456,48	59,7	456,64	86,8	456,83	
65,961	454,20	22,7	455,90	37,8	456,23	59,7	456,46	86,8	456,62	
65,864	453,99	22,7	455,60	37,8	455,81	59,7	456,03	86,8	456,22	
65,793	453,80	22,7	455,41	37,8	455,66	59,7	455,87	86,8	456,08	
65,691	453,48	22,7	455,30	37,8	455,53	59,7	455,74	86,8	455,95	
65,596	453,19	22,7	455,13	37,8	455,40	59,7	455,60	86,8	455,81	
65,508	452,92	22,7	454,93	37,8	455,27	59,7	455,37	86,8	455,59	
65,501	452,89	22,7	454,72	37,8	455,14	59,7	455,37	86,8	455,58	
65,499	Most									400039105, MOST, Lachov cesta, ADM ř.km 65,858
65,497	452,88	22,7	454,70	37,8	455,10	59,7	455,31	86,8	455,53	
65,489	452,86	22,7	454,58	37,8	454,94	59,7	455,25	86,8	455,50	
65,419	452,64	22,7	454,45	37,8	454,86	59,7	455,16	86,8	455,40	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
65,402	452,60	22,7	454,39	37,8	454,79	59,7	455,12	86,8	455,36	
65,349	452,47	22,7	454,23	37,8	454,74	59,7	455,07	86,8	455,30	
65,338	452,45	22,7	454,19	37,8	454,71	59,7	455,05	86,8	455,28	
65,278	452,24	22,7	453,50	37,8	454,32	59,7	454,66	86,8	454,87	
65,225	452,02	22,7	453,49	37,8	453,93	59,7	454,40	86,8	454,64	
65,170	451,64	22,7	453,32	37,8	453,71	59,7	453,90	86,8	454,23	
65,120	451,58	22,7	453,15	37,8	453,49	59,7	453,73	86,8	453,95	
65,048	451,65	22,7	452,94	37,8	453,31	59,7	453,61	86,8	453,84	
64,896	450,80	22,7	452,00	37,8	452,37	59,7	452,73	86,8	453,07	
64,801	450,15	22,7	451,73	37,8	452,11	59,7	452,42	86,8	452,71	
64,690	449,45	22,7	451,57	37,8	451,92	59,7	452,16	86,8	452,35	
64,598	449,30	22,7	451,37	37,8	451,70	59,7	451,99	86,8	452,25	
64,413	448,82	22,7	450,97	37,8	451,35	59,7	451,69	86,8	451,97	
64,277	448,39	22,7	450,59	37,8	450,98	59,7	451,35	86,8	451,62	
64,244	448,29	22,7	450,36	37,8	450,93	59,7	451,32	86,8	451,57	
64,232	448,25	22,7	450,34	37,8	450,75	59,7	451,27	86,8	451,54	
64,220	448,21	22,7	450,25	37,8	450,54	59,7	450,94	86,8	451,23	
64,144	447,98	22,7	449,96	37,8	450,43	59,7	450,68	86,8	450,87	
64,130	447,94	22,7	449,90	37,8	450,29	59,7	450,43	86,8	450,65	
64,103	447,85	22,7	449,87	37,8	450,14	59,7	450,37	86,8	450,58	
64,082	447,80	22,7	449,84	37,8	450,10	59,7	450,32	86,8	450,52	
64,064	447,76	22,7	449,80	37,8	450,05	59,7	450,26	86,8	450,47	
64,038	447,70	22,7	449,77	37,8	450,01	59,7	450,22	86,8	450,42	
64,009	447,64	22,7	449,74	37,8	449,99	59,7	450,19	86,8	450,38	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
63,983	447,58	22,7	449,71	37,8	449,97	59,7	450,16	86,8	450,35	
63,958	447,52	22,7	449,50	37,8	449,81	59,7	450,03	86,8	450,24	
63,910	447,41	22,7	449,49	37,8	449,77	59,7	449,97	86,8	450,15	
63,887	447,36	22,7	449,38	37,8	449,67	59,7	449,89	86,8	450,08	
63,853	447,28	22,7	449,20	37,8	449,42	59,7	449,65	86,8	449,86	
63,815	447,19	22,7	449,17	37,8	449,40	59,7	449,62	86,8	449,77	
63,702	446,85	22,7	448,65	37,8	448,88	59,7	449,12	86,8	449,57	
63,680	446,77	22,7	448,60	37,8	448,83	59,7	449,11	86,8	449,37	
63,649	446,66	22,7	448,52	37,8	448,78	59,7	449,07	86,8	449,33	
63,568	446,37	22,7	448,35	37,8	448,62	59,7	448,91	86,8	449,17	
63,532	446,25	22,7	448,21	37,8	448,47	59,7	448,74	86,8	449,03	
63,431	445,89	22,7	448,00	37,8	448,23	59,7	448,53	86,8	448,86	
63,395	445,76	22,7	447,93	37,8	448,12	59,7	448,45	86,8	448,80	
63,383	445,71	22,7	447,72	37,8	448,08	59,7	448,44	86,8	448,78	
63,365	445,65	22,7	447,59	37,8	448,06	59,7	448,38	86,8	448,71	
63,349	445,59	22,7	447,56	37,8	448,02	59,7	448,36	86,8	448,69	
63,336	445,55	22,7	447,53	37,8	447,96	59,7	448,25	86,8	448,60	
63,334	Most								400039103, MOST, Dědov cesta, ADM ř.km 63,585	
63,331	445,53	22,7	447,49	37,8	447,88	59,7	448,25	86,8	448,60	
63,318	445,47	22,7	447,49	37,8	447,88	59,7	448,25	86,8	448,60	
63,279	445,31	22,7	447,32	37,8	447,81	59,7	448,19	86,8	448,54	
63,236	445,06	22,7	447,15	37,8	447,53	59,7	447,81	86,8	448,06	
63,193	444,80	22,7	447,01	37,8	447,45	59,7	447,71	86,8	447,94	
63,182	444,73	22,7	446,91	37,8	447,23	59,7	447,54	86,8	447,91	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
63,173	444,68	22,7	446,80	37,8	447,09	59,7	447,49	86,8	447,75	
63,172	Most									400039056, MOST, Dědov cesta, ADM ř.km 63,432
63,171	444,67	22,7	446,80	37,8	447,04	59,7	447,43	86,8	447,71	
63,165	444,66	22,7	446,76	37,8	447,04	59,7	447,43	86,8	447,71	
63,112	444,54	22,7	446,59	37,8	446,97	59,7	447,37	86,8	447,70	
63,060	444,39	22,7	446,54	37,8	446,94	59,7	447,34	86,8	447,70	
63,008	444,17	22,7	446,49	37,8	446,90	59,7	447,30	86,8	447,69	
62,985	444,08	22,7	446,41	37,8	446,85	59,7	447,25	86,8	447,64	
62,963	443,97	22,7	446,34	37,8	446,77	59,7	447,17	86,8	447,56	
62,930	443,82	22,7	446,09	37,8	446,57	59,7	447,03	86,8	447,47	
62,919	443,77	22,7	445,92	37,8	446,24	59,7	446,60	86,8	446,89	
62,878	443,58	22,7	445,75	37,8	446,13	59,7	446,45	86,8	446,77	
62,866	443,53	22,7	445,61	37,8	445,93	59,7	446,31	86,8	446,71	
62,853	443,47	22,7	445,59	37,8	445,91	59,7	446,26	86,8	446,58	
62,832	443,37	22,7	445,54	37,8	445,83	59,7	446,19	86,8	446,56	
62,810	443,33	22,7	445,48	37,8	445,75	59,7	446,12	86,8	446,52	
62,791	443,29	22,7	445,45	37,8	445,73	59,7	446,12	86,8	446,50	
62,736	443,19	22,7	445,36	37,8	445,64	59,7	446,07	86,8	446,45	
62,691	443,10	22,7	445,12	37,8	445,38	59,7	445,96	86,8	446,42	
62,668	443,05	22,7	445,08	37,8	445,36	59,7	445,96	86,8	446,40	
62,623	442,90	22,7	444,83	37,8	445,22	59,7	445,90	86,8	446,34	
62,568	442,69	22,7	444,27	37,8	444,92	59,7	445,86	86,8	446,31	
62,554	442,63	22,7	444,23	37,8	444,80	59,7	445,62	86,8	446,18	
62,552	Most									400039055, MOST, Dědov silnice, ADM ř.km 62,747

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
62,549	442,62	22,7	444,07	37,8	444,51	59,7	445,05	86,8	445,64	
62,546	442,61	22,7	443,80	37,8	444,24	59,7	444,44	86,8	445,08	
62,500	Jez									400039054, JEZ, Dědov II, ADM ř.km 62,747
62,497	442,03	22,7	443,70	37,8	444,24	59,7	444,43	86,8	444,66	
62,474	441,90	22,7	443,53	37,8	444,00	59,7	444,12	86,8	444,36	
62,419	441,19	22,7	443,36	37,8	443,76	59,7	444,03	86,8	444,28	
62,373	441,06	22,7	443,05	37,8	443,59	59,7	443,91	86,8	444,18	
62,316	440,91	22,7	442,57	37,8	443,09	59,7	443,52	86,8	444,02	
62,265	440,77	22,7	442,38	37,8	442,84	59,7	443,38	86,8	443,90	
62,198	440,56	22,7	442,12	37,8	442,58	59,7	443,05	86,8	443,52	
62,116	440,27	22,7	441,85	37,8	442,31	59,7	442,81	86,8	443,34	
62,039	440,01	22,7	441,47	37,8	441,95	59,7	442,39	86,8	442,63	
61,951	439,70	22,7	441,31	37,8	441,87	59,7	442,35	86,8	442,63	
61,891	439,44	22,7	441,21	37,8	441,79	59,7	442,31	86,8	442,61	
61,832	439,16	22,7	440,98	37,8	441,55	59,7	442,04	86,8	442,26	
61,767	438,85	22,7	440,74	37,8	441,30	59,7	441,93	86,8	442,19	
61,704	438,55	22,7	440,37	37,8	440,86	59,7	441,43	86,8	442,10	
61,685	438,47	22,7	440,23	37,8	440,69	59,7	441,09	86,8	441,70	
61,623	438,18	22,7	439,99	37,8	440,44	59,7	440,97	86,8	441,28	
61,579	437,98	22,7	439,65	37,8	440,11	59,7	440,61	86,8	441,21	
61,548	437,84	22,7	439,49	37,8	439,96	59,7	440,48	86,8	441,16	
61,526	437,73	22,7	439,41	37,8	439,88	59,7	440,44	86,8	441,16	
61,497	437,60	22,7	439,14	37,8	439,55	59,7	439,93	86,8	440,25	

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
0,522	461,77	0,0	461,80	0,0	461,80	0,0	462,13	0,0	462,24	větev 1
0,500	461,58	0,0	461,38	0,2	461,50	5,1	461,83	10,5	462,05	větev 1
0,482	461,57	0,0	461,33	0,2	461,38	5,9	461,70	15,9	461,99	větev 1
0,469	461,53	0,0	461,18	0,2	461,33	6,9	461,66	21,0	461,97	větev 1
0,420	460,99	0,0	461,10	0,2	461,22	6,9	461,49	21,0	461,90	větev 1
0,409	460,99	0,0	461,09	0,2	461,19	6,9	461,45	21,0	461,89	větev 1
0,405	460,98	0,0	461,07	0,2	461,15	6,9	461,44	21,0	461,89	větev 1
0,398	460,78	0,0	460,98	0,2	461,12	6,9	461,41	21,0	461,89	větev 1
0,390	460,96	0,0	460,97	0,2	461,03	6,9	461,38	21,0	461,88	větev 1
0,379	460,55	0,0	460,62	0,2	460,82	6,9	461,37	21,0	461,88	větev 1
0,368	460,59	0,0	460,59	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,357	459,99	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,346	459,89	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,337	459,89	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,324	459,85	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,313	459,81	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,298	459,77	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,286	459,72	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,271	459,69	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,36	21,0	461,87	větev 1
0,245	459,72	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,35	21,0	461,87	větev 1
0,239	459,69	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,35	21,0	461,87	větev 1
0,235	459,68	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,35	21,0	461,86	větev 1
0,229	459,65	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,35	21,0	461,86	větev 1
0,224	459,66	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,35	21,0	461,86	větev 1

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení [km]	Úroveň dna [m n.m.]	Q5 [m³/s]	H5 [m n.m.]	Q20 [m³/s]	H20 [m n.m.]	Q100 [m³/s]	H100 [m n.m.]	Q500 [m³/s]	H500 [m n.m.]	Poznámka
0,206	459,65	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,35	21,0	461,86	větev 1
0,187	459,68	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,34	21,0	461,85	větev 1
0,172	459,73	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,34	21,0	461,85	větev 1
0,140	459,76	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,34	21,0	461,84	větev 1
0,082	459,76	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,33	21,0	461,83	větev 1
0,059	459,77	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,33	21,0	461,81	větev 1
0,028	459,75	0,0	460,29	0,2	460,82	6,9	461,32	21,0	461,77	větev 1

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
5209	Náchod	573981	Česká Metuje
5201	Broumov	574538	Teplice nad Metují

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 vyliditovat 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 pixelu 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 (viz kapitola 5.2.5), schematizace řešeného území hydrodynamickým modelem, přesnost hydrodynamického modelu, drsnosti povrchů, kalibrační značky, kulminační průtoky historických povodní atd.

Také je vhodné zmínit generování výsledků nad rastrem v určitém rozlišení, kde může docházet k určitému zkreslení v závislosti nad zvoleným rozlišením rastru.

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.

Pokud si shrneme všechny nejistoty, kterých je díky složitosti řešení celé úlohy poměrně mnoho, je dle mého názoru důležité k výsledkům přistupovat s určitou mírou nadhledu i když je výstup zpracován dle nejlepšího vědomí a svědomí, odborné profesionality a s cílem minimalizovat vliv nejistot ve výsledcích a interpretaci výstupů.