



ANALÝZA OBLASTÍ S VÝZNAMNÝM POVODŇOVÝM RIZIKEM V ÚZEMNÍ PŮSOBNOSTI STÁTNÍHO PODNIKU POVODÍ MORAVY VČETNĚ NÁVRHŮ MOŽNÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ (PODKLAD K PLÁNU PRO ZVLÁDÁNÍ POVODŇOVÝCH RIZIK V POVODÍ DUNAJE)

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKY VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

MORAVA – 10100003_3 (MOV_03-01) - Ř. KM 171,758 – 218,618

DŘEVNICE – 10100089_1 (MOV_03-02) - Ř. KM 0,000 – 16,186

FRYŠTÁCKÝ POTOK – 10100525_1 (MOV_03-03) - Ř. KM 0,000 – 1,107

MOŠTĚNKA – 10100078_1 (MOV_03-04) - Ř. KM 0,000 – 3,639

MOŠTĚNKA – 10100078_2 (MOV_12-01) - Ř. KM 7,727 – 16,107

BEČVA – 10100043_1 (MOV_03-05) - Ř. KM 0,000 – 42,119

VELIČKA – 10100391_1 (MOV_03-06) - Ř. KM 0,000 – 6,302



SRPEN 2019





ANALÝZA OBLASTÍ S VÝZNAMNÝM POVODŇOVÝM RIZIKEM V ÚZEMNÍ PŮSOBNOSTI STÁTNÍHO PODNIKU POVODÍ MORAVY VČETNĚ NÁVRHŮ MOŽNÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ (PODKLAD K PLÁNU PRO ZVLÁDÁNÍ POVODŇOVÝCH RIZIK V POVODÍ DUNAJE)

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKŮ VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

MORAVA – 10100003_3 (MOV_03-01) - Ř. KM 171,758 – 218,618

DŘEVNICE – 10100089_1 (MOV_03-02) - Ř. KM 0,000 – 16,186

FRYŠTÁCKÝ POTOK – 10100525_1 (MOV_03-03) - Ř. KM 0,000 – 1,107

MOŠTĚNKA – 10100078_1 (MOV_03-04) - Ř. KM 0,000 – 3,639

MOŠTĚNKA – 10100078_2 (MOV_12-01) - Ř. KM 7,727 – 16,107

BEČVA – 10100043_1 (MOV_03-05) - Ř. KM 0,000 – 42,119

VELIČKA – 10100391_1 (MOV_03-06) - Ř. KM 0,000 – 6,302

Pořizovatel:



Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 932/11
602 00 Brno

Zhotovitel:



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Veveří 331/95
602 00 Brno

Zpracovatel posudku:



Výzkumný ústav vodohospodářský
T.G. Masaryka, v.v.i.
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno

Obsah:

1	Základní údaje	5
1.1	Seznam zkratk a symbolů	5
1.2	Cíle prací	5
1.3	Postup zpracování a metoda řešení	5
2	Popis zájmového území	6
2.1	Všeobecné údaje	10
2.1.1	Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva	10
2.1.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	11
2.1.3	Úsek MOV_03-06 Velička	12
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	12
2.2.1	Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva	12
2.2.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	12
2.2.3	Úsek MOV_03-06 Velička	13
3	Přehled podkladů	15
3.1	Topologická data	15
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	15
3.1.2	Mapové podklady	15
3.1.3	Geodetické podklady	16
3.1.4	Změny oproti stavu dle [53]	16
3.2	Hydrologická data	17
3.2.1	Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva	17
3.2.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	18
3.2.3	Úsek MOV_03-06 Velička	19
3.3	Místní šetření	19
3.3.1	Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva	19
3.3.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	20
3.3.3	Úsek MOV_03-06 Velička	20
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	21
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	24
3.6	Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady	24
3.6.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	24
3.6.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	24
3.6.3	Úsek MOV_03-06 Velička	25
3.7	Vyhodnocení a příprava podkladů	25
4	Popis koncepčního modelu	26
4.1	Schematizace řešeného problému	26

4.1.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	26
4.1.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	28
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	29
4.3	Způsob zadávání OP a PP	29
4.3.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	29
4.3.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	29
5	Popis numerického modelu	30
5.1	Použité programové vybavení	30
5.1.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	30
5.1.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	30
5.2	Vstupní data numerického modelu	30
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území	31
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	38
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	38
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	39
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	39
5.3	Popis kalibrace modelu	41
5.3.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	41
5.3.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	49
6	Výsledky	51
6.1	Výstupy z hydrodynamických modelů	51
6.1.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	51
6.1.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	53
6.2	Mapy povodňového nebezpečí	62
6.2.1	Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I	62
6.2.2	Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok	63
6.3	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	64

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratek a symbolů

Tab. č. 1 – Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
1D/2D	jednorozměrný / dvojrozměrný
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČHP	číslo hydrologického pořadí
ČOV	čistírna odpadních vod
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DMT	Digitální model terénu
GIS	geografický informační systém
LG	limnigraf (vodočet)
MVE	malá vodní elektrárna
OP	okrajové podmínky
ORP	obec s rozšířenou působností
PVPR	předběžné vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem
RZM	rastrová základní mapa
SHP	vektorový formát ESRI - shapefile
SOP	studie odtokových poměrů
SPA	stupň povodňové aktivity
TIFF	rastrový formát DMT
TPE	technicko-provozní evidence
VD	vodní dílo
ZÚ	Záplavová území

1.2 Cíle prací

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

- hranice rozlivů,
- hloubky vody v záplavovém území,
- rychlosti proudění vody v záplavovém území.

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

Postup prací pro získání požadovaných výstupů byl následující:

- Získání, soustředění a studium dostupných podkladů a jejich doplnění místním šetřením: V prvním kroku řešení bylo třeba shromáždit všechna dostupná data z různých období. Data byla pak studována a podle své relevance využita v dalších fázích práce (viz kapitola 3).
- Příprava podkladů pro případné geodetické zaměření a jeho zadání: Na základě dat z dostupných podkladů bylo rozhodnuto, zda existuje nutnost provést další geodetické zaměření. Pokud tato situace nastala, byly vypracovány vhodné mapové podklady sloužící jako podklad pro geodetické zaměření, které byly předány pracovní skupině specializované na geodetická zaměrování.

- Aktualizace nebo sestavení hydrodynamického modelu: Na základě vstupních dat byly sestaveny nebo aktualizovány hydrodynamické modely. V některých případech byly některé modely sestaveny již dříve v souvislosti s pracemi na [53]. Takové modely pak byly pouze aktualizovány z hlediska možných změn v řešeném území a z hlediska změn hydrologických dat. V některých speciálních případech pak nebyly odhaleny větší zásahy v území a pro spočtené výsledky (např. podklad [53]) byly pouze přeneseny do aktuálního DMT.
- Hydraulické výpočty toku včetně objektů a inundačního území. Výpočty budou provedeny pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} : Volba rozměrovosti modelu a jeho případné stacionarity či nestacionarity byla provedena na základě poměrů v řešeném území.
- Prezentování výsledků v podobě map povodňových nebezpečí: Na základě výsledků z výpočtů byly pro řešená území sestaveny mapy povodňových nebezpečí (mapy rozlivů, hloubek a rychlostí).

2 Popis zájmového území

Zájmové území v této práci je rozděleno na několik dílčích úseků v závislosti na řešených tocích. V rámci stanovení map povodňového nebezpečí jsou dle zadání objednatelem některé z úseků rozděleny na části, pro které byl sestaven zcela nový hydrodynamický model, části s již předpřipraveným modelem (viz práce v [53]) pro které bude pouze provedena aktualizace hydrologických dat, a části aktualizované pouze z důvodu získání přesnějších dat o DMT. Důvodem hydraulického přepočtu byla aktualizovaná hydrologická data, nově zřízená opatření na ochranu před povodněmi popř. další významnější změny v konfiguraci území (těžebny štěrkopísků, nová zástavba, úpravy terénu). Následuje rozdělení úseků na dílčí části s popisem provedených prací:

- MOV_03-01 Morava:
 - část I: od Kroměříže po ř. km 218,618 - nový model
 - část II: od Napajedel po Kroměříž – aktualizace map nebezpečí, ohrožení a rizika (nový DMT)
- MOV_03-02 Dřevnice:
 - celý úsek – přepočet pro aktualizovaná hydrologická data a DMT
- MOV_03-03 Fryštácký potok:
 - celý úsek – aktualizace map nebezpečí, ohrožení a rizika (nový DMT)
- MOV_03-04 Moštěnka:
 - celý úsek – nový model
- MOV_12-01 Moštěnka *)
 - celý úsek – nový model
- MOV_03-05 Bečva:
 - část I: od soutoku s Moravou po Přerov – nový model
 - část II: od Přerova výše – aktualizace map nebezpečí, ohrožení a rizika (nový DMT)
- MOV_03-06 Velička
 - celý úsek – aktualizace map nebezpečí, ohrožení a rizika (nový DMT)

*) Úsek MOV_12-01 Moštěnka byl původně řešen jako samostatný úsek v rámci samostatné oblasti. V průběhu řešení se ukázalo, že úseky MOV_03-04 Moštěnka a MOV_12-01 Moštěnka se z hlediska hydraulického překrývají, kdy při vyšších povodňových průtocích dochází k přetoku vody v Přerově z Bečvy do Moštěnky. Z toho důvodu byly obě oblasti týkající se Moštěnky propojeny a hodnoceny v rámci jedné oblasti.

Ve všech následujících kapitolách 2-6 jsou uvedeny podkapitoly sestavené na základě dělení výše.

Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

První částí řešeného území jsou úseky toků **MOV_03-01 Morava – ř. km 171,758-218,618, MOV_03-04 Moštěnka – ř. km 0,000-3,639, MOV_12-01 Moštěnka – ř. km. 7,727-16,107 a MOV_03-05 Bečva – ř. km 0,000-42,119.**

Významné přítoky Moravy v řešeném úseku jsou následující:

- Morávka-náhon, Splavská, Bečva, Blata, Romže, Mlýnský náhon, Haná, Věžecký potok, Moštěnka, Wolfův splávek, Zacharka, Kotojedka, Rusava, Dolní Kotojedka, Panenský potok, Novodvorský potok, Kamenecký potok, Široký potok, Mojena, Dřevnice.

Významné přítoky Bečvy v řešeném úseku jsou následující:

- Krkavec, Ludina, Velička, Splavná, Drahotušský potok, Žabník, Jezernice, Svinec, Loučka, Tmávka, Lubeň, Libuška, Libuše, Radslavický potok, Lučnice, Strhanec, Vínarský potok.

Významnějším přítokem Moštěnky je v řešeném úseku Malá Bečva a Dobročický potok.

Tab. č. 2 - Základní informace o řešených úsecích vodních toků – MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek – konec dle PVPR [XVI]	ČHP
10100003_3	MOV_03-01	Morava	171,758 – 218,618	4-13-01-0541 4-12-02-155 4-12-02-147 4-12-02-145 4-12-02-143 4-12-02-139 4-12-02-121 4-12-02-104 4-12-02-071 4-12-02-065 4-12-01-075 4-12-01-025 4-12-01-013 4-12-01-011 4-10-03-135 4-10-03-1370 4-10-03-1214 4-10-03-1212
10100043_1	MOV_03-05	Bečva	0,000 – 42,119	4-11-02-0722 4-11-02-0721 4-11-02-070 4-11-02-068 4-11-02-066 4-11-02-064 4-11-02-062 4-11-02-058 4-11-02-0562 4-11-02-0561 4-11-02-054 4-11-02-052 4-11-02-050 4-11-02-046 4-11-02-044 4-11-02-033
10100078_1	MOV_03-04	Moštěnka	0,000 – 3,639	4-12-02-103 4-12-02-097
10100078_2	MOV_12-01	Moštěnka	7,727 – 16,107	4-12-02-0921 4-12-02-0922 4-12-02-094

Komentář k používané kilometráži toku:

Kilometráž uvedená v tiráži v názvu úseku se liší od kilometráže používané při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik. Kilometráž uvedená u názvu úseku vychází z „Předběžného vymezení povodňových rizik a

vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem“ (PVPR) [XVI] a bude v rámci projektu používána jen jako identifikátor jednotlivých úseků.

V tomto projektu je dále používána kilometráž, která vychází ze studií zpracovaných Povodí Moravy, s. p. [33], [34], [35]. Kilometráž používaná při aktuálním zpracování map povodňového nebezpečí a rizik [XVI] vychází z geodetického zaměření příslušných úseků toků. V Tab. č. 3 je uvedeno srovnání staničení dle PVPR a dle dále používaného geodetického zaměření [33], [34], [35].

Tab. č. 3 – Staničení dle projektu a staničení dle PVPR – MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Tok (prac. číslo úseku)	Staničení dle PVPR	Staničení dle projektu
Morava (MOV_03-01)	171,758 – 218,618	158,822 – 205,755
Bečva (MOV_03-05)	0,000 – 42,119	0,000 – 41,980
Moštěnka (MOV_03-04)	0,000 – 3,639	0,000 – 3,641
Moštěnka (MOV_12-01)	7,776-16,129	7,727 – 16,107

Objekty mají tzv. administrativní kilometráž dle Technicko-provozní evidence toku [54], [55], [56], tato slouží spíše jako neměnný identifikátor jednotlivých objektů. Staničení objektů dle TPE je uvedeno v kap. 5.2.1.

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Druhou částí řešeného území jsou úseky **MOV_03-02 Dřevnice – ř. km 0,000-16,186** a výustní trať **Fryštáckého potoka ř. km 0,000-1,107 (MOV_03-03)**. Řešený úsek Dřevnice a Fryštáckého potoka leží ve Zlínském kraji v okrese Zlín, konkrétně v městských částech Zlína, Otrokovice a na území obce Tečovice. Dotčená katastrální území jsou Otrokovice, Kvítkovice u Otrokovice, Malenovice u Zlína, Tečovice, Louky nad Dřevnicí, Prštné, Zlín a Příluky u Zlína.

Tab. č. 4 – Základní informace o řešených úsecích – MOV_03-02 Dřevnice, MOV_03-03 Fryštácký potok

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek – konec dle PVPR [XVI]	ČHP
10100089_1	MOV_03-02	Dřevnice	0,000 – 16,186	4-13-01-053 4-13-01-051 4-13-01-043 4-13-01-041 4-13-01-039 4-13-01-037 4-13-01-035 4-13-01-025
10100525_1	MOV_03-03	Fryštácký potok	0,000 – 1,107	4-13-01-034

Komentář k používané kilometráži toku:

Kilometráž uvedená v tiráži v názvu úseku se liší od kilometráže používané při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik. Kilometráž uvedená u názvu úseku vychází z „Předběžného vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem“ (PVPR) [XVI] a bude v rámci projektu používána jen jako identifikátor jednotlivých úseků.

V celém projektu bude používané staničení, která vychází z již zpracovaných studií Povodí Moravy, s.p. [48] a [49]. V Tab. č. 5 je uvedeno srovnání přechozích staničení dle PVPR [XVI] a dle aktuálního geodetického zaměření.

Tab. č. 5 – Staničení dle projektu a staničení dle PVPR – MOV_03-02 Dřevnice, MOV_03-03 Fryštácký potok

Tok (prac. číslo úseku)	Staničení dle PVPR	Staničení dle projektu
Dřevnice (MOV_03-02)	0,000 – 16,186	0,000 – 16,085
Fryštácký potok (MOV_03-03)	0,000 – 1,107	0,000 – 1,108

Objekty mají tzv. administrativní kilometráž dle Technicko-provozní evidence (TPE) toku, použité v podkladech [48], [49], [63], [50]. Toto staničení slouží spíše jako zavedený identifikátor jednotlivých objektů. Odlišnosti staničení objektů od TPE jsou uvedeny v Tab. č. 6.

Tab. č. 6 – Odlišnosti staničení objektů dle předchozích projektů – MOV_03-02 Dřevnice, MOV_03-03 Fryštácký potok

Objekt	Staničení dle [48]	Staničení dle TPE [63]	Staničení dle [40]	USB, VUT [50]
Jez Louky	9,398	9,393	9,398	9,398
Silniční most Prštné	10,493	10,491	10,493	10,493
Jez Podvesná	14,125	14,125	14,125	14,123
Lávka Příluky	15,495	15,495	15,495	15,490

Významná vodní díla v povodí řešených úseků toků jsou následující:

- Malenovický r., Chlumské r., Prštenský r., Zboženské r., Kudlovská nádrž, VD Fryšták.

Významné přítoky Dřevnice v řešeném úseku jsou následující:

- Jaroslavický potok, Hraniční potok, Fryštácký potok, Kudovský potok, Pasecký potok, Prštenský potok, Slanický potok, Chlumský potok, Baláš, Hostišovský potok, Hledínovský potok, Racková, Habrůvka.

Fryštácký potok nemá v řešeném úseku žádné významné přítoky.

Při zpracování podkladů pro hydrodynamický model bylo jako výchozí staničení bráno staničení z [48] a [49], které vychází z 258 zaměřených příčných profilů Dřevnice a 15 příčných profilů Fryštáckého potoka. Vstupní data do matematického modelu jsou popsána v kapitole 5.2.

Úsek MOV_03-06 Velička

Posledním řešeným úsekem je tok **Veličky v ř. km 0,000-6,302 (MOV_03-06)**.

Tab. č. 7 – Základní informace o řešených úsecích – MOV_03-06 Velička

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek – konec dle PVPR [XVI]	ČHP
10100391_1	MOV_03-06	Velička	0,000 – 6,302	4-11-02-0410 4-11-02-0430

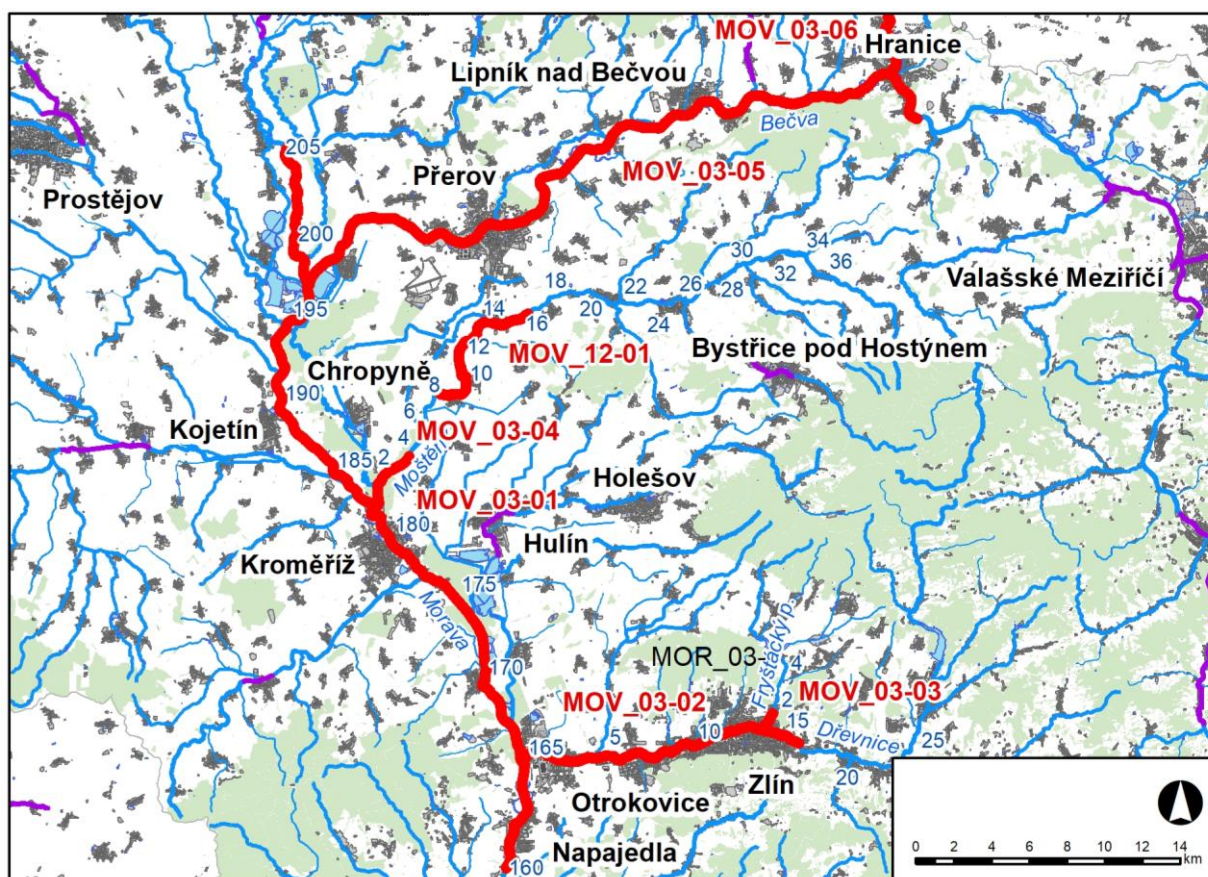
Významnými přítoky v řešeném úseku je Ludina a Mraznice.

Kilometráž uvedená v tiráži v názvu úseku se liší od kilometráže používané při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik. Kilometráž uvedená u názvu úseku vychází z „Předběžného vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem“ (PVPR) [XVI] a bude v rámci projektu používána jen jako identifikátor jednotlivých úseků.

V celém projektu bude používána kilometráž, která vychází z již zpracovaných studií Povodí Moravy, s. p. Kilometráž Veličky, používaná při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik, vychází z geodetického zaměření koryta, které provedlo Povodí Moravy, s.p. útvar geodézie v roce 2009 a které bylo používáno ve studii [96]. V tabulce č. 8 je uvedeno srovnání staničení dle PVPR [XVI] a dle geodetického zaměření [97].

Tab. č. 8 – Srovnání staničení používaného v projektu a staničení dle PVPR – MOV_03-06 Velička

Tok (prac. číslo úseku)	Staničení dle PVPR	Staničení dle projektu
Velička (MOV_03-06)	0,000 – 6,302	0,000 – 6,431



Obr. č. 1 – Vymezení řešené oblasti s významným povodňovým rizikem

2.1 Všeobecné údaje

2.1.1 Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Oblast povodí Moravy zasahuje v České republice celkem do pěti krajů – do kraje Olomouckého (cca 42,3 %), do kraje Zlínského (cca 38,5 %), do kraje Jihomoravského (cca 10,3 %), do kraje Pardubického (cca 7,3 %) a do kraje Moravskoslezského (cca 1,6 %). Správní členění oblasti povodí Moravy je zobrazeno na mapě viz Obr. č. 1.

Největším a nejdelším tokem v oblasti povodí Moravy je stejnojmenná řeka Morava, která pramení ve výšce cca 1 370 m n. m. a následně protéká přes Mohelnickou brázdu, dále pak Hornomoravským a Dolnomoravským úvalem. V horním úseku vede tok řeky Moravy úzkým údolím až k soutoku s Desnou u Postřelmova, kde se charakter údolí mění na ploché s rozsáhlými inundacemi. V okolí Litovle řeka Morava protéká oblastí označovanou jako Litovelské Pomoraví. Pod Olomoucí dochází k soutoku řeky Moravy s levobřežním přítokem – řekou Bečvou. S řekou Dyjí se Morava stéká v místě, kde opouští území České republiky, tj. na hranici s Rakouskem v nadmořské výšce cca 150 m n. m. Morava je levostranným přítokem Dunaje, do kterého se vlévá na hranicích Slovenska a Rakouska pod Děvinem.

Povodí Bečvy vykazuje značnou rozmanitost. Jeho nejvyššími body jsou Čertův mlýn s výškou 1 207 m n. m. a Radhošť s výškou 1 130 m n. m. Nejnižší místo se nachází při ústí Bečvy do Moravy na kótě cca 195 m n. m. Celá říční soustava povodí Bečvy má charakter horských toků s významným transportem štěrků. V horní části má dvě větve. Jednou z nich je Vsetínská Bečva, která pramení pod Vysokou v nadmořské výšce cca 760 m n. m., sbírá vody z Javorníků a Vsetínských vrchů. Druhou je Rožnovská Bečva, pramenící na severním svahu Vysoké. Obě větve se slévají pod Valašským Meziříčím, odkud dále pokračují pod názvem Spojená Bečva. Ta pak ústí do řeky Moravy u Tovačova (Troubek). Délka Spojené Bečvy je 61,2 km, přičemž celková plocha povodí řeky Bečvy činí 1 626 km².

Moštěnka je levobřežním přítokem řeky Moravy. Pramení u obce Osíčko v Hostýnských vrších v nadmořské výšce cca 730 m na svahu Kelčského Javorníku. Od pramene teče převážně směrem severním, v km 40,000 se stáčí k

severozápadu, od km 33,000 až po zaústění Bystřičky teče jihozápadním směrem, dále až po km 19,000 směřuje tok na západ, u obce Prusy se otáčí Moštěnka k jihozápadu a přibližně tímto směrem teče až po zaústění do Moravy. Moštěnka protéká převážně nížinným územím Hané.

Úsek MOV_03-01 Morava

V řešeném úseku protéká Morava katastrálním územím Věrovany, Tovačov, Lobodice, Uhřetice, Kojetín, Bezměrov, Hradisko, Postoupky, Miňůvky, Chropyně, Kroměříž, Bílany, Trávník, Hulín, Střížovice u Kvasic, Kvasice, Bělov, Otrokovice, Žlutava, Napajedla. Úsek Moravy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Úsek MOV_03-04 Moštěnka

V řešeném úseku protéká Moštěnka katastrálním územím Kroměříž, Chropyně, Skaštice a Břest. Úsek Moštěnky v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Úsek MOV_12-01 Moštěnka

V řešeném úseku protéká Moštěnka katastrálním územím Horní Moštěnice, Říkovice a Žalkovice. Začátek zájmového úseku je nad obcí Horní Moštěnice v místě odbočení náhonu, poté protéká okrajovou částí obce Horní Moštěnice. V obci je koryto Moštěnky upravené, příčným profilem je složený lichoběžník, svahy kynety a berem jsou zatravněny. Pod obcí Horní Moštěnice teče Moštěnka extravilánem mezi poli, koryto je značně zarostlé. Obce Říkovice a Žalkovice protéká jen okrajově mimo zástavbu.

Úsek Moštěnky v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Úsek MOV_03-05 Bečva

V řešeném úseku protéká Bečva katastrálním územím Čemotín, Ústí, Hranice, Teplice nad Bečvou, Drahotuše, Slavič, Jezernice, Týn nad Bečvou, Lipník nad Bečvou, Osek nad Bečvou, Radslavice u Přerova, Proseničky, Grymov, Prosenice, Kozlovice u Přerova, Přerov, Dluhonice, Rokytnice u Přerova, Troubky nad Bečvou, Tovačov. Úsek Bečvy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

2.1.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Povodí Dřevnice leží v oblasti beskydsko-karpatské na jižních svazích Hostýnských vrchů, které se vytrácí směrem k jihu v Hornomoravském úvalu. Na severu sousedí s povodím Bečvy, na východě s povodím Bečvy a Váhu. Geologicky povodí Dřevnice náleží ke Karpatskému flyši, tato oblast má podobný charakter a morfologii jako beskydská část. Údolní náplavy jsou ve spodních polohách převážně štěrkové, teprve blíže k povrchu terénu přibývá písčitých poloh s celkem malými vrstvami jílu a písčitých jílu. Nížinná část toku je zahloubena v mladších aluviálních náplavách, které jsou vyvinuty i v údobích větších přítoků jako Fryštáckého potoka a Vidovky.

Dřevnice pramení v Hostýnských vrších na jižním svahu Holého vrchu. Teče jižním směrem, pod Slušovicemi se stáčí k západu a teče západním směrem po zaústění do řeky Moravy. Celková délka toku Dřevnice činí 43,0 km.

Plocha povodí Dřevnice činí 435 km², z čehož připadá na povodí Lutonínky včetně Bratřejovky 89 km², na povodí Bratřejovky 32 km² a povodí Dřevnice nad soutokem s Lutonínkou 108 km².

Povodí Fryštáckého potoka náleží administrativně do Zlínského kraje. Fryštácký potok pramení na jižním svahu hřbetu Ondřejovsko a teče jižním směrem. V km 4,468 (dle TPE km 4,225) Fryštáckého potoka je vybudována zemní sypaná hráz vodárenské nádrže Fryšták. Fryštácký potok zaústí na pravém břehu do Dřevnice v km 13,780. Koryto pod přehradou je v intravilánu města Zlín upravené s vegetačním doprovodem. Koryto nad přehradou je v intravilánu rovněž upraveno. Mimo intravilán obcí je koryto převážně přírodní s vegetačním doprovodem. Délka zaměřeného úseku Fryštáckého potoka ve správě Povodí Moravy, s. p. je 10,712 km. Celková délka toku je cca 14 km. Celková plocha povodí Fryštáckého potoka je 58,49 km². Roční průměrné srážky v povodí Fryštáckého potoka pod přehradou mají hodnotu 693 mm, při ústí 689 mm. Koeficient odtoku v povodí Fryštáckého potoka je 0,22, nad ústím 0,21.

Úsek MOV_03-02 Dřevnice

V řešeném úseku protéká Dřevnice katastrálním územím Příluky u Zlína, Zlín, Prštné, Louky nad Dřevnicí, Tečovice, Malenovice u Zlína, Otrokovice, Kvítkovice u Otrokovic. Úsek Dřevnice v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s. p.

Úsek MOV_03-03 Fryštácký potok

V řešeném úseku protéká Fryštácký potok katastrálním územím Zlín. V zájmovém území jsou dva mosty. Úsek Fryštáckého potoka v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s. p.

2.1.3 Úsek MOV_03-06 Velička

Velička je pravobřežní přítok Bečvy, do které zaústí v Hranicích v km 38,887. Pramení v nadmořské výšce 570,00 m n. m. na jižních svazích Oderských vrchů. V dolní části protéká zemědělskou krajinou, v horní části je tok sevřen strmými svahy. Koryto je v celé délce štěrkovité. Souvislá úprava je jen v dolní části a to po km cca 5,30.

Tvar povodí je v horní části toku vějířovitý, v dolní části toku pak protáhlý. Sklony svahů povodí Veličky i Ludiny jsou strmé a vzhledem k malé zalesněnosti a zemědělskému využití má povodí ideální podmínky pro vznik povodní z přívalových srážek. Plocha povodí Veličky činí 65,12 km². Celková délka toku je 17,50 km. Ve správě Povodí Moravy s. p. je úsek od zaústění do Bečvy až po km cca 15,00. Úsek v pramenné oblasti v délce 2,50 km je ve správě MNO ČR – Vojenských statků a lesů Lipník nad Bečvou.

V řešeném úseku protéká Velička katastrálním územím Lhotka u Hranic a Olšovec. V zájmovém území je 12 mostů, 6 lávek, 18 spádových stupňů a dva balvanité skluzy. Tvar příčného profilu koryta se mění a to od obdélníka přes jednoduchý lichoběžník po neupravený profil. V obdélníkovém profilu jsou svislé zdi vyzděné z kamenů, břehy lichoběžníkového a neupraveného profilu jsou porostlé keři a stromy, zejména jejich kořeny.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

2.2.1 Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Pro zpracování byly využity záznamy z historických povodní v letech 1997, 2006 a 2010, přičemž řešená oblast byla nejvíce zasažena povodní v roce 1997. K uvedeným povodňovým epizodám byla zajištěna podrobná dokumentace [2] až [7]. Součástí podkladů k povodním v letech 1997, 2006, 2010 byly k dispozici zaznamenané hranice maximálních rozlivů [11]. Povodeň 1997 byla dále dokumentována souborem povodňových značek [12].

Výše uvedené podklady byly využity převážně ve fázi kalibrace a verifikace numerických modelů.

2.2.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Historická povodeň v roce 1997 [2], [3]

Intenzivní srážky ve dnech 4.-8. 7., které tři až čtyřikrát přesahovaly průměrné měsíční hodnoty, způsobily překročení stoletého průtoku na celém toku řek Moravy a Bečvy. V povodí řeky Dřevnice dosahoval průtok téměř Q_{100} (290 m³/s), kdy kulminace v profilu Zlína dosáhla 7. července 282 m³/s. Měsíční úhm srážek zde dosahoval 323 mm. Mimo menší rozliv v celém údolí Dřevnice došlo k většímu rozlivu v prostoru mezi Malenovicemi a Otrokovicemi, kde zátopa sahala až ke Slušovicím.



Obr. č. 2 – Přehledná mapa povodí Moravy dle [32]

Ostatní největší zaznamenané povodně [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

Srovnatelné povodně s povodní v roce 1997 postihly Čechy a Moravu v letech 1890, 1897, 1905 a 1907. Pro povodí Dřevnice uvádějí prameny jako nejrozsáhlejší povodně v letech 1981, 1938 a 1987.

Menší zaznamenané povodně po roce 1997 [4], [5], [6], [7]

V roce 2002 při rozsáhlých povodních došlo v povodí Dřevnice pouze většímu úhrnu srážek, ale bez vyhlášení I. SPA. V roce 2006 byl na Dřevnici a Fryštáckém potoce vyhlášen II. SPA a I. SPA. Q_5 byl horním toku Dřevnice v Kašavě a Q_2 na Dřevnici ve Zlíně a na Fryštáckém potoce.

V roce 2010 byl na Dřevnici ve Zlíně zaznamenán III. SPA a průtok ($162 \text{ m}^3/\text{s}$) tak přesáhl Q_{10} , na Dřevnici v Kašavě pak průtok dosáhl Q_5 .

2.2.3 Úsek MOV_03-06 Velička

Jedna z největších zaznamenaných povodní v novodobé historii na řece Veličce v limnigrafické stanici Hranice (km 0,40), ve městě Hranice, je datována k červenci 1997. Příčinou povodně byly vydatné srážkové úhrny, které vyvolaly v horních a středních tocích mimořádné zvýšení hladin a průtoků. Ke kulminaci došlo 7. 7. 1997 a ve městě Hranice bylo dosaženo vodního stavu 260 cm a průtoku kolem $25,9 \text{ m}^3/\text{s}$, tj. průtok cca Q_{5-10} [104]. Další extrémní

povodeň zaznamenaná po dobu měření nastala 25. 6. 2009. Zaznamenaný průtok byl 59,5 m³/s, tj. průtok větší než Q_{50} .

K další významné povodni v novodobé historii došlo v květnu 2010 (vodní stav 143 cm), v březnu 2006 (vodní stav 136 cm) a v červnu 1995 (vodní stav 133 cm) [105].

Data z dávnější historie nebyla zaznamenána.

Je skutečností, že jak odhady průtoků při povodních, tak úrovně hladiny dle povodňových značek jsou zatíženy nejistotami (viz kapitulu 5.2.5, bod 5).

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

Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Digitální model terénu (DMT) byl vytvořen s použitím programu ESRI ArcGIS 10.6.1 (nadstavba 3D Analyst). Model pokrývá celé zájmové území na předpokládaný rozliv Q_{500} s přesahem. Podkladem pro vytvoření DMT byla data z laserového zaměření [17] a z výškopisu ZABAGED [16]. Výsledný DMT je zpracován ve formátu TIFF s velikostí pixelu 1×1 m, předpokládanou přesností výškových údajů 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu, souřadnicovém systému S-JTSK a výškopisném systému Balt po vyrovnání.

Aktualizace výše uvedeného DMT [17] byla provedena v těchto oblastech:

- PPO Přerov na nábreží Eduarda Beneše (LB i PB) z podkladů [21] a [22],
- PPO a protierozní opatření u Troubek v lokalitě Panské Louky dle podkladu [23],
- doplnění mostů, lávek a propustků v oblasti Troubky – Přerov – Chropyně na základě místního šetření [74].
- koryto toku a hrází po délce toku Moravy, Bečvy a Moštěnky dle podkladů [18], [19] a [20] s přihlédnutím k aktuálnímu stavu při místním šetření [74].

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Pro úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok byl DMT pouze aktualizován. DMT byl vytvořen s použitím programu ESRI ArcGIS 10.6.1 (nadstavba 3D Analyst). Model pokrývá celé zájmové území na předpokládaný rozliv Q_{500} s přesahem. Podkladem pro vytvoření DMT byla data z laserového zaměření [17] (body o hustotě 0,5 – 5 m) a z výškopisu ZABAGED [16]. Body laserového zaměření v [17] byly poskytnuty ve formátu XYZ, podklad [16] obsahoval vektorové vrstvy SHP. Výsledný DMT je zpracován ve formátu TIFF s velikostí pixelu 1×1 m, předpokládanou přesností výškových údajů 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu, souřadnicovém systému S-JTSK a výškopisném systému Balt po vyrovnání (B. p. v.).

Úsek MOV_03-06 Velička

Pro úsek MOV_03-06 Velička byl DMT pouze aktualizován. DMT byl vytvořen s použitím programu ESRI ArcGIS 10.6.1 (nadstavba 3D Analyst). Model pokrývá celé zájmové území na předpokládaný rozliv Q_{500} s přesahem. Podkladem pro vytvoření DMT byla data z laserového zaměření [17], z výškopisu ZABAGED [15] a [16] a z geodetického zaměření profilů Veličky [97]. Výsledný DMT je zpracován ve formátu TIFF s velikostí pixelu 1×1 m, předpokládanou přesností výškových údajů 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu (pro data z laserového měření), souřadnicovém systému S-JTSK a výškopisném systému Balt po vyrovnání.

3.1.2 Mapové podklady

Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Mapové podklady zahrnovaly Rastrovou základní mapu 1 : 10 000 (RZM 10) [13] v rozsahu pokrývajícím zájmové území (mapové listy 24-24-10, 25-13-06, 25-13-07, 25-13-08, 24-24-15, 25-13-11, 25-13-12, 25-13-13, 24-24-20, 25-13-16, 25-13-17, 25-13-18, 24-24-25, 25-13-21, 25-13-22, 25-13-23, 24-42-05, 25-31-01, 25-31-02, 24-42-10, 25-31-06, 25-31-07). RZM 10 tvořily podkladní topografickou vrstvu pro tvorbu výsledných mapových výstupů (mapy povodňového nebezpečí, ohrožení a rizik). Ortofotomapy [14] představovaly nezbytný doplňující podklad pro přípravu numerického modelu a tvorbu map rizik. Dalším doplňujícím mapovým podkladem byla polohopisná data ZABAGED [15] ve vektorovém formátu.

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Pro úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok byly použity jako mapové podklady Rastrová základní mapa 1 : 10 000 (RZM 10) [13] v rozsahu pokrývajícím zájmové území a ortofotomapy [14]. RZM 10 tvoří podkladní topografickou vrstvu pro tvorbu výsledných mapových výstupů (mapy povodňového nebezpečí, ohrožení a rizik). Ortofotomapy [14] tvoří nezbytný doplňující podklad pro přípravu numerického modelu a tvorbu map rizik. Další doplňující mapový podklad tvoří polohopisná data ZABAGED [15] a [16] ve vektorovém formátu.

Úsek MOV_03-06 Velička

Pro úseky MOV_03-06 Velička byly použity jako mapové podklady Rastrová základní mapa 1 : 10 000 (RZM 10) [13] v rozsahu pokrývajícím zájmové území a ortofotomapy [14]. RZM 10 tvoří podkladní topografickou vrstvu pro tvorbu výsledných mapových výstupů (mapy povodňového nebezpečí, ohrožení a rizik). Ortofotomapy [14] tvoří nezbytný doplňující podklad pro přípravu numerického modelu a tvorbu map rizik. Další doplňující mapový podklad tvoří polohopisná data ZABAGED [15] a [16] ve vektorovém formátu.

3.1.3 Geodetické podklady

Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

V rámci geodetických podkladů byly k dispozici příčné profily koryta Moravy a Bečvy z roku 2003 ([18], [19]) a profily Moštěnky z roku 2011 [20]. Hustota příčných profilů byla v případě Moravy cca 300 m, u Bečvy pak 100-250 m, a u Moštěnky 100-150 m. Všechny tři podklady pořídilo Povodí Moravy, s.p. Brno. Zaměření nových mostních objektů a okolního terénu provedlo Povodí Moravy, s.p., Brno - útvar hydroinformatiky v roce 2011. Výsledky geodetických měření byly k dispozici v rámci podkladů [33], [34], [35]. Výsledky geodetických měření byly doplněny o dílčí měření vybraných objektů realizovaných v rámci místních šetření [72], [73] a [74]. Inundace byla zaměřena laserovou metodou [17] v roce 2016. Jako podklad zpřesňující laserové zaměření bylo využito geodetické zaměření v prostoru Troubek i části Bečvy pořízené firmou GEOF – zeměměřická kancelář s. r. o. z roku 2014 [24] a souhrnné geodetické zaměření prováděné obcí Troubky v letech 2011-2017 [25]. Dalším podkladem byla dokumentace skutečného provedení stavby PPO v Přerově ([21], [22]) vypracované firmami 3GEOM s. r. o. Intecom GEO s. r. o. v letech 2016-2017, dokumentace valu v lokalitě Panské Louky z roku 2017 [23]. Pro účely kalibrace byly od Povodí, s. p. zajištěny povodňové značky povodní v letech 1997 a 2010 [12].

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Geodetické podklady pro úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok tvoří zaměřené příčné profily vodního toku Dřevnice, které byly převzaty z dokumentace [48], Fryštáckého potoka dle [49]. Jedná se o podélné a příčné profily zájmových úseků toků. Hustota příčných profilů byla v případě Fryštáckého potoka 50-100 m, u Dřevnice pak 50-120 m. V místech komplikovaných objektů a místech, kde nejsou v [48] a [49] zaměřené objekty, byla provedena místní šetření, jejich záznam je přílohou této zprávy. Dalším geodetickým podkladem je letecké laserové zaměření použité pro vytvoření DMT [17] v rozsahu zájmové oblasti. Tento podklad byl pořízen v polohopisném souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Balt po vyrovnání.

Úseky MOV_03-06 Velička

Jako geodetické podklady pro sestavený model posloužilo zaměření příčných profilů Veličky a jejího přítoku Ludiny [97] pořízené útvarem 210 Povodí Moravy, s. p. v roce 2009. Součástí zaměření byly i objekty ovlivňující proudění vody (mosty, lávky, stupně, skluzy). Inundace byla zaměřena laserovou metodou [17] v roce 2016. Pro upřesnění geodetických dat bylo provedeno místní šetření v řešeném úseku [98] a [99].

3.1.4 Změny oproti stavu dle [53]

O roku 2013 bylo v oblasti provedeno několik změn jak v inundačním území, tak i podél řešených toků. Hlavní změnou bylo vybudování PPO v Přerově v letech 2016-2017 [21], [22]. Změny v inundačním území tvoří např. různé terénní úpravy v okolí Troubek, které jsou postihnuty buď geodetickým zaměřením, nebo jsou součástí DMR5G.

3.2 Hydrologická data

3.2.1 Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Aktuální i historické informace o *N*-letých průtocích dle [31] a [65] jsou uvedeny v Tab. č. 9.

Tab. č. 9 – *N* leté průtoky (Q_N) v m^3/s pro úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení (ověření)	Staničení dle projektu	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti	Zdroj
MOV_03-04	Moštěnka - ústí	1970	0,0	60,0	94,0	140,0	-	III.	[1]
MOV_03-01	Morava – Spytihněv vodočet	1970	156,640	564,0	669,0	736,0	-	I.	[1]
MOV_03-01	Morava – Kroměříž vodočet	1970	180,210	568,0	680,0	750,0	-	I.	[1]
MOV_03-01	Morava – pod Bečvou	1970	-	610,0	740,0	810,0	-	III.	[1]
MOV_03-05	Bečva – Teplice vodočet	1970	41,2	515,0	680,0	780,0	-	I.	[1]
MOV_03-05	Bečva – Dluhonice vodočet	1970	9,3	424,0	550,0	685,0	-	I.	[1]
MOV_03-05	Bečva – Teplice vodočet	1999	41,2	452	659	908	1170	I.	[31]
MOV_03-05	Bečva – Dluhonice vodočet	2005	9,3	466	662	892	1130	I.	[31]
MOV_03-04	Moštěnka - ústí	2013	0,0	57,4	106,4	190	308,7	II., III.	[31]
MOV_03-01	Morava – Spytihněv vodočet	2013	156,640	514,2	650,8	816,5	992,5	I.	[65]
MOV_03-01	Morava – Kroměříž vodočet	2013	180,210	512,0	668,0	860,0	1074,1	I.	[65]
MOV_03-01	Morava – pod Bečvou	2013	197,560	481,9	655,6	942	1222,7	III.	[65]
MOV_04	Morava – Nové Sady vodočet	2013	232,300	258	384	551	735	I.	[65]
MOV_03-05	Bečva – pod Veličkou	2013	-	461	664	902	1150	II.	[65]
MOV_03-05	Bečva – Teplice vodočet	2013	41,2	452	659	908	1170	I.	[65]
MOV_03-05	Bečva – Dluhonice vodočet	2013	9,3	466	662	892	1130	I.	[65]
MOV_03-04	Moštěnka - ústí	2018	0,0	57,4	106	190	309	III.	[65]
MOV_12-01	Moštěnka – Prusy vodočet	2018	19,060	51,6	96,1	173	280	I.	[65]
MOV_03-01	Morava – Kroměříž vodočet	2018	180,210	506	663	860	1074	I.	[65]
MOV_03-01	Morava – pod Bečvou	2018	197,560	482	686	942	1223	III.	[65]
MOV_03-01	Morava – nad Bečvou	2018	-	271	401	573	769	II.-III.	[65]
MOV_04	Morava – Nové Sady vodočet	2018	232,300	258	384	551	735	I.	[65]
MOV_03-05	Bečva – pod Veličkou	2018	-	461	664	902	1150	II.	[65]
MOV_03-05	Bečva – Teplice vodočet	2018	41,2	452	659	908	1170	I.	[65]
MOV_03-05	Bečva – Dluhonice vodočet	2018	9,3	466	662	892	1130	I.	[65]

Hodnoty *N*-letých průtoků nejsou v čase konstantní. Z hodnot uvedených v Tab. č. 9 je patrný jejich časový vývoj v jednotlivých profilech. K aktualizaci hydrologických údajů dochází průběžně, k výraznějším změnám pak zpravidla po větších povodních. Méně významné přítoky nejsou v modelech zohledněny.

3.2.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Historické informace o N -letých průtocích dle [1], [70] a [50] jsou uvedeny v tabulce č. 10. Tabulka obsahuje také vývoj N -letých průtoků, aktuální hodnoty dle [65], které budou použity do výpočtu a průtoky dle významných povodní. V tabulce 10 jsou uvedeny s aktuálním datem pořízení či aktualizace.

Tab. č. 10 – N -leté průtoky (Q_N) v m^3/s pro úseky MOV_03 02 Dřevnice a MOV_03 03 Fryštácký potok

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení (ověření)	Staničení dle projektu	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti	Zdroj
MOV_03-02	pod Rackovou	1970 - 1982	0,000 ¹⁾	208	293	351	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Prštenským potokem	1970 - 1982	4,185 ¹⁾	184	268	326	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Kudlovským potokem	1970 - 1982	10,214 ¹⁾	158	236	289	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Fryštáckým potokem	1970 - 1982	13,142 ¹⁾	157	235	288	-	2)	[50]
MOV_03-02	nad Fryštáckým potokem	1970 - 1982	13,78 ¹⁾	135	205	255	-	III.	[50]
MOV_03-02	Dřevnice – ústí	1970	0,100	209	295	386	-	III.	[1]
MOV_03-02	Dřevnice – Zlín vodočet	1970	13,200	158	236	328	-	I.	[1]
MOV_03-03	Fryštácký potok – ústí	1970	0,300	23	45	75	-	III.	[1]
MOV_03-02	pod Rackovou	1987	0,000 ¹⁾	125	179	238	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Prštenským potokem	1987	4,185 ¹⁾	122	174	231	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Fryštáckým potokem	1987	13,142 ¹⁾	118	167	221	-	2)	[50]
MOV_03-02	nad Fryštáckým potokem	1987	13,780 ¹⁾	104	154	204	-	III.	[50]
MOV_03-02	pod Rackovou	1997	0,000 ¹⁾	140,5	207,5	296	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Prštenským potokem	1997	4,185 ¹⁾	137,5	204	292	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Kudlovským potokem	1997	10,214 ¹⁾	136,5	203	291	-	2)	[50]
MOV_03-02	pod Fryštáckým potokem	1997	13,142 ¹⁾	136	202,5	290	-	2)	[50]
MOV_03-02	nad Fryštáckým potokem	1997	13,780 ¹⁾	122	180	255	-	III.	[50]
MOV_03-02	Dřevnice – ústí	2013	0,100	116,9	200,4	327	-	III.	[70]
MOV_03-02	Dřevnice – Zlín vodočet	2013	13,200	-	-	-	479,1	I.	[70]
MOV_03-03	Fryštácký potok – ústí	2013	0,300	15,5	30,2	59	105,1	III.	[70]
MOV_03-02	Dřevnice – ústí	2018	0,100	117	200	327	490	III.	[65]
MOV_03-02	Dřevnice – Zlín vodočet	2018	13,200	115	196	320	488	I.	[65]
MOV_03-02	Dřevnice – nad Fryštáckým potokem	2018	13,780 ¹⁾	102	172	276	408	III.	[65]
MOV_03-03	Fryštácký potok – ústí	2018	0,300	15,5	30,2	59	105	III.	[65]

1) Říční kilometr je uveden v závěrném profilu.

2) Třidu přesnosti nebylo z dostupných podkladů možné dohledat.

Z tabulky 10 je zřejmé, že dochází k vývoji N -letých průtoků. Od roku 1970 do roku 1987 N -leté průtoky spíše klesaly. V roce 1997 došlo vlivem výskytu extrémních povodní k výraznému nárůstu hodnot N -letých průtoků. Aktualizovaná data z roku 2018 [65] u průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} vykazují jen mírný nárůst oproti roku 2013, průtok

Q_{500} vykazuje nárůst o cca 9 m³/s. Hydrologická data k méně významným přítokům nebyla poskytnuta, tyto přítoky nejsou s ohledem na jejich velmi omezený vliv v modelech samostatně řešeny.

3.2.3 Úsek MOV_03-06 Velička

Historický vývoj N -letých průtoků dle podkladů [1], [53] a [65] a aktuální data dle [65] vstupující do modelu shrnuje Tab. č. 11.

Tab. č. 11 – N -leté průtoky (Q_N) v m³/s pro úsek MOV_03-06 Velička

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení (ověření)	Staničení dle projektu	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti	Zdroj
MOV_03-06	Velička – ústí	1970	0,000	45	62	80	-	1)	[1]
MOV_03-06	Velička – pod Bradelným potokem	2009	8,200	21,8	35,9	53,8	80	II.	[53]
MOV_03-06	Velička – Hranice limnigraf	2009	0,400	21,5	38,8	67,4	-	II.	[65]
MOV_03-06	Velička – pod Bradelným potokem	2018	8,200	21,8	35,9	53,8	80	II.	[65]
MOV_03-06	Velička – Hranice limnigraf	2018	0,400	21,3	38,4	67,1	100	II.	[65]

1) Třidu přesnosti nebylo z dostupných podkladů možné dohledat.

Povodňové průtoky v roce 2009 oproti roku 1970 výrazně poklesly. Vzhledem k malé vzdálenosti limnigrafu od ústí Veličky lze předpokládat, že se jedná o shodnou lokalitu (0,4 km). Naopak vývoj průtoků v letech 2009-2018 je prakticky minimální a má tendenci klesat. I z tohoto důvodu nebude provedeno nové modelování a provede se pouze aktualizace DMT. Méně významné přítoky nejsou v datech zohledněny.

3.3 Místní šetření

3.3.1 Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Dříve provedená místní šetření

Fotodokumentace byla pořízena v rámci terénního průzkumu [72], který provedlo Pöyry Environment a.s. v listopadu 2012. Byly pořizovány fotografie vodního toku, technických objektů na toku, inundačního území a citlivých objektů v předpokládaném záplavovém území Q_{500} . Při terénním průzkumu byla prověřována aktuálnost geodetického zaměření, ověřovány hydraulické parametry ovlivňující proudění vody v korytě a inundaci a zjišťován rozsah historických povodní u místních obyvatel. V rámci terénní pochůzky nebyly zjištěny zásadní změny tvaru koryta, inundačního území a technických objektů na toku oproti geodetickému zaměření a DMT použitými pro tvorbu modelu pouze u úseku MOV_03-04 Moštěnka.

Při terénní pochůzce v úseku MOV_03-01 Morava byly zjištěny následující skutečnosti – odstranění plynovodní lávky v km 194,327, výstavba nového přechodu potrubí v km 186,802, nový dálniční most v km 181,255, výstavba MVE na jezu Bělov v km 166,770 a nové železobetonové zdi vystavěné v rámci budování protipovodňové ochrany města Otrokovice v km 165,963, 160,915 a 162,746-162,303.

V úseku MOV_03-05 Bečva byly při terénní pochůzce zaznamenány tyto nové objekty – nová lávka pro pěší v km 40,821, rekonstrukce silničního mostu v km 30,035, nový přechod plynovodu v km 38,203, nová ocelová lávka pro pěší v km 35,430, úprava pravého břehu v délce cca 200 m v km cca 32,950, úprava pravého břehu v délce cca 250 v km cca 27,794, rekonstrukce silničního mostu v km 18,745, oprava LB výusti v km 13,960, nová zavěšená lávka pro pěší v km 13,717, nová lávka u sokolovny v km 12,575 a rekonstrukce železničního mostu v km 11,590. Fotodokumentace je přílohou této zprávy.

Další místní šetření [73] byla realizována pracovníky FAST, VUT v Brně během období květen-říjen 2013. V rámci těchto šetření byly upřesňovány zejména údaje o morfologii terénu a objektech v ZÚ vč. zaměření propustků a mostů, které mají zásadní vliv na průchod povodňových průtoků v daném území. Místní šetření zahrnovala rovněž verifikaci výsledků hydraulických výpočtů.

Místní šetření provedená v rámci projektu

Místní šetření v oblasti Troubky – Přerov - Chropyně bylo provedeno 30. 5. 2018, v červenci 2018 a v srpnu 2018 pracovníky FAST, VUT v Brně [74]. V rámci šetření byly zaznamenány změny v dočasné PPO Troubky, ověřena kapacita řady propustků, mostů a lávek v celé oblasti (potřeba dána rovinatostí území), zaznamenán stav PPO v Přerově na nábreží Edvarda Beneše. Dle stávajícího stavu koryta i inundace pak byly provedeny odborné odhady součinitelů drsnosti jednotlivých povrchů. Fotodokumentace nebyla aktualizována.

Další poznámky k místním šetřením

Součinitel drsnosti byl stanoven na základě místního šetření. Bližší informace o jeho stanovení jsou popsány v kapitole 5.2.2.

Terén je v řešené oblasti relativně plochý. Vzhledem k rozsáhlosti řešeného území byla zvolena schematizace toků pomocí 1D s přidruženými 2D inundacemi. Výsledný model tedy bude spřažený 1D+2D.

3.3.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Dříve provedená místní šetření

Fotodokumentace byla pořízena v rámci místního šetření [75], který provedlo Pöyry Environment a.s. v listopadu 2012. Byly pořizovány fotografie vodního toku, technických objektů na toku, inundačního území a citlivých objektů v možném záplavovém území Q_{500} .

V květnu roku 2013 bylo provedeno druhé místní šetření, při kterém byla prověřována aktuálnost geodetického zaměření, ověřovány hydraulické parametry ovlivňující proudění vody v korytě a inundaci. Dále byly přeměřovány objekty na vymezeném úseku. V rámci terénní pochůzky byly zjištěny v rámci úseku MOV_03-02 Dřevnice, a v úseku MOV_03-03 Fryštácký potok rekonstrukce některých objektů mostů a lávek. Tyto skutečnosti byly zaneseny do aktuálního modelu v programu HEC-RAS 5.0.7. Rovněž byl model aktualizován o nové, dosud nezaměřené objekty a některé zrušené objekty byly odebrány. Jde o zrušený produktovod v ř. km 1,637, nové postavený dálniční most R55 v ř. km 3,378, a dále o aktualizované objekty lávek v ř. km 1,078, 9,946, a 7,374, produktovodů v ř. km 11,176, 11,562, 11,816 a mostu v ř. km 11,198.

Místní šetření provedená v rámci projektu

Místní šetření na úsecích MOV_03-2 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok bylo provedeno 28. 2. 2019 pracovníky FAST, VUT v Brně [77]. V průběhu šetření nebyly odhaleny výraznější změny oproti dřívějšímu stavu. Fotodokumentace nebyla aktualizována.

Další poznámky k místním šetřením

Součinitel drsnosti byl stanoven na základě místního ošetření. Bližší informace o jeho stanovení jsou popsány v kapitole 5.2.2.

Údolí toku Dřevnice je relativně sevřené. Proto byla zvolena 1D schematizace toku. Příčné profily použité pro 1D model byly založeny na podkladech [48] a [49]. Nejvýznamnějším přítokem Dřevnice je Fryštácký potok, který byl také proveden pomocí 1D modelu. Další méně významné přítoky nebyly modelovány.

3.3.3 Úsek MOV_03-06 Velička

Dříve provedená místní šetření

V rámci terénního průzkumu, který provedlo Pöyry Environment a.s. dne 4. 10. 2012 byla pořízena fotodokumentace. Byly pořizovány fotografie vodního toku, technických objektů na toku, inundačního území a citlivých objektů v možném záplavovém území Q_{500} . Při terénním průzkumu byla prověřována aktuálnost geodetického zaměření, ověřovány hydraulické parametry ovlivňující proudění vody v korytě a inundaci a zjišťován rozsah historických povodní u místních obyvatel.

V rámci terénní pochůzky byla zjištěna rekonstrukce betonového silničního mostu v km 6,015 z roku 2010, která však zásadně nezasahuje do geodetického zaměření a DMT použitých pro tvorbu modelu. Jiné zásadní změny tvaru koryta, inundačního území a technických objektů na toku nebyly zjištěny. Fotodokumentace je přílohou této zprávy.

Místní šetření provedená v rámci projektu

V rámci projektu bylo provedeno místní šetření v úseku Veličky provedené pracovníky FAST, VUT v Brně v březnu v roce 2019 [99]. Při šetření nebyly zjištěny výrazné změny oproti stavu v roce 2011. Fotodokumentace nebyla aktualizována.

Další poznámky k místním šetřením

Součinitel drsnosti byl stanoven na základě místního ošetření [98]. Bližší informace o jeho stanovení jsou popsány v kapitole 5.2.2.

Tok Veličky byl schematizován 1D modelem s umožněním rozlivů do případné inundace pomocí bočních 1D větví.

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

- [1] Hydrologické poměry Československé socialistické republiky, díl III, Hydrometeorologický ústav, 1970.
- [2] Souhrnná zpráva o povodňové situaci v povodí Moravy a Dyje v červenci 1997; Povodí Moravy s.p., 1997.
- [3] Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997, Ministerstvo životního prostředí, 1997.
- [4] Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002, Ministerstvo životního prostředí, 12/2003.
- [5] Zpráva o hydrologickém vyhodnocení jarní povodně v roce 2006 na území ČR, ČHMÚ 2007.
- [6] Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území české republiky, Ministerstvo životního prostředí, 12/2009.
- [7] Souhrnná zpráva o povodňové situaci v povodí Moravy a Dyje květen – červen 2010, Povodí Moravy s.p., 8/2010.
- [8] Rozbor vzniku povodňové situace v Troubkách nad Bečvou z hydrotechnického hlediska při povodni v r. 1997, Ing. Richard Ježek, 1997.
- [9] Fotodokumentace z povodně 1997 – Troubky, Město Troubky, 1997.
- [10] Fotodokumentace z povodní 2010, Povodí Moravy, s. p., 2010.
- [11] Rozlivy historických povodní 1997, 2006, 2010 pro povodí Moravy v digitální podobě ve formátu SHP. Povodí Moravy, s.p. Brno, 2013.
- [12] Povodňové značky z povodní v roce 1997 a 2010 pro toky Morava, Bečva, Moštěnka, Dřevnice a Fryštácký potok, Povodí Moravy, s. p., 2010.
- [13] Rastrová základní mapa 1 : 10 000 (RZM 10). ČÚZK, Praha, 2017.
- [14] Ortofotomapy. ČÚZK, Praha, 2018.
- [15] Základní báze geografických dat ZABAGED - polohopis., ČÚZK, Praha 2015.
- [16] Základní báze geografických dat ZABAGED – výškopis 3D., ČÚZK, Praha 2015.
- [17] Digitální model terénu 5G Moravy, Bečvy, Moštěnky, Dřevnice, Fryštáckého potoka a Veličky, Povodí Moravy, s. p. 2016.
- [18] Příčné a podélné profily toku Bečvy v km 0,000 až 19,485, Povodí Moravy, s. p., 03/2003.
- [19] Příčné a podélné profily Moravy v km 178,000 až 207,248, Povodí Moravy, s. p. 03/2003.
- [20] Příčné a podélné profily toku Moštěnka v km 0,000 až 16,066, Povodí Moravy, s. p., 2011.
- [21] Dokumentace skutečného provedení stavby PPO Přerov, 3GEOM s.r.o., 2016.
- [22] Dokumentace skutečného provedení stavby PPO Přerov na nábreží Edvarda Beneše, Intecom GEO s.r.o., 2017.
- [23] Protipovodňové a protierozní opatření pro obec Troubky - dokumentace valu v lokalitě Panské Louky, Troubky, IWW engineering, s.r.o., 08/2017.
- [24] Geodetické zaměření v prostoru Troubek včetně profilů toku Bečvy, GEOF – zeměměřická kancelář s.r.o., 08/2014.
- [25] Souhrnné geodetické zaměření v prostoru Troubek, 2011 až 2017, Město Troubky, 2017.
- [26] Výkresová dokumentace silničních a dálničních mostů. Ředitelství silnic a dálnic ČR. 2013.
- [27] Otrokovice – Protipovodňová ochrana města Otrokovic. Dokumentace pro stavební řízení. Aquatis, a.s.. Brno, červen 1999.
- [28] Horkovodní přípojka Napajedla. SO 10 – Protipovodňová ochranná zeď. Realizační dokumentace stavby. Aquatis, a.s. Brno, březen 2011.
- [29] Kolaudace Spojené Bečvy v trati Přerov – ústí do Moravy km 51,000 – 61,300, 1930.

- [30] Protipovodňová ochrana Troubek, DÚR, koncept. PÖYRY Environment, 2010.
- [31] Ochrana Barum Continental, Kadaňka, 02/1998
- [32] Plán oblasti povodí Moravy; Pöyry Environment a.s.; Brno; 12/2009.
- [33] Aktualizace záplavového území Moravy v úseku km PB 131,643, LB 133,013 – PB 186,800, LB 196,200, Povodí Moravy, s.p., 4/2012.
- [34] Záplavové území Bečvy, Povodí Moravy, s.p., Povodí Moravy, s.p., 2012.
- [35] Aktualizace záplavového území toku Moštěnka v km 0,000 – 36,807, Povodí Moravy, s.p., 02/2012.
- [36] Povodňový plán Barum Continental s.r.o. Otrokovice. Otrokovice, 2009.
- [37] Územně plánovací dokumentace obcí v zájmovém území zpracovaná do formátu SHP. Pöyry Environment a.s., Brno, 2012.
- [38] Územně plánovací dokumentace města Troubky, 2018.
- [39] Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje; Hydroprojekt CZ a.s.; 08/2007.
- [40] Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje, , Pöyry Environment a.s., Brno, 03/2007.
- [41] Pobečví – studie odtokových poměrů, Pöyry Environment a.s. Brno, listopad 2011.
- [42] Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem v oblasti povodí Moravy a v oblasti povodí Dyje, Povodí Moravy s. p., 2015.
- [43] Gimun, L. Časový průběh hladin při návrhové povodni. Povodí Moravy, s. p. 8/2010.
- [44] Gimun, L. Hydrotechnické posouzení PPO Troubky. Povodí Moravy, s. p., 10/2012.
- [45] Studie protipovodňové ochrany Troubek, Studie, Aquatis, a.s., 1/1998.
- [46] Studie protipovodňové ochrany Troubek, Koncept studie, Hydroprojekt, a.s., listopad 2012.
- [47] Troubky - protipovodňová ochrana. Studie průsakových poměrů. Sweco Hydroprojekt, a.s. 12/2012.
- [48] Aktualizace záplavového území Dřevnice pod VD Slušovice, po realizaci I. etapy PPO (TPE km 0,000 – km 29,167), a území Moravy v úseku km PB 131,643, LB 133,013 – PB 186,800, LB 196,200 Povodí Moravy, s.p., 2007
- [49] Záplavové území toku Fryštácký potok (km 0,000 – 11,000).), Povodí Moravy, s.p., 2006.
- [50] Studie odtokových poměrů v řece Dřevnici v KM 3,550 – 20,578, Urbanistické středisko Brno, spol. s.r.o. a Ústav vodních staveb Vysoké učení technické v Brně, 03/1998.
- [51] Znalecký posudek č. 24-2013 o PPO ČOV v Otrokovicích, 2/2013
- [52] Stanovení průběhu hladin velkých vod na Dřevnici km 0,000 - 29,167, Povodí Moravy, 1986.
- [53] Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření (podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje), Povodí Moravy, s. p., 2013.
- [54] Technicko provozní evidence toků – TPE toku Morava, Povodí Moravy s.p., 2013.
- [55] Technicko provozní evidence toků – TPE toku Bečva, Povodí Moravy s.p., 2013.
- [56] Technicko provozní evidence toků – TPE toku Moštěnka (km 0,000 – 44,896), Povodí Moravy s.p., 1987 a 1970.
- [57] Manipulační řád pro jez Bělov na řece Moravě v km 166,770. Povodí Moravy, s.p.. Brno, červenec 2010.
- [58] Manipulační řád pro jez Kroměříž – Strž na řece Moravě v km 182,867. Povodí Moravy, s.p.. Brno, duben 2009.
- [59] Manipulační řád pro jez Spytihněv na řece Moravě v km 156,875. Povodí Moravy, s.p.. Brno, srpen 2009.
- [60] Manipulační řád jezu a MVE Přerov na řece Bečvě v km 11,440. Povodí Moravy, s.p.. Brno, 2013.
- [61] Manipulační řád pro jezy v Troubkách na řece Bečvě v km 1,820 a 1,968 a vtokový objekt na Malé Bečvě. Povodí Moravy, s.p.. Brno, 2013.
- [62] Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích, technické podmínky. VÚV T.G.M. Praha, leden 2009.
- [63] Technicko provozní evidence toků – TPE toku Dřevnice, Povodí Moravy, s.p.
- [64] Manipulační řád jezu Příluky, ř. km 16,125, Povodí Moravy s.p., 09/2011
- [65] Hydrologické údaje pro akci Tvorba map povodňových nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Moravy a pro oblast povodí Dyje. Poskytnuto Aquatisem, a. s. (vyžádáno od ČHMÚ), 2018.
- [66] Měrné křivky limnigrafické stanice Bečva – Dluhonice. ČHMÚ. Brno 2017.
- [67] Evidenční list hlásného profilu Bečva – Dluhonice, Morava – Olomouc, Nové Sady, Morava – Kroměříž, Morava – Spytihněv. ČHMÚ, 2018.

- [68] Limnigrafická křivka průtoků č. 102, tok Dřevnice, Zlín, ČHMÚ platná od 2/2012.
- [69] Říha, J. Ochranné hráze na vodních tocích, Grada Publishing, a.s., 2010, 224 s.
- [70] Výpočet a ověření N-letých průtoků etapa V., profily v povodí Moravy a Vlárý, ČHMÚ, 2013.
- [71] Drbal, K. a kol. Metodika stanovování povodňových rizik a škod v záplavovém území. Ministerstvo životního prostředí, VUV T.G.M. Brno, prosinec 2007
- [72] Místní šetření v zájmové lokalitě Morava - Bečva v průběhu listopadu 2012. Pöry Environment a.s., Brno.
- [73] Místní šetření v zájmové lokalitě Morava - Bečva v období květen až říjen 2013. FAST, VUT v Brně, Brno 2013.
- [74] Místní šetření 30. 5. 2018 v oblasti Troubky – Přerov – Chropyně. Pochůzky v červenci a srpnu 2018. Pracovníci FAST, VUT v Brně.
- [75] Místní šetření v zájmové lokalitě Dřevnice, Fryštácký potok v průběhu listopadu 2012. Pöry Environment a.s., Brno.
- [76] Místní šetření v zájmové lokalitě Dřevnice, Fryštácký potok, květen 2013, pracovníci VUT Vrubel, Kozubík, 05/2013.
- [77] Místní šetření na Dřevnici a Fryštáckém potoce FAST, VUT v Brně, 28. 2. 2019.
- [78] HEC-RAS: River Analysis System, Hydraulic Reference Manual. 2016. Verze 5.0, U.S. Army Corps of Engineers.
- [79] Jain, S. C. Open-channel Flow, John Wiley & Sons, INC., New York, 2001.
- [80] Vreugdenhil, C. B. 1988. Numerical methods for shallow water flow. Kluwer Academic Publishers. 261 p.
- [81] Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H., Fundamentals of Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, INC., New York, 1994, 893 p.
- [82] <http://zlinsky.denik.cz/galerie/povodne-v-otrokovicich-v-roce-1997.html?mm=3880665>
- [83] <http://www.povodne97.nazory.cz/doku.php?id=fotografie-odkazy-na-povodne-97&DokuWiki=69bd6a992a020c6915247c43bd80096e>
- [84] http://zlin.idnes.cz/povodne-v-kromerizi-0qu-/zlin-zpravy.aspx?c=A120709_1801288_zlin-zpravy_kol
- [85] <https://plus.google.com/photos/108992121964878795124/albums/5472722555124002817/5472722936111393506?pid=5472722936111393506&oid=108992121964878795124>
- [86] <http://www.youtube.com/watch?v=PsL9fhgV1to>
- [87] <https://www.mesto-kromeriz.cz/aktuality/archiv-clanku/>
- [88] <http://www.mesto-kromeriz.cz/foto.asp?album=283&foto=3710&modul=navstevnik&map=15>
- [89] <http://www.mesto-kromeriz.cz/foto.asp?album=281&foto=3671&modul=navstevnik&map=15>
- [90] http://romca94.rajce.idnes.cz/povodne_2010_Kromeriz/
- [91] <http://www.mesto-kromeriz.cz/zprava.asp?zprava=9712&modul=navstevnik&map=15>
- [92] <http://foto.otrokovice.net/velka-voda/morava2010/02-CERVEN/>
- [93] <https://www.youtube.com/watch?v=hR7G4HH7Fcs>
- [94] <http://www.kvasice.cz/album/povoden-2010.html>
- [95] Záznam z jednání v Troubkách dne 30. 5. 2018 k odbornému posouzení možných opatření na ochranu obce před povodněmi.
- [96] Záplavové území Veličky (km 0,000-14,999) a Ludiny (km 0,000-8,433), Povodí Moravy, s. p., 07/2011.
- [97] Geodetické zaměření Veličky, Povodí Moravy, s. p., útvar 210, geodetické zaměření Ludiny. 2009.
- [98] Místní šetření v úseku Veličky a Ludiny, fotodokumentace. Pöry Environment, a. s. 2012.
- [99] Místní šetření v úseku Veličky a Ludiny, FAST, VUT v Brně. 03/2019.
- [100] Technicko provozní evidence toků – TPE Veličky, Povodí Moravy, s. p. 2006.
- [101] Podklady pro ZÚ Ludiny ve Stříteži nad Ludinou, Lesy ČR. 2011.
- [102] Měrná křivka limnigrafu v Hranicích na Moravě. ČHMÚ. 2011.
- [103] Vyhodnocení povodní v květnu a červnu 2010. VÚV TGM, vvi, 2011.
- [104] www.pmo.cz, Stavy a průtoky na vodních tocích, březen 2013.
- [105] Evidenční list hlásného profilu č. 329, tok Velička, lim. stanice Hranice. Aktualizace březen 2006.
- [106] MIKE 11, A Modelling System for Rivers and Channels, Reference Manual, DHI, 2009.
- [107] Obec Troubky: Studie odtokových poměrů. Odborné posouzení možných opatření na ochranu obce před povodněmi. VUT FAST v Brně, 11/2018.

3.5 Normy, zákony, vyhlášky

- [I] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
- [II] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [III] TNV 75 2102 Úpravy potoků.
- [IV] TNV 75 2103 Úpravy řek.
- [V] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [VI] TNV 75 2415 Suché nádrže.
- [VII] TNV 75 2910 Manipulační řády vodních děl na vodních tocích.
- [VIII] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [IX] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).
- [X] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [XI] Vyhláška MŽP 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace.
- [XII] Vyhláška č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [XIII] Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení §27 odst. 8 a §28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).
- [XIV] Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VÚV T.G.M. v.v.i., 09/2017.
- [XV] Standardizační minimum pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VRV a.s., 09/2017.
- [XVI] Předběžné vyhodnocení povodňových rizik v české republice 2011. Implementace směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik (verze 5.0). Ministerstvo životního prostředí ČR (poslední aktualizace dne 16.3. 2012). Praha. 12/2011.
- [XVII] Zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik - pilotní projekt v soutokových oblastech. Povodí Vltavy. Praha, červenec 2011.
- [XVIII] ČSN 73 1000 EN 1997, Eurokód 7. Navrhování geotechnických konstrukcí.

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

3.6 Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady

3.6.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Nejaktuálnější hydrodynamický model na řešených úsecích byl proveden pracovníky VUT FAST v Brně pro obec Troubky v roce 2018 [107]. Jedná se o model podobného rozsahu jako v projektu. I zde byla použita schematizace 1D+2D. Jako podklad byla použita geodetická zaměření a DMR5G. Model byl zvolen stacionární. Pro kalibraci modelu byly použity povodňové značky [12]. Přesnost modelu je soustředěna spíše kolem obce Troubky, v okolních oblastech byly připuštěny odchylky od kalibračních dat vyšší. Výpočet byl proveden v programu HEC-RAS 5.0.7. Vzhledem k použití nejaktuálnější verze DMT, která byla k dispozici (DMR5G) lze předpokládat vysokou kvalitu výsledků.

3.6.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Hydrodynamické výpočty byly pro Dřevnici prováděny správcem toku v roce 1986 [52], následně v rámci zpracování územního plánu v roce 1998 v programu HYDROCHECK [50]. Šlo o 1D modely ustáleného nerovnoměrného proudění v Dřevnici. Numerické modely Dřevnice 1D+ modely Dřevnice a Fryštáckého potoka byly vytvořeny v roce 2007 v programu MIKE11 v rámci zpracování dokumentace Aktualizace ZÚ [48], [49]. V rámci těchto prací byly řešeny povodňové scénáře pro Q_1 až Q_{100} , výpočet byl proveden pro neustálené proudění. Výustní trať byla modelována v rámci projektu ochrany Otrokovic programem NEPO. Vzhledem k použitým typům schematizací 1D nebo 1D+ nastávají ve všech stávajících modelech nepřesnosti. První typ nepřesnosti se týká samotného způsobu 1D schematizace toku, druhý typ se týká proudění vody inundačními územími v 1D+ modelech. V 1D+ modelech jsou na základě DMT vytvořeny boční 1D větve. Vzhledem k roku vytvoření modelu se pro vytvoření DMT uvažují jako podklady výsledky fotogrammetrie, která je v porovnání s dnešními metodami značně nepřesná.

3.6.3 Úsek MOV_03-06 Velička

Stávající model byl provedený v [53] společností Pöyry Environment a. s. ve spolupráci s Povodím Moravy s. p. v roce 2012. Řešený úsek toku byl tehdy schematizován 1D+ modelem. Výpočet průběhu hladin byl proveden výpočtem ustáleného nerovnoměrného proudění pomocí programu MIKE 11 [106]. Hydrodynamický model byl sestaven v rámci podkladu [53], a to v ř. km 0,000-14,999. Do řešené oblasti byla mimo řešeného úseku Veličky zahrnuta také Ludina, Račí potok a související úsek řeky Bečvy. Použití 1D modelu je dostačující pro vystihnout proudění jak v korytě, tak v inundaci. Kalibrace modelu byla provedena pomocí nastavení drsností. Jako kalibrační data byla použita měrná křivka limnigrafu a shoda s vypočtenými daty je zachycena v podkladu [53] a lze ji považovat za dostatečnou. Vzhledem k tomu, že dle zadání není úsek třeba přepočítávat, nebude další text model Veličky popisovat.

3.7 Vyhodnocení a příprava podkladů

Data pro všechny úseky byla zajištěna v rozsahu dostatečném pro bezpečné stanovení rozlivů Q_{500} . V rámci přípravy vstupních dat byly prováděny úpravy jako převody mezi formáty atp. Příkladem zde může být převod bodových polí DMT na rastry použitelné v programu HEC-RAS, příp. MIKE11. Pro zajištění relevantních výsledků bylo potřeba dodržet určitou kvalitu vstupních dat. Pro popis DMT proto byla zvolena nejnovější generace DMR, tj. 5. generace. V případě, kdy bylo v jakékoliv oblasti provedeno geodetické zaměření, bylo toto upřednostněno oproti DMR5G.

Detailnější popisy úprav dat a jejich kvality a rozsahu jsou uvedeny v kapitole 3.

4 Popis koncepčního modelu

Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Jak již bylo popsáno v kapitole 2, řešené úseky bylo nutno rozdělit na několik dílčích, hydraulicky souvisejících částí. Úsek MOV_03-01 Morava byl rozdělen na část od Kroměříže (ř. km 181,270) po ř. km 205,755 (část I) a část II zahrnující úsek 158,822-181,270 ř. km (od Kroměříže po Napajedla). Z důvodu minimalizace nejistot z důvodu zadání horní OP v Moravě byla část I úseku MOV_03-01 prodloužena až po ř. km 207,050 (tj. profil cca 1,3 km nad začátek řešeného úseku). Pro část I Moravy byl sestaven celý nový model, pro část II pak byla provedena (pouze aktualizace map povodňového nebezpečí, ohrožení a rizik) aktualizace digitálního modelu terénu. Úsek MOV_03-04 Moštěnka a MOV_12-01 Moštěnka bylo třeba spojit a prodloužit vzhledem k možnosti zadání OP až po ř. km 16,565. Dalším důvodem ke spojení a prodloužení úseku MOV_03-04 Moštěnka a MOV_12-01 Moštěnka byl přetok vody z Bečvy z Přerova při vyšších povodňových průtocích. Úsek MOV_03-05 Bečva byl rozdělen na dvě dílčí části. Část I zahrnuje tok v ř. km 0,000-18,702, část II pak zahrnuje tok v ř. km 18,702-41,980. Pro část I Bečvy byl sestaven nový model, v části II pak byla provedena pouze aktualizace map povodňového nebezpečí, ohrožení a rizik.

V částech, ve kterých byl sestavován nový model, byl s ohledem na rozsah řešeného území a charakter dílčích úseků toků použit spřažený 1D+2D model v programu HEC-RAS 5.0.7. Při volbě spřaženého 1D+2D numerického modelu pro hydraulický výpočet byly zohledněny především tyto základní požadavky:

- Zájmovou soustavu úseků toků Moravy, Bečvy a Moštěnky je třeba řešit jako celek. S ohledem na složitost místních podmínek je omezena možnost rozdělit model do více úseků.
- Při vyšších průtocích dochází k nezávislému proudění vody v toku a v prostoru za ochrannými hrázemi, tj. v rámci příčných profilů hladina v toku nekoresponduje s hladinou v zahrázích.
- V zájmovém úseku se nachází značné množství objektů ovlivňujících průtočné poměry, které musí být v modelu zohledněny.

Výpočet bude proveden za předpokladu nerovnoměrného ustáleného proudění, tj. výsledky řešení budou mírně na stranu bezpečnosti.

Část II úseku MOV_03-01 Morava byla řešena pomocí spřaženého 1D+2D modelu v rámci projektu pro sestavení map povodňového nebezpečí, ohrožení a rizika [53] v roce 2013. Další popisy této části úseku jsou dostupné v podkladu [53].

Část II úseku MOV_03-05 Bečva byla řešena v rámci podkladu [53] společností Pöyry Environment, a. s. v roce 2013. Model byl zvolen 1D s ustáleným prouděním vody. Další popisy této části úseku jsou dostupné v podkladu [53].

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Předmětem řešení je vyšetření průběhu hladin v úseku MOV_03-02 Dřevnice a to z důvodu aktualizace hydrologických dat a DMT. Úsek MOV_03-03 Fryštácký potok je řešen pouze v rámci aktualizace DMT.

Řešená soustava úseků toků byla schematizována 1D modelem s umožněním větvení sítí v případě hydraulicky samostatně fungujícího inundačního území. Výpočet průběhu hladin byl proveden výpočtem nerovnoměrného ustáleného proudění pomocí programu HEC-RAS 5.0.7 (popis programu je uveden v kapitole 5.1).

Systém je tvořen jedním modelem zahrnujícím:

- Řeku Dřevnici od soutoku s Moravou po ř. km 16,186.
- Fryštácký potok od soutoku s Dřevnicí po ř. km 1,108.

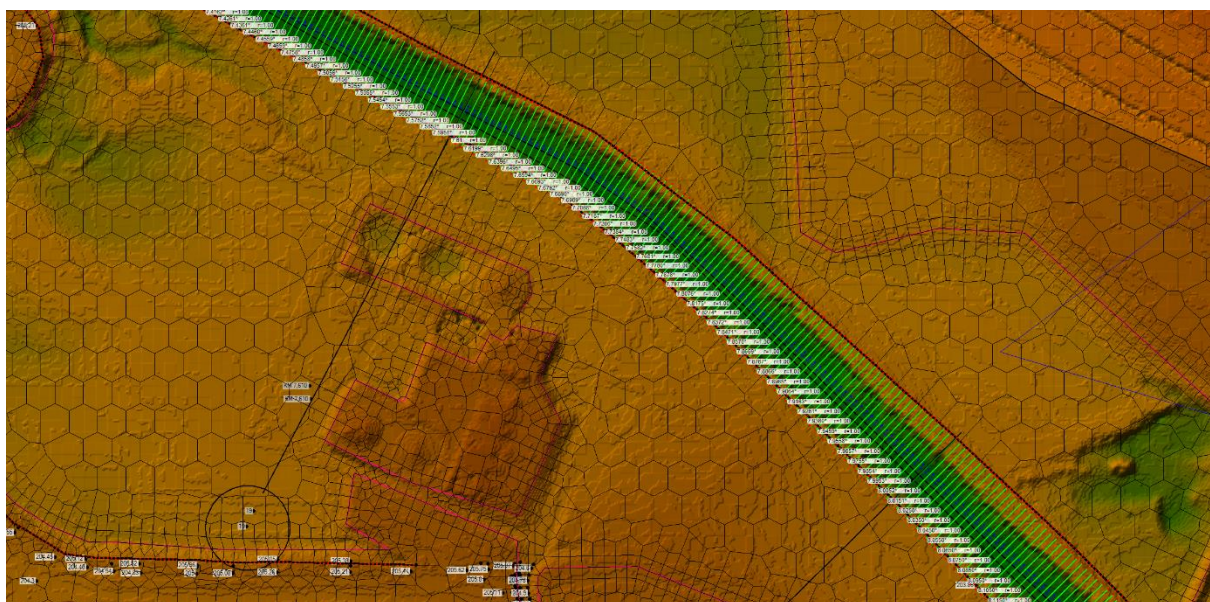
4.1 Schematizace řešeného problému

4.1.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Náhradní oblast (Obr. 4) je vymezena rozsahem rozlivu při povodni v roce 1997 se zohledněním potřebné rezervy v šířce inundačního území. Pro snížení nejistoty v zadané okrajové podmínce při horním okraji náhradní oblasti

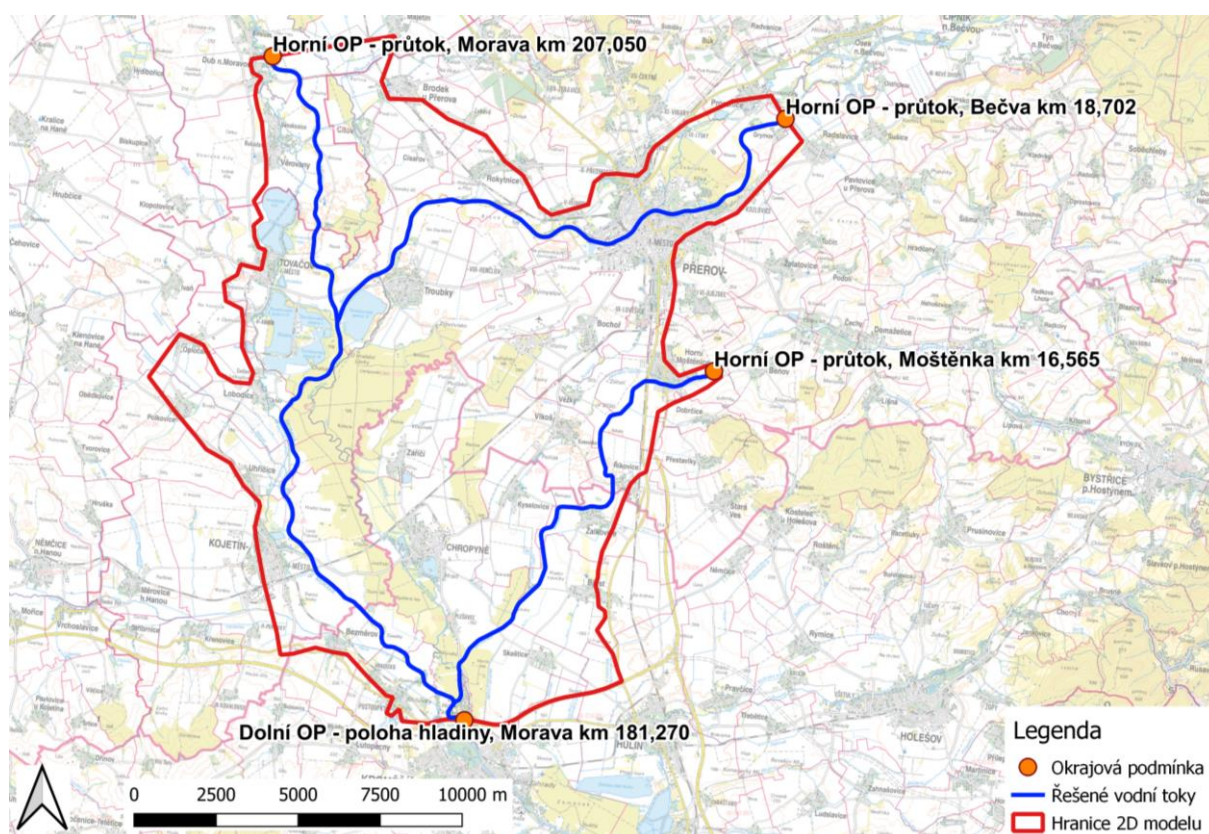
byla horní hranice náhradní oblasti posunuta směrem proti toku, a to v případě Moravy u Dubu nad Moravou do km 207,050, v případě Bečvy nad Přerovem do km 18,702, u Moštěnky pak do km 16,565.

V rámci koncepčního modelu byla zvolena schematizace, která je patrná z Obr. č. 3 a 4. Obr. č. 3 přibližuje schematizaci aplikovanou v rámci spřaženého 1D+2D modelu. S použitím 1D modelu bylo v dané oblasti řešeno proudění vody v soustavě toků Moravy (část I), Bečvy (část I) a Moštěnky. Příčné řezy a technické objekty byly v 1D modelu zadávány dle geodetického zaměření. Osy jednotlivých toků byly georeferencovány na základě [15] s dopřesněním pomocí ortofotomap [14]. V některých místech toku Moravy a Bečvy byla vytipována místa s chybějícím geodetickým zaměřením (nazaměřené odsazení hrází, zavázání hrází do terénu apod.), která byla zaměřena při místním šetření [74] a posléze doplněna do modelu. Interpolace příčných řezů byla provedena kolmo na osu toku z důvodu nutnosti správného napojení 2D oblasti. Interpolované řezy byly doplněny po 5 m. Objekty na tocích byly zadávány jako geometrické prvky v prostředí HEC-RAS 5.0.7. Hranici a současně propojení mezi 1D a 2D modelem tvořily ochranné hráze toku, popř. břehové hrany v úsecích bez ohrázení.



Obr. č. 3 – Schematizace spřaženého 1D+2D modelu (detail Bečvy)

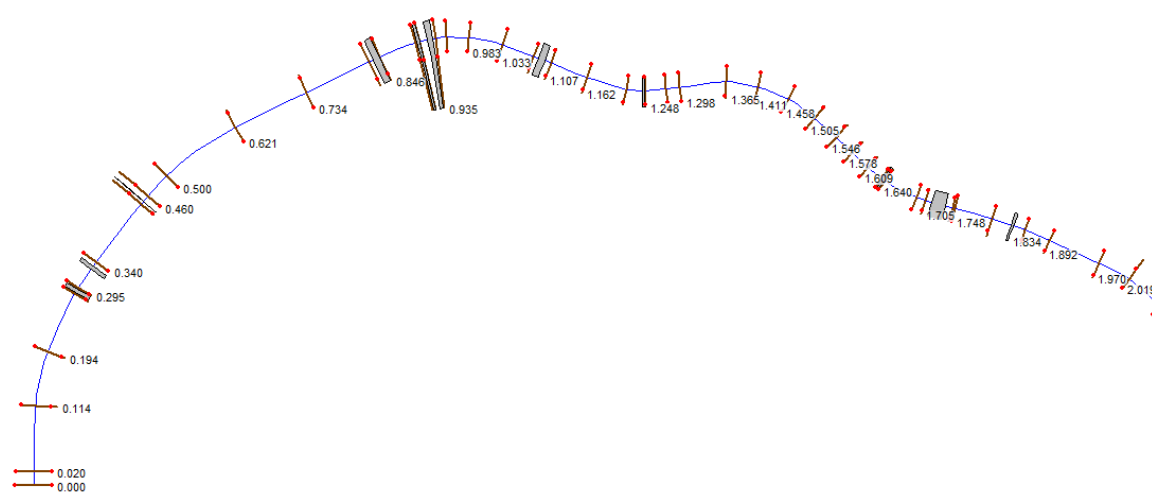
Celá zájmová oblast pokrytá 2D modelem byla prostorově diskretizována s použitím ortogonální výpočtové sítě s velikostí elementu 25×25 m. Rozsah výpočetní sítě byl zvolen s dostatečnou rezervou tak, aby obsahoval rozliv největšího modelovaného kulminačního průtoku Q_{500} . Řešení proudění ve 2D oblasti bylo provedeno metodou konečných objemů.



Obr. č. 4 – Schematizace zájmové oblasti - sprážený 1D+2D model na úseku Moravy, Bečvy a Moštěnky

4.1.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

V rámci modelového řešení byla provedena schematizace oblasti. Příčné řezy a technické objekty na toku jsou zadány dle geodetického zaměření. Z důvodu transformace staršího modelu bylo využito jako identifikátor příčného profilu pouze staničení toku, ale pro možnou orientaci v oblasti byly osy toků georeferencovány (Obr. č. 5). Osy jednotlivých toků byly georeferencovány na základě [15] s dopřesněním pomocí ortofotomap [14]. Interpolace příčných řezů byla provedena kolmo na osu toku po 5 m. Objekty na tocích byly zadávány jako geometrické prvky v prostředí HEC-RAS 5.0.7.



Obr. č. 5 – Schéma modelu Dřevnice (detail u zaústění do Moravy)

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Hydraulický výpočet byl proveden za předpokladu nerovnoměrného ustáleného proudění vody v zájmové oblasti, tj. neznámé veličiny zahrnující hloubky vody a složky vektorů rychlosti proudění byly uvažovány nezávislé na čase. Model stacionárního proudění nezohledňuje transformaci povodňové vlny inundací, což v dané lokalitě posunuje výsledky řešení mírně na stranu bezpečnosti. Míra vlivu transformačního účinku údolní nivy na velikost kulminačních průtoků je do značné míry závislá na objemu příslušných povodňových vln. Řešení úlohy nestacionárního proudění vody by vyžadovalo podrobnou analýzu hydrologických dat za účelem stanovení podmíněných pravděpodobností překročení N -letých kulminačních průtoků a odpovídajících objemů povodňových vln.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

4.3.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Pro řešený model byly horní OP zadány hodnotami řešených kulminačních průtoků (Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500}) patrné z Tab. č. 9 v horních profilech toků Morava (ř. km 207,050), Bečva (ř. km 18,702) a Moštěnka (ř. km 16,565). Dolní OP vycházela z výsledků výpočtů staršího modelu [53] s ohledem na podklad [42]. Konkrétně se jednalo o zadání střední polohy hladiny v korytě Moravy a inundačním území v ř. km 181,270 – profil náspu dálnice D1 nad Kroměříží (viz Obr. č. 4).

4.3.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Vzhledem k říčnímu režimu proudění v Dřevnici byla zadávána dolní okrajová podmínka (OP) jako poloha hladiny vody v profilu Dřevnice – ústí do Moravy v ř. km. 164,925 (dle TPE 177,755 [63]) pro dané N -leté průtoky v Dřevnici a v Moravě pod soutokem dle metodiky [XVII].

Zkušenosti z minulých povodní [2], [3], [5], [7] ukazují, že průběh povodně a kulminace v Dřevnici výrazně předbíhá kulminaci povodňové vlny v Moravě (Tab. č. 12).

Tab. č. 12 – Odečtené výšky hladin při souběhu povodňové vlny na Moravě a Dřevnici [53]

Dřevnice	Morava	Průtok v Moravě	Výška hladiny PPO Barum [27]	Výška hladiny Aktualizace záplavového území [17]	Posudek PPO ČOV Otrokovice [26]
Q_5	Q_{500}	1100	186,25	-	186,65
Q_{20}	Q_{100}	870	-	185,90	-
Q_{100}	Q_{20}	675	185,40	185,08	-
Q_{500}	Q_5	520	-	184,43	-

Jako horní OP pro úsek MOV_03-02 Dřevnice byly zadány příslušné N -leté průtoky v dílčích charakteristických úsecích toku dle Tab. č. 10. Úsek MOV_03-03 Fryštácký potok není v modelu zvlášť řešen a zadávaný průtok je proveden v ř. km 1,108 pouze doplňkem do toku Dřevnice na základě Tab. č. 10.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

5.1.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Jako programové vybavení byl použit numerický model HEC-RAS 5.0.7, který umožňuje samostatné modelování 1D, 2D a rovněž spřažení 2D a 1D modelů. Výhodou programu je možnost propojení s GIS nástroji, což usnadňuje přípravu vstupních dat modelu i vyhodnocení a následné zpracování výsledků výpočtů. Další výhodou je možnost numerického výpočtu průběhu hladin v objektech, jako jsou propustky, mosty atp.

Model měl být podle zadání projektu řešen jako stacionární. V případě modelování spřaženého modelu 1D+2D bylo přistoupeno k modifikaci tohoto zadání a to tak, že řešení bylo nestacionární, ale s dlouhou kulminací povodňové vlny. Povodňová vlna prakticky začínala na odhadnuté kapacitě koryta, s časem průtok narůstal až do dosažení kulminace dle Tab. č. 9. Dále byl průtok v čase neměnný a v modelu bylo sledováno ustálení průtoků na hranicích oblasti. Po dosažení ustálení byla simulace zastavena, čímž byly v posledním časovém okamžiku získány hodnoty jako z čistě stacionárního modelu. K ustálení průtoku v modelu došlo po cca 168 simulovaných hodinách.

Vzhledem k použitému přístupu s povodňovou vlnou s dlouhou kulminací, v 1D částech modelu byly řešeny Navier-Stokesovy rovnice diferenční metodou. Ve 2D částech modelu byly řešeny rovnice mělkého proudu metodou konečných objemů [78]. Maximální délka časového kroku byla cca 2 s, minimální délka časového kroku byla cca 0,3 s. Řízení časového kroku bylo realizováno hodnotou Courantova čísla (max. 1,0). Maximální počet iterací 1D byl zadán 40 pro získání co nejpřesnějšího výsledku v 1D, počet iterací mezi 1D a 2D bylo stanoveno 3 pro upřesnění přetoku vody do 2D oblastí, počet iterací ve 2D oblasti byl nastaven na 25. Počty iterací byly zvoleny za účelem získání přesného výsledku a stabilního postupu výpočtu. Nicméně platí, že neúměrně vysoký počet iterací může vést k výraznému prodloužení výpočtu. Tolerance hladiny byly nastaveny na 0,006 m pro 1D i 2D oblast. Zvolené tolerance jsou vzhledem ke stabilitě výpočtu dostatečné. Objekty na tocích (mosty, jezy) i v oblasti (propustky, mosty) byly řešeny přímo v prostředí HEC-RAS 5.0.7.

5.1.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Výpočet hladin i rychlostí je proveden výpočtem nerovnoměrného ustáleného proudění pomocí programu HEC-RAS 5.0.7. Nastavení modelu bylo zvoleno tak aby umožňovalo výpočet nejen v korytě toku, ale i v přilehlých inundačních územích. Ustálený model v HEC-RAS 5.0.7 je řešen metodou po úsecích [78].

Numerickým modelem je popsán průtok vlastním korytem včetně objektů na toku. V řadě míst má inundační území charakter neprůtočného prostoru. Tato území byla z hydrodynamického modelu „vyjmuta“ použitím inefektivních ploch v prostředí HEC-RAS 5.0.7. Objekty v modelu byly řešeny numerickými postupy v prostředí HEC-RAS 5.0.7. Vzhledem k použitému stacionárnímu výpočtu nebylo třeba nastavovat velikost časového kroku. Maximální počet iterací 1D byl nastaven na 40. Tolerance hladiny byly nastaveny na 0,01 m. Počty iterací byly zvoleny za účelem získání přesného výsledku. Nicméně platí, že neúměrně vysoký počet iterací může vést k výraznému prodloužení výpočtu. Zvolené tolerance jsou vzhledem ke stabilitě výpočtu dostatečné.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Vstupní data pro numerický model lze využít nejen ve výpočtové části, ale také v části mapové, kdy např. polohy objektů mají vliv na výsledné mapy povodňového nebezpečí, ohrožení i rizika.

Úseky MOV_03-01 Morava, MOV_03-04 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva

Pro účely výpočtu byly zajištěny především následující druhy podkladů, které byly využity pro přípravu vstupních dat modelu a následné vyhodnocení výsledků výpočtů. Jednalo se především o tyto vstupní podklady:

- mapové podklady (Rastrové mapy ČR 1:10 000) [13],
- ortofotomapy [14],
- digitální model terénu v rastrové podobě [17],
- podélné a příčné profily vodního toku Morava [33], [19],
- podélné a příčné profily vodního toku Bečva [34], [18],

- podélné a příčné profily vodního toku Moštěnka [35], [20]
- územní plány dotčených obcí [37],
- manipulační řady dle [57] až [61],
- místní šetření v zájmové lokalitě [72], [73] a [74]
- hydrologická data [65],
- kalibrační data [2] až [7], [11], [66], [12].

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Pro účely výpočtu byly zajištěny především následující druhy podkladů, které byly využity pro přípravu vstupních dat modelu a následné vyhodnocení výsledků výpočtů. Jednalo se především o tyto vstupní podklady:

- geodetické pozemní měření (příčné profily) [48], [49],
- údaje z DMT (pro doplnění dat do příčných profilů dle potřeby) [17],
- příčné profily z [50],
- ortofotomapy [14],
- místní šetření [75], [76] a [77],
- fotodokumentace (pro stanovení součinitel drsnosti) [75] z podzimu roku 2012.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I
Morfologie terénu byla do spřaženého modelu zadávána dvěma postupy. První postup byl použit pro zadání morfologie terénu do 2D modelu a využíval data z dostupného digitálního modelu terénu [17]. Druhý postup sloužil pro zadání morfologie terénu do 1D modelu a vycházel z geodeticky zaměřených příčných profilů toků [33] až [35] a [18] až [20]. 1D model zahrnoval rovněž související objekty na toku a v ZÚ, které byly do modelu zadávány na podkladě manipulačních řadů [57] až [61], dokumentace [26] a místních šetření [72], [73] a [74]. Přehled významných objektů na řešených úsecích toků je uveden v Tab. č. 13 až 15.

Tab. č. 13 – Objekty zohledněné při řešení, úsek MOV_03-01 Morava

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
160,915	silniční most	-1)	Napajedla
162,303	ocelová lávka	-1)	Napajedla
162,746	silniční most	-1)	Otrokovice – Napajedla
163,308	ocelový most	-1)	St. Město – Otrokovice
164,925	Dřevnice	-1)	Otrokovice
165,963	ocelová lávka	-1)	Otrokovice
166,770	pohyblivý jez Bělov	-1)	Bělov
166,770	náhon na MVE na jezu Bělov	-1)	Bělov
170,887	silniční betonový most	-1)	Kvasice
173,692	Rusava	-1)	Střížovice u Kvasic
176,995	ocelová plynová lávka	-1)	Kroměříž
177,033	Kotojedka	-1)	Kroměříž
178,844	železniční most	-1)	Kroměříž
178,961	LB výusti	-1)	Kroměříž
179,325	lávka	-1)	Kroměříž
179,800	silniční most	-1)	Kroměříž
180,835	ocelový příhradový most	-1)	Kroměříž

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
180,870	teplovodní ocelová lávka	-1)	Kroměříž
181,255	dálniční most	-1)	Kroměříž
182,244	Moštěnka	-1)	Kroměříž
182,867	pohyblivý jez Kroměříž, lávka pro pěší	-1)	Kroměříž
183,685	hospodářský most	-1)	Kroměříž
186,205	hospodářský most	-1)	Kroměříž
186,802	přechod potrubí	-1)	Kroměříž
188,534	železniční most příhradový	-1)	Kojetín, trať Brno – Přerov
188,858	silniční most	-1)	Kojetín
189,225	brod	-1)	Kojetín
189,410	hospodářský most příhradový	-1)	Kojetín
191,743	Valová	-1)	Uhřetice
192,195	hospodářský most	-1)	Uhřetice
194,366	ocelový most	-1)	Lobodice
197,387	most štěrkovent	-1)	Tovačov
197,560	Bečva	-1)	Tovačov
198,360	silniční most	-1)	Tovačov
199,000	Morávka	-1)	Tovačov
200,015	most	-1)	Věrovany
202,255	lávka	-1)	Věrovany
203,440	most Věrovany	-1)	Věrovany
204,970	most	-1)	Věrovany
205,765	most Dub	-1)	Dub na Moravě

Tab. č. 14 – Objekty zohledněné při řešení, úsek MOV_03-05 Bečva

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
0,300	práh	-1)	Tovačov
1,330	silniční most	-1)	Tovačov
1,968	jez Troubky s MVE	-1)	Troubky
2,118	jez původní, Troubky	-1)	Troubky
5,870	kamenný jez	-1)	Rokytnice
6,100	PB přítok	-1)	Rokytnice
6,750	brod	-1)	Rokytnice
7,280	PB přítok	-1)	Rokytnice
7,570	výúst z ČOV	-1)	Rokytnice
8,927	PB přítok	-1)	Dluhonice
9,045	betonový stupeň	-1)	Dluhonice

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
9,904	ocelový most	-1)	Přerov
10,815	potrubní most, lávka	-1)	Přerov
11,083	potrubní lávka	-1)	Přerov
11,120	vlečkový most	-1)	Přerov
11,440	pohyblivý jez v Přerově	-1)	Přerov
11,518	LB výúst'	-1)	Přerov
11,590	železniční most	-1)	Přerov
11,892	silniční most	-1)	Přerov
12,385	silniční most	-1)	Přerov
12,402	PB výúst'	-1)	Přerov
12,575	lávka	-1)	Přerov
12,638	zaústění náhonu	-1)	Přerov
12,729	LB výúst'	-1)	Přerov
12,898	lávka	-1)	Přerov
13,696	LB výúst'	-1)	Přerov
13,717	zavěšená lávka	-1)	Přerov
13,960	LB výúst'	-1)	Přerov
15,481	Lučnice	-1)	Kozlovice u Přerova
17,994	LB výúst'	-1)	Grymov
18,760	Radslavický potok	-1)	Grymov
18,745	silniční most	-1)	Radslavice - Prosenice
19,018	LB výúst'	-1)	Radslavice
19,422	PB výúst'	-1)	Osek nad Bečvou
19,765	PB přítok, balvanitý skluz	-1)	Osek nad Bečvou
21,680	balvanitý skluz	-1)	Osek nad Bečvou
21,826	Lubná	-1)	Osek nad Bečvou
22,785	silniční most s potrubím	-1)	Osek nad Bečvou
23,290	Trnávka	-1)	Osek nad Bečvou
24,202	stupeň Osek	-1)	Osek nad Bečvou
24,666	jez Osek	-1)	Osek nad Bečvou
25,565	PB přítok	-1)	Lipník nad Bečvou
26,319	Loučka	-1)	Lipník nad Bečvou
26,845	PB přítok	-1)	Lipník nad Bečvou
27,446	silniční most	-1)	Lipník nad Bečvou
27,794	PB výúst'	-1)	Lipník nad Bečvou
29,230	LB přítok	-1)	Lipník nad Bečvou
29,440	balvanitý skluz	-1)	Lipník nad Bečvou
30,260	balvanitý skluz	-1)	Lipník nad Bečvou
30,876	Jezernice	-1)	Lipník nad Bečvou

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
30,980	balvanitý skluz	- ¹⁾	Lipník nad Bečvou
31,400	PB přítok	- ¹⁾	Lipník nad Bečvou
34,554	Drahotušský potok	- ¹⁾	Hranice
35,430	ocelová lávka	- ¹⁾	Hranice
37,165	zaústění náhonu	- ¹⁾	Hranice
38,203	přechod plynu	- ¹⁾	Hranice
38,208	vyústění odvod. příkopu	- ¹⁾	Hranice
38,300	jez Hranice	- ¹⁾	Hranice
38,685	odbočení náhonu	- ¹⁾	Hranice
38,975	Velička a Ludina	- ¹⁾	Hranice
39,035	silniční most	- ¹⁾	Hranice
40,821	lávka	- ¹⁾	Teplice nad Bečvou
41,964	silniční most	- ¹⁾	Teplice nad Bečvou

Tab. č. 15 – Objekty zohledněné při řešení, úsek MOV_03-04 Moštěnka a MOV_12-01 Moštěnka

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
0,959	silniční betonový most	0,983	Kroměříž (Horní zahrady)
1,127	zaústění Malé Bečvy	- ¹⁾	Chropyně
1,338	silniční betonový most	1,380	Chropyně
1,620	zaústění melioračního příkopu	- ¹⁾	Chropyně
2,371	produktovod	2,400	Chropyně
2,922	silniční betonový most	2,940	Chropyně - Skaštice
3,608	zaústění melioračního příkopu	3,660	Skaštice
3,986	zaústění mlýnského náhonu	4,050	Skaštice
4,664	cestní betonový most	4,720	Břestský mlýn
4,673	vodoměrná lať	- ¹⁾	Břest
6,315	Rumza	6,362	Žalkovice
6,988	křížení plynovodu	- ¹⁾	Žalkovice
8,126	silniční betonový most	8,170	Žalkovice
9,633	silniční betonový most	9,720	Říkovice
9,900	čerpací stanice	- ¹⁾	Říkovice
10,508	křížení plynovodu	- ¹⁾	Říkovice
12,613	Dobrčický potok	12,670	Věžky
12,985	vodoměrná lať	13,140	Věžky
13,671	železniční most	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
13,709	silniční most	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
14,269	silniční most	14,320	Horní Moštěnovice

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
14,706	odběr do náhonu DN1200 mm	14,706	Horní Moštěnovice
14,775	ocelová lávka	14,820	Horní Moštěnovice
15,178	zaústění přítoku	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
15,360	křížení plynovodu	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
15,483	zaústění náhonu	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
16,107	odbočení náhonu	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
16,068	betonový jez	16,130	Horní Moštěnovice
16,156	zaústění přítoku	- ¹⁾	Horní Moštěnovice
16,718	křížení plynovodu	- ¹⁾	Horní Moštěnovice

¹⁾ Chybějící hodnoty ř. km dle TPE v Tab. č. 13 až 15 nebyly uvedeny v [54] až [56] ani v jiných podkladech.

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Při zpracování podkladů pro matematický model bylo jako výchozí použito staničení dle [48]. Pro výpočet byly doplněny profily na základě předchozího výpočtu ve studii [50]. Podklady [48] a [50] vycházejí z předchozích podkladů z r. 1998 v případě [48] a z r. 1986 v případě [50].

V některých místech, kde se staničení dle jednotlivých podkladů lišilo, bylo staničení upraveno (Tab. č. 16) oproti zaměření staničení v [48].

Tab. č. 16 – Změny staničení modelu oproti zaměřenému staničení v [48]

Číslo profilu dle [17]	Staničení dle [17]	Staničení použité v matematickém modelu
189	13,326	13,336
195	13,700	13,708
196	13,802	13,860
203	14,077	14,094
259	16,230	16,283

V řešeném úseku Dřevnice bylo zaměřeno 253 profilů, v úseku Fryštáckého potoka 15 profilů. Příčné profily vystihují morfologii koryta, a částečně i přilehlého inundačního území a objekty na toku (viz tab. č. 18 a 19). Do výpočtového modelu byly zahrnuty nebo zohledněny veškeré objekty na toku. Skutečný stav objektů byl ověřen během místního šetření [76], s využitím fotodokumentace z místního šetření v listopadu 2012 [75] a doplněn ze studie [50]. Některé profily nebyly z důvodu hrubého nesouladu s okolními profily zohledněny.

Tab. č. 17 – Vynechání profilů původního staničení

Číslo profilu	Staničení použité pro model	Číslo profilu	Staničení použité pro model
64	4,115	190	13,466
86	6,323	201	14,047
110	7,650	209	14,148
118	8,490	212	14,276
174	12,310	226	- ¹⁾
179	12,687	232	15,140
182	13,068	233	15,151
183	13,094	258	- ¹⁾

¹⁾ V těchto profilech nebylo dodáno zaměření jako součást podkladu Aktualizace záplavového území Dřevnice a území Fryštáckého potoka [48] a [49].

Tab. č. 18 – Objekty zohledněné při řešení, MOV_03-02 Dřevnice

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
0,290	produktovod	0,281	Otrokovice
0,330	produktovod	0,320	Otrokovice
0,450	produktovod	- 1)	Otrokovice
0,840	silniční most	0,840	Otrokovice
0,910	produktovod	0,910	Otrokovice
0,927	vlečkový most Barum	0,927	Otrokovice
1,092	silniční most	1,092	Otrokovice
1,246	lávka + nadzemní křížení	1,246	Otrokovice
1,637	plynovod - nadzem. křížení	1,637	Otrokovice
1,724	žel. most Otrokovice – Hulín	1,724	Otrokovice
1,834	lávka + nadzemní křížení	1,834	Otrokovice
2,187	lávka + nadzemní křížení	2,187	Otrokovice
2,340	silniční most	2,340	Otrokovice
2,413	lávka + nadzemní křížení	2,413	Otrokovice
2,858	stupeň Otrokovice - Kvítkovice	2,858	Otrokovice
2,960	lávka	2,960	Otrokovice
3,378	dálniční most	- 1)	Otrokovice
3,550	stupeň Kvítkovice - Tečovice	3,550	Otrokovice
4,128	lávka + plynovod	4,128	Malenovice
5,324	výúst' ČOV *)	5,400	Malenovice
5,414	práh z Larsen *)	5,414	Malenovice
5,486	silniční most u ČOV	5,486	Malenovice
6,362	stupeň Tečovice - Malenovice	6,362	Malenovice
6,825	sil. most Tečovice - Malenovice	6,825	Malenovice
6,981	stupeň	6,981	Louky nad Dřevnicí
7,268	práh *)	- 1)	Louky nad Dřevnicí
7,374	lávka	7,374	Louky nad Dřevnicí
7,629	stupeň Malenovice - Tečovice	7,629	Louky nad Dřevnicí
8,482	práh *)	8,169	Louky nad Dřevnicí
9,057	silniční most	9,057	Louky nad Dřevnicí
9,075	práh	9,075	Louky nad Dřevnicí
9,197	práh	9,197	Louky nad Dřevnicí
9,257	práh	9,257	Louky nad Dřevnicí
9,317	práh *)	9,317	Louky nad Dřevnicí
9,398	jez Louky	9,393	Louky nad Dřevnicí
9,649	lávka	9,649	Prštné - Zlín
9,946	lávka	9,946	Prštné - Zlín
10,312	práh *)	10,312	Prštné - Zlín
10,448	práh *)	10,448	Prštné - Zlín
10,490	práh *)	10,490	Prštné - Zlín
10,499	práh *)	10,499	Prštné - Zlín
10,493	silniční most Prštné	10,491	Prštné - Zlín
10,512	práh *)	10,512	Prštné - Zlín
10,605	práh *)	10,605	Prštné - Zlín
10,655	práh *)	10,655	Prštné - Zlín
10,717	vlečkový most	10,717	Prštné - Zlín
10,780	práh *)	10,780	Zlín
10,951	stupeň Prštné	10,951	Zlín
11,176	produktovod *)	11,176	Zlín
11,198	silniční most do Svitú	11,198	Zlín
11,389	práh *)	11,389	Zlín

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
11,536	práh *)	11,536	Zlín
11,562	parovod - nadzemní křížení *)	11,562	Zlín
11,636	práh *)	11,636	Zlín
11,678	lávka + shybka	11,678	Zlín
11,704	most do teplárny	11,704	Zlín
11,705	práh *)	- 1)	Zlín
11,726	jez Svit	11,726	Zlín
11,816	produktovod *)	11,816	Zlín
11,934	parovod - nadzem. křížení	11,934	Zlín
12,236	plynovod - podzemní křížení *)	12,236	Zlín
12,290	sil. most Jižní Svahy - velký *)	12,290	Zlín
12,350	sil. most malý - Čepkovská	12,350	Zlín
12,664	lávka	12,664	Zlín
12,769	práh *)	12,769	Zlín
13,068	práh - není vidět *)	13,068	Zlín
13,078	lávka	13,078	Zlín
13,133	silniční most Cigánovský	13,133	Zlín
13,237	práh *)	13,237	Zlín
13,240	limnigraf *)	13,240	Zlín
13,291	lávka + parovod	13,291	Zlín
13,517	práh *)	13,517	Zlín
13,613	lávka	13,613	Zlín
13,972	práh *)	13,972	Zlín
14,082	sil. most Zálešná - Podvesná	14,082	Zlín
14,127	jez Podvesná	14,125	Zlín
14,544	lávka	14,544	Zlín
14,638	práh *)	14,638	Zlín
14,766	práh *)	14,766	Zlín
14,809	silniční most u nemocnice	14,809	Zlín
14,843	práh *)	14,843	Zlín
15,063	práh *)	15,063	Zlín
15,151	stupeň	15,152	Zlín
15,490	lávka	15,495	Zlín
15,572	práh *)	15,572	Zlín
15,693	stupeň Příluky I (Bartošová)	15,693	Zlín
15,992	lávka	15,992	Příluky
16,125	pohyblivý jez Příluky II	16,125	Příluky

*) Objekt nemá vliv na proudění vody při povodňovém průtoku.

Tab. č. 19 – Objekty zohledněné při řešení, úsek MOV_03-03 Fryštácký potok

Staničení dle projektu	Popis objektu	Staničení dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
0,079	silniční most	0,072	Zlín
0,342	silniční most	0,340	Zlín
0,470	vedení teplovodu	0,470	Zlín
0,737	silniční most	0,741	Zlín
0,932	řiční stupeň	- 1)	Zlín

1) Chybějící hodnoty ř. km dle TPE v Tab. č. 18 a 19 nebyly uvedeny v [63] ani v jiných podkladech.

Manipulace na objektu jezu Příluky ř. km 16,125 je uvažována dle manipulačního řádu. Zde je uvažováno při povodňových průtocích s vyhrazením objektu již při jednoletých průtocích.

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Úseky MOV 03-01 Morava – část I, MOV 03-04 Moštěnka, MOV 12-01 Moštěnka a MOV 03-05 Bečva – část I
Údaje o drsnostech povrchu byly do modelu zadávány ve formě součinitele drsnosti dle Manninga (Tab. č. 21).
Výchozím podkladem pro odhad součinitelů drsnosti jednotlivých druhů povrchu byly především ortofotomapy a
výsledky místních šetření. Hodnoty součinitelů drsnosti byly dále upřesňovány v průběhu kalibrace modelu.

Úseky MOV 03-02 Dřevnice a MOV 03-03 Fryštácký potok

Drsnost byla v jednotlivých úsecích zadána na základě pořízených fotodokumentací [75] a dle místního šetření [76]
a [77]. Pro zadávání drsnosti je uvažováno letní období se vzrostlou vegetací. Drsnost zarostlého a členitého
inundačního území jsou zadávány součinitelem drsnosti v rozsahu $n = 0,038$ až $0,045$. Drsnost upraveného koryta
je v rozmezí $0,027 - 0,033$. U upravených úseků byly zohledněny typy opevnění zdi a dlažby.

Tab. č. 21 – Orientační hodnoty součinitelů drsnosti dle Manninga použité při výpočtu

Povrch	Orientační hodnoty součinitele drsnosti dle Manninga
cesta	0,02 - 0,04
kanál	0,07
koryto a břehy	0,032 - 0,046
les	0,08 - 0,14
louka	0,05 - 0,1
park	0,06
pole	0,04 - 0,08
vodní plochy	0,02
zahrada	0,065
zástavba hustá	0,3
zástavba řídká	0,2

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Úseky MOV 03-01 Morava – část I, MOV 03-04 Moštěnka, MOV 12-01 Moštěnka a MOV 03-05 Bečva – část I
Hodnoty OP diskutované v kapitole 4.3 jsou uvedeny v následující Tab. č. 22. Horní OP udávají hodnoty zadaných
průtoků, dolní OP představují odpovídající polohy hladin. Při zadávání horní OP na toku Moravy byl celkový
průtok (Tab. č. 22) rozdělen podél horní hranice náhradní oblasti na základě procentuálního rozdělení ploch rozlivů
dle [34]. V případě spřaženého 1D/2D modelu bylo třeba, s ohledem na soutokové oblasti Morava – Bečva a
Morava – Moštěnka, řešit několik kombinací OP v souladu s doporučením dokumentu [XVII].

V některých případech nebylo možné stanovit průtoky doplňkem, jak doporučuje metodika [XVII]. Příkladem je
případ, kdy hodnoty průtoků nad přítokem jsou vyšší než pod přítokem. Taková situace nastává v řešené oblasti
z důvodu transformace povodňové vlny v inundačním území. Zde bylo přistoupeno k řešení stanovení průtoků
pomocí specifického odtoku z povodí. Pro daný blízký profil podobného toku s podobnou konfigurací povodí byl
podle plochy povodí stanoven jeho specifický odtok podle zadaných N -letostí. Tyto specifické odtoky pak byly
násobeny plochou zájmového povodí, čímž byly stanoveny N -leté doplňky.

Z předešlých modelů bylo zjištěno, že k prvnímu vyběžení Bečvy dochází už v Přerově. Voda pak teče inundační
oblastí, část vody pokračuje směrem k Moravě, část se pak dostává se do toku Moštěnky. V průběhu tohoto
procesu dochází k výrazné komunikaci všech toků. K ovlivnění výsledků vlivem dolní OP dochází pouze v minimální
míře.

Tab. č. 22 – Kombinace OP spřaženého 1D/2D modelu

Povodňový scénář	Horní OP Morava km 207,050 [m³/s]	Horní OP Bečva km 18,702 [m³/s]	Horní OP Moštěnka km 16,565 [m³/s]	Dolní OP Morava km 181,270 [m n. m.]
Q ₅ BEČVA	16 ¹⁾	466	24,2 ²⁾	190,14
Q ₂₀ BEČVA	24 ¹⁾	662	31,7 ²⁾	191,00
Q ₁₀₀ BEČVA	50 ¹⁾	892	41,2 ²⁾	191,50
Q ₅₀₀ BEČVA	93 ¹⁾	1130	51,4 ²⁾	191,66
Q ₅ MORAVA	271	211 ¹⁾	24,2 ²⁾	190,14
Q ₂₀ MORAVA	401	285 ¹⁾	31,7 ²⁾	191,00
Q ₁₀₀ MORAVA	573	369 ¹⁾	41,2 ²⁾	191,50
Q ₅₀₀ MORAVA	769	454 ¹⁾	51,4 ²⁾	191,66
Q ₅ MOŠTĚNKA	165 ³⁾	284 ³⁾	57,4	190,14
Q ₂₀ MOŠTĚNKA	231 ³⁾	381 ³⁾	106	191,00
Q ₁₀₀ MOŠTĚNKA	310 ³⁾	483 ³⁾	190	191,50
Q ₅₀₀ MOŠTĚNKA	391 ³⁾	574 ³⁾	309	191,66

1) Hodnoty N-letých průtoků byly stanoveny doplňkem.

2) Hodnoty průtoků byly stanoveny výpočtem na základě odpovídajícího specifického odtoku z povodí.

3) Hodnota průtoků v Moravě pod soutokem s Moštěnkou byla stanovena dle metodiky v [XVII], dělení průtoků v Moravě a Bečvě (horní OP) bylo stanoveno poměrem odpovídajících N-letých průtoků dle [65].

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Hodnoty průtoků a dolních OP jsou uvedeny v Tab. č. 23. Horní OP vychází z hydrologických dat příslušných profilů. Vzhledem k dostupnosti hydrologických dat podél toku Dřevnice (Tab. č. 10) byly do modelu zavedeny i změny OP. Dolní okrajové podmínky modelu Dřevnice dány hladinou vody v Moravě dle metodiky [XVII].

Tab. č. 23 – OP použité v modelu

Hydrologický profil	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Zdroj
Horní OP - Dřevnice nad Fryštáckým p. (ř. km 16,186) [m³/s]	102	172	276	408	[65]
Změna OP - Dřevnice – Zlín vodočet (ř. km 13,200) [m³/s]	115	196	320	488	[65]
Změna OP - Dřevnice – pod Rackovou (ř. km 4,185) [m³/s]	116 ¹⁾	197 ¹⁾	325 ¹⁾	489 ¹⁾	vlastní výpočet
Změna OP - Dřevnice – ústí (ř. km 0,100) [m³/s]	117	200	327	490	[65]
Dolní OP - Dřevnice – soutok s Moravou (ř. km 0,000) [m n. m.]	184,43	185,08	185,90	186,65	Tab. č. 12
Horní OP - Fryštácký potok – ústí (ř. km 1,108) [m³/s]	13 ²⁾	24 ²⁾	44 ²⁾	80 ²⁾	vlastní výpočet

1) N-leté průtoky doplněny vlastním výpočtem na základě metody analogie.

2) N-leté průtoky doplněny vlastním výpočtem jako doplněk do Dřevnice.

Úsek MOV_03-03 Fryštácký potok není v modelu zvlášť řešen a zadávaný průtok je proveden v ř. km 1,108 pouze doplňkem do toku Dřevnice na základě Tab. č. 10.

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

S ohledem na předpoklad řešení ustáleného nerovnoměrného proudění nebyly počáteční podmínky stanovovány.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I
V případě řešeného zájmového území lze vymezit následující podstatné zdroje nejistot vstupních dat:

1. Nejistoty v údajích o morfologii terénu – zásadní byla především přesnost a podrobnost dostupného DMT v rastrové podobě [17]. Limitující byla jednak jeho udávaná výšková přesnost (0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu) a dále rozlišení rastru (1×1 m). Uvedené zdroje nejistot se projeví zejména

u zemních těles menších rozměrů, které místy zásadně ovlivňovaly charakter proudění v ZÚ (např. ochranné hráze, zemní tělesa komunikací apod.). V těchto případech bylo v závislosti na dostupnosti vhodných podkladů provedeno upřesnění DMT na základě pozemního geodetického měření [33], [34], [35], [21], [22], [23], [24], [25].

Obtížně ovlivnitelným zdrojem nejistot jsou v této souvislosti možné změny morfologie ZÚ a toku v závislosti na čase. V průběhu povodňové události dochází např. k transportu splavenin (zanášení koryta a vznik výmolů), pohybu plovoucích objektů (např. zanášení mostních profilů a propustků) a dalším obdobným jevům. Možné časové změny morfologie terénu nebyly v rámci hydraulických výpočtů uvažovány.

2. Nejistoty v údajích o objektech v ZÚ – v zájmové oblasti se nachází rozsáhlá zemní tělesa dopravních komunikací vč. souvisejících objektů (propustky, mosty, podjezdy), které zásadně ovlivňují charakter proudění v zájmové lokalitě. Pro objekty, které se nenacházely přímo na řešených tocích, byla k dispozici pouze omezená nebo zcela chybějící dokumentace. Absence tohoto druhu podkladů v průběhu řešení byla kompenzována realizací dodatečných orientačních měření těchto objektů např. v rámci místních šetření [73] a [74]. Pro další omezení tohoto druhu nejistot by bylo nezbytné provést detailní geodetické zaměření zmiňovaných objektů.
3. Nejistoty v údajích o drsnosti povrchu – zadání hodnot součinitelů drsností povrchu dle Manninga vycházelo v první fázi ze zkušeností zpracovatele v oblasti hydraulických výpočtů proudění vody v tocích a záplavových územích. Tyto hodnoty byly dále upřesňovány kalibrací (viz kap. 5.3). Větší míru nejistoty je třeba v tomto případě uvažovat zejména v případě součinitelů drsnosti pro oblasti mimo koryto toku, kde jsou dostupné podklady ke kalibraci modelu značně omezené. Dále je třeba vzít v úvahu, že hodnoty součinitelů drsností se mohou měnit v čase, a to jak z dlouhodobého hlediska (např. vliv ročních období), tak v kratších časových intervalech (např. v průběhu povodňových událostí). Možnosti dalšího snižování tohoto druhu nejistot jsou v dané lokalitě poměrně omezené s ohledem na absenci kalibračních dat pro oblast záplavového území. Zmiňovaná změna součinitelů drsností povrchu v čase nebyla v rámci výpočtů uvažována.
4. Nejistoty v hydrologických údajích – v této souvislosti je třeba zohlednit především udávanou třídu přesnosti dostupných podkladů, které odpovídá příslušná hodnota směrodatné chyby dle [II].
5. Nejistoty vzniklé z nejistot při kalibraci modelu se týkají jednak hodnot odhadnutých průtoků při povodních (v čase a prostoru), dále pak úrovní zastížené hladiny dle povodňových značek. Zkušenost ukazuje, že nepřesnost v záznamech z povodňových značek může činit až 0,1 m, v případě hrubých chyb i více. Odhady průtoků při povodni jsou zatíženy nejistotou obvykle přesahující 15 %. Pro účely projektu tak bylo považováno za dostatečné dosažení shody s povodňovými značkami $\pm 0,50$ m. Přestože se takové odchylky zdají na první pohled dosti významné, vzhledem k rozsahu modelovaného území a vzhledem k uvedeným nejistotám jsou spíše dolní obálkou dosažitelné nejistoty.

Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Nejistoty v případě modelu Dřevnice lze členit na nejistoty z úplnosti dostupných podkladů a nejistoty vyplývající z modelového řešení a zpracování výsledků:

1. Nejistota dále může být v hustotě a přesnosti geodetických dat, tj. použitých příčných profilů. Sestavený DMT dle leteckého laserového měření (DMR5G) a z vrstevnic ze ZABAGEDU doplněný pozemním měřením může mít vliv na správné sestavení větvené sítě, místy může mít vliv na přesnost výsledků hydraulických výpočtů. Přesnost DMT z leteckého laserového měření závisí na stavu povrchu terénu (0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu). Z toho důvodu je i nadále považováno pozemní geodetické zaměření za základ a věnuje se mu patřičná pozornost. Tuto přesnost také může zmenšit další zpracování DMT, který je pro velký objem dat zjednodušen na síť 1×1 m.
2. Určitou nejistotu do řešení vnáší též aktuální stav koryta (nánosy, výmoly od posledního zaměření) a stav terénu v rozsahu inundace za povodně, množství nesených splavenin a tvoření zátarasů z plovoucích předmětů. Ve výpočtu je uvažováno se stavem relativně „čistého“ koryta, bez omezení průtočnosti v místech objektů. Při větších povodních navíc dochází k porušení opevnění koryta,

výmolům, břehovým nátržím, k porušení hrází nebo násypů a valů. Všechny tyto děje mají vliv na přesnost výpočtu a určení součinitele drsnosti.

3. Nejistota v hydrologických údajích stanovených dle ČHMÚ uvádí [II]. Představu o časové variabilitě poskytovaných údajů ukazuje Tab. č. 10, kde jsou porovnány současné platné hodnoty s historicky udávanými. Je zřejmé, že v některých případech dochází ke směrodatné chybě i větší než udává [II].

Je zřejmé, že vzhledem k výše uvedeným nejistotám ve vstupních datech, ale i ve vlastní metodě řešení nelze provést zcela přesnou a jednoznačnou kvantifikaci možných odchylek. Tak například klasické postupy a závislosti intervalové analýzy nelze jednoduše použít. Možným řešením by bylo stochastické řešení problému, které je vzhledem ke své časové náročnosti zjevně nad rámec zadání.

5.3 Popis kalibrace modelu

Všechny výše popsané modely byly po sestavení kalibrovány pomocí dostupných dat. Převážně se jednalo o údaje z předchozích povodní a měrné křivky limnigrafů.

5.3.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Model soustavy toků Moravy, Bečvy a Moštěnky byl kalibrován na povodeň v roce 1997. Jako kalibrační data posloužily povodňové značky [12], měrná křivka v limnigrafické stanici Bečva – Dluhonic [66] a rozsahy rozlivů při povodni v roce 1997 [11]. Cílem bylo dosáhnout co možná nejlepší shody mezi výsledky výpočtů provedených kalibrovaným numerickým modelem a podklady.

V rámci sestaveného modelu byla uvažována varianta geometrie bez vybudované dálnice D1. Jako OP byly použity údaje z Tab. č. 24. Horní OP v Bečvě byla stanovena výpočtem pomocí postupného sblížování pro odhadovaný průtok v Dluhonicích ($Q = 951 \text{ m}^3/\text{s}$ – převzato z [66]).

Tab. č. 24 – Zadané OP pro povodeň 1997 (8. 7. 1997)

Okrajová podmínka	Zadané hodnoty	Podklad
Bečva – horní profil ř. km 18,702	průtok $1350 \text{ m}^3/\text{s}$	výpočet
Morava – horní profil ř. km 207,050	průtok $300 \text{ m}^3/\text{s}$	[66]
Moštěnka – horní profil ř. km 16,565	průtok $216 \text{ m}^3/\text{s}$	[66]
Morava ř. km 181,270 – profil násypu dálnice D1 nad Kroměříží	kóta hladiny vody 192,18 m n. m.	[12]

Při kalibraci byl sblížován průtok v horním profilu Bečvy a drsnosti v korytě tak, aby:

- po odlehčení průtoku v Přerově bylo v Dluhonicích dosaženo průtoků dle [3], [66],
- vypočtené úrovně hladin odpovídaly povodňovým značkám při povodni 1997 [12],
- rozsah rozlivů ze simulace odpovídal dokumentovaným rozlivům při povodni v roce 1997 [2], [3].

Výsledky kalibrace modelu ve vybraných bodech jsou doloženy v Tab.č. 25 přičemž hlavním kritériem bylo nepřekročení maximální odchylky mezi vypočtenými a kalibračními údaji $\pm 0,30 \text{ m}$ primárně v intravilánu obcí (Obr. č. 6).

Zjištěné rozdíly byly způsobeny jednak věcnou (nepřesnosti v podkladech geodetických, DMT, hydrologických, předpoklad stacionarity, apod.) a numerickou nepřesností modelu, do jisté míry také nepřesnostmi v naměřených úrovních hladiny a průtocích v měrných profilech, pro něž byly kulminační průtoky sblížovány.

Výsledné rozlivy kalibrovaného modelu byly porovnány s rozlivy povodně z roku 1997 (Obr. č. 7).

Tab. č. 25 – Data využitá při kalibraci modelu Morava, Bečva, Moštěnka

Lokalita	Souřadnice X v S-JTSK	Souřadnice Y v S-JTSK	Výška srovnávací hladiny	Výška vypočítané hladiny	Rozdíl vypočítané - srovnávací
	[m]	[m]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
Bochoř	-536435,75	-1141585,61	204,95	204,45	-0,50
Bochoř	-536238,39	-1142176,31	204,95	204,46	-0,49
Bochoř	-536217,88	-1141899,76	205,19	204,70	-0,49
Bochoř	-536137,51	-1141915,19	205,23	204,74	-0,49
Bochoř	-536577,73	-1141509,28	204,76	204,28	-0,48
Bochoř	-536324,11	-1142109,84	204,81	204,41	-0,40
Bochoř	-536336,65	-1141799,07	205,03	204,64	-0,39
Bochoř	-536350,02	-1141478,42	204,96	204,59	-0,37
Bochoř	-536333,93	-1142047,32	204,82	204,45	-0,37
Bochoř	-536375,04	-1141721,93	205,02	204,66	-0,36
Bochoř	-536320,54	-1142207,16	204,57	204,26	-0,31
Bochoř	-536390,22	-1141689,45	204,98	204,68	-0,30
Bochoř	-536285,75	-1141818,56	204,99	204,74	-0,25
Bochoř	-536305,39	-1141783,64	204,99	204,74	-0,25
Chropyně	-541893,7	-1148689,76	193,6	193,28	-0,32
Chropyně	-541827,22	-1148700,24	193,56	193,25	-0,31
Chropyně	-541922,58	-1148132,83	194,93	194,66	-0,27
Chropyně	-541828,66	-1147949,04	194,92	194,66	-0,26
Chropyně	-541862,67	-1147795,1	194,92	194,67	-0,25
Chropyně	-541801,13	-1148159,53	194,9	194,66	-0,24
Chropyně	-541933,92	-1147708,71	194,9	194,67	-0,23
Horní Moštěnice	-534026,57	-1143492,42	207,54	207,22	-0,32
Horní Moštěnice	-534088,48	-1143236,85	207,51	207,25	-0,26
Horní Moštěnice	-534199,33	-1143143,28	207,14	206,91	-0,23
Horní Moštěnice	-534462,81	-1143002,23	206,76	206,77	0,01
Horní Moštěnice	-533993,45	-1143386,28	207,55	207,67	0,12
Horní Moštěnice	-534386,5	-1142710,35	206,47	206,77	0,30
Kojetín	-545795,31	-1148127,82	195,02	194,66	-0,36
Kojetín	-545973,97	-1148148	194,92	194,65	-0,27
Kyselovice	-538523,29	-1146412,19	197,08	196,90	-0,18
Kyselovice	-538768,13	-1146515,02	196,25	196,17	-0,08
Přerov	-535451,99	-1139106,29	209,64	209,15	-0,49
Přerov	-535104,02	-1139075,87	210,07	209,69	-0,38
Přerov	-535111,86	-1139032,39	210,08	209,77	-0,31
Přerov	-535993,49	-1139318,77	209,08	208,81	-0,27
Přerov	-535035,49	-1138702,32	210,8	210,58	-0,22
Přerov	-534867,84	-1137685,16	211,71	211,54	-0,17
Přerov	-535673,76	-1139203,95	209,13	209,00	-0,13
Přerov	-534782,13	-1137813,56	211,62	211,54	-0,08
Přerov	-534942,13	-1138810,98	210,73	210,70	-0,03
Přerov	-534793,91	-1137922,78	211,38	211,37	-0,01
Přerov	-535119,27	-1137907,98	211,32	211,31	-0,01
Přerov	-534405,16	-1138779,51	211,16	211,16	0,00

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Lokalita	Souřadnice X v S-JTSK	Souřadnice Y v S-JTSK	Výška srovnávací hladiny	Výška vypočítané hladiny	Rozdíl vypočítané - srovnávací
	[m]	[m]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
Přerov	-534739,3	-1138797,8	210,91	210,92	0,01
Přerov	-535341,83	-1139616,12	208,45	208,47	0,02
Přerov	-535124,54	-1138006,84	211,26	211,29	0,03
Přerov	-534628,98	-1138671,04	211,05	211,08	0,03
Přerov	-535089,39	-1138063,67	211,25	211,28	0,03
Přerov	-535102,86	-1138017,07	211,25	211,29	0,04
Přerov	-535108,14	-1138035,26	211,24	211,28	0,04
Přerov	-534461,09	-1138552,68	211,2	211,25	0,05
Přerov	-535080,02	-1138106,28	211,22	211,27	0,05
Přerov	-535058,72	-1137403,6	211,61	211,67	0,06
Přerov	-534876,79	-1138499	211,02	211,09	0,07
Přerov	-534795,52	-1138120,05	211,22	211,29	0,07
Přerov	-535076,5	-1138088,1	211,2	211,28	0,08
Přerov	-534411,87	-1138636,64	211,21	211,29	0,08
Přerov	-535052,49	-1138081,28	211,2	211,28	0,08
Přerov	-535126,88	-1137977,3	211,21	211,30	0,09
Přerov	-535116,34	-1138107,99	211,17	211,26	0,09
Přerov	-534459,71	-1138067,19	211,58	211,70	0,12
Přerov	-534961,1	-1137982,05	211,19	211,31	0,12
Přerov	-532907,3	-1138068,06	212,73	212,85	0,12
Přerov	-534291,51	-1139153,85	210,8	210,93	0,13
Přerov	-535053,6	-1138034,73	211,15	211,29	0,14
Přerov	-534242,33	-1139425,91	210,45	210,60	0,15
Přerov	-534585	-1138210,25	211,35	211,51	0,16
Přerov	-533229,58	-1138174,96	212,63	212,83	0,20
Přerov	-534292,4	-1139689,31	209,4	209,64	0,24
Přerov	-533958,23	-1138610,26	212,19	212,44	0,25
Přerov	-534110,92	-1138225,23	212,24	212,49	0,25
Přerov	-533477,29	-1138373,33	212,42	212,69	0,27
Přerov	-533365,26	-1138155,2	212,5	212,77	0,27
Přerov	-533937,01	-1138541,12	212,18	212,46	0,28
Přerov	-533674,78	-1138392,13	212,36	212,65	0,29
Přerov	-534040,48	-1137877,04	212,27	212,58	0,31
Přerov	-534522,52	-1137962,65	211,69	212,00	0,31
Přerov	-534102,67	-1137635,23	212,26	212,59	0,33
Přerov	-533876,09	-1137428,46	212,44	212,77	0,33
Přerov	-533957,56	-1137551,93	212,36	212,70	0,34
Přerov	-534328,96	-1137910,37	211,93	212,27	0,34
Přerov	-534154,2	-1138485,34	211,85	212,23	0,38
Přerov	-534156,94	-1137758,39	212,12	212,51	0,39
Přerov	-534438,52	-1137943,12	211,81	212,21	0,40
Přerov	-534016,11	-1137618,6	212,25	212,66	0,41
Přerov	-534382,2	-1137892,47	211,84	212,26	0,42
Přerov	-534269,86	-1137612,01	212,03	212,45	0,42

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

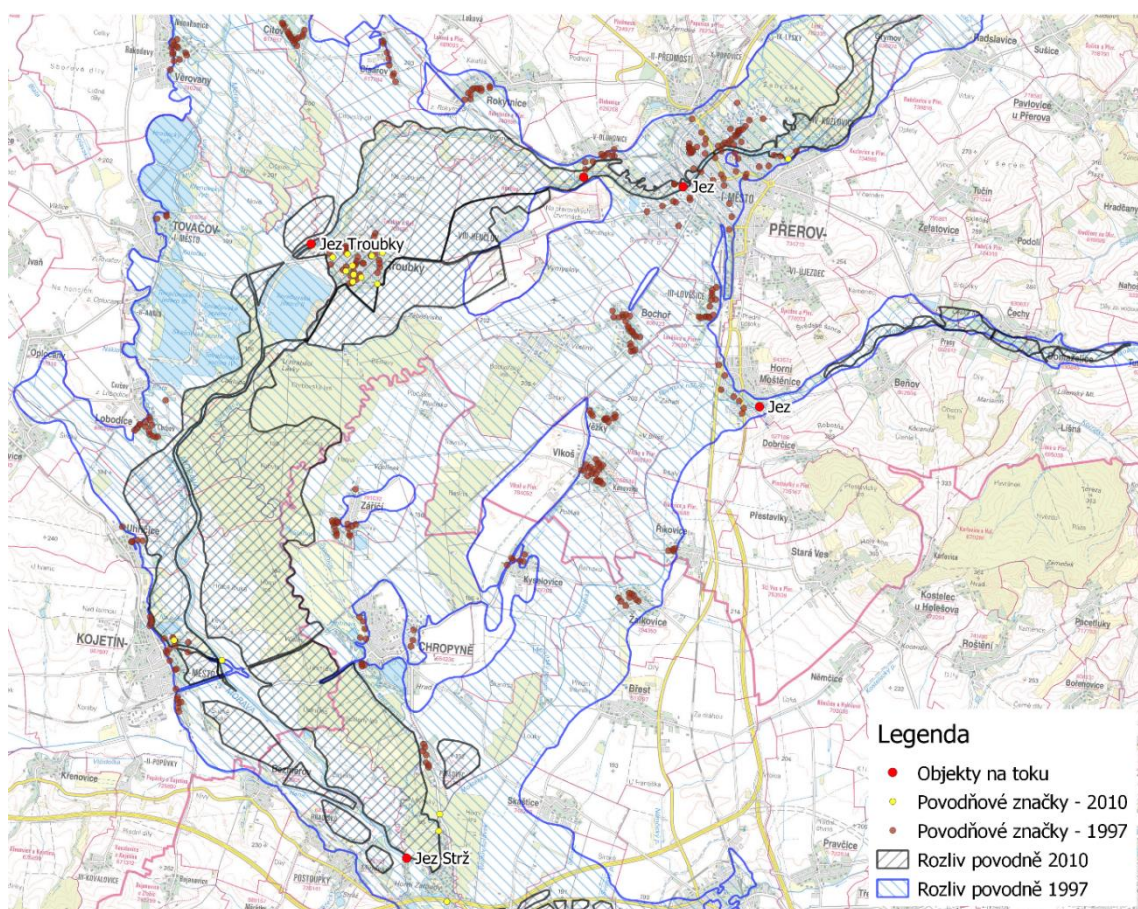
Lokalita	Souřadnice X v S-JTSK	Souřadnice Y v S-JTSK	Výška srovnávací hladiny	Výška vypočítané hladiny	Rozdíl vypočítané - srovnávací
	[m]	[m]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
Přerov	-534171,28	-1137734,55	212,07	212,49	0,42
Přerov	-534290,05	-1137858,7	211,94	212,37	0,43
Přerov	-534241,93	-1137816,99	212	212,43	0,43
Přerov	-534124,18	-1137714,69	212,12	212,56	0,44
Přerov	-534108,82	-1137656,09	212,14	212,59	0,45
Přerov	-534064,79	-1137627,28	212,15	212,60	0,45
Přerov	-534198,33	-1137942,07	211,95	212,41	0,46
Přerov	-534105,74	-1137684,89	212,11	212,58	0,47
Přerov - Dluhonice	-537112,54	-1138282,38	207,93	207,58	-0,35
Přerov - Dluhonice	-537264,49	-1138446,88	207,4	207,16	-0,24
Přerov - Dluhonice	-536910,72	-1138172,19	208,06	207,86	-0,20
Přerov - Dluhonice	-536868,2	-1138170,54	208,06	207,86	-0,20
Přerov - Dluhonice	-536718,53	-1138163,11	208,08	207,94	-0,14
Přerov - Dluhonice	-536672,61	-1138034,43	208,12	208,01	-0,11
Přerov - Dluhonice	-536669,21	-1138173,84	208,05	207,98	-0,07
Přerov - Lověšice	-534643,46	-1140936,66	206,45	205,98	-0,47
Přerov - Lověšice	-534652,34	-1141004,3	206,2	205,79	-0,41
Přerov - Lověšice	-534921,13	-1141492,55	205,7	205,30	-0,40
Přerov - Lověšice	-534577,53	-1141138,35	206,57	206,19	-0,38
Přerov - Lověšice	-534697,98	-1141281,02	205,93	205,56	-0,37
Přerov - Lověšice	-534879,29	-1141514,69	205,68	205,31	-0,37
Přerov - Lověšice	-534777,86	-1141495,01	205,71	205,34	-0,37
Přerov - Lověšice	-534779,12	-1141488,86	205,71	205,34	-0,37
Přerov - Lověšice	-534710,66	-1141495,01	205,72	205,36	-0,36
Přerov - Lověšice	-534699,25	-1141518,38	205,7	205,36	-0,34
Přerov - Lověšice	-534620,64	-1141456,88	205,71	205,40	-0,31
Přerov - Lověšice	-534665,01	-1141144,5	206	205,70	-0,30
Přerov - Lověšice	-534652,34	-1141063,33	206,03	205,75	-0,28
Říkovice	-535416,78	-1146287,48	199,95	200,09	0,14
Říkovice	-535444,15	-1146341,43	199,89	200,03	0,14
Říkovice	-535457,39	-1146305,46	199,93	200,08	0,15
Říkovice	-535550,98	-1146332,87	199,86	200,07	0,21
Rokytnice	-539645,35	-1136990,42	205,16	204,73	-0,43
Rokytnice	-539425,03	-1136765,35	205,13	204,70	-0,43
Rokytnice	-539421,37	-1136819,31	205,15	204,72	-0,43
Rokytnice	-539634,37	-1136905,93	205,15	204,73	-0,42
Rokytnice	-539507,01	-1136766,77	205,12	204,71	-0,41
Rokytnice	-539476,27	-1136788,07	205,13	204,72	-0,41
Rokytnice	-539569,23	-1136768,9	205,11	204,71	-0,40
Rokytnice	-539610,22	-1136792,33	205,11	204,72	-0,39
Rokytnice	-539242,04	-1136761,8	205,02	204,71	-0,31
Troubky	-541528,23	-1140388,74	200,89	200,69	-0,20
Troubky	-541529,05	-1140322,88	200,92	200,72	-0,20
Troubky	-541609,52	-1140187,09	200,96	200,77	-0,19

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Lokalita	Souřadnice X v S-JTSK	Souřadnice Y v S-JTSK	Výška srovnávací hladiny	Výška vypočítané hladiny	Rozdíl vypočítané - srovnávací
	[m]	[m]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
Troubky	-541849,2	-1140093,97	200,91	200,74	-0,17
Troubky	-542531,57	-1140413,14	200,39	200,23	-0,16
Troubky	-542081,66	-1140796,61	200,21	200,08	-0,13
Troubky	-541672,81	-1139967,94	201,08	200,95	-0,13
Troubky	-541637,05	-1139838,65	201,09	200,97	-0,12
Troubky	-542114,18	-1140652,73	200,31	200,21	-0,10
Troubky	-541998,69	-1140727,3	200,26	200,16	-0,10
Troubky	-541720,77	-1140076,08	200,94	200,85	-0,09
Troubky	-541931,23	-1140619,97	200,31	200,23	-0,08
Troubky	-542136,93	-1140799,05	200,05	199,97	-0,08
Troubky	-542278,78	-1140526,98	200,31	200,25	-0,06
Troubky	-541996,34	-1140343,22	200,47	200,42	-0,05
Troubky	-541608,7	-1140107,4	200,99	200,95	-0,04
Troubky	-541867,03	-1140384,29	200,47	200,43	-0,04
Troubky	-541910,16	-1140066,33	200,76	200,73	-0,03
Troubky	-541701,33	-1140238,16	200,65	200,62	-0,03
Troubky	-542015,85	-1140395,25	200,4	200,37	-0,03
Troubky	-542222,82	-1140065,47	200,62	200,59	-0,03
Troubky	-541968,7	-1140258,65	200,49	200,46	-0,03
Troubky	-542060,55	-1140552,8	200,29	200,27	-0,02
Troubky	-542065,41	-1140084,22	200,67	200,66	-0,01
Troubky	-542024,79	-1140435,1	200,37	200,36	-0,01
Troubky	-541846,71	-1140391,6	200,44	200,43	-0,01
Troubky	-542222,69	-1140536,74	200,27	200,26	-0,01
Troubky	-542180,79	-1140068,76	200,62	200,62	0,00
Troubky	-542213,75	-1140457,86	200,29	200,29	0,00
Troubky	-542217,94	-1140167,92	200,46	200,48	0,02
Troubky	-541516,04	-1140471,68	200,65	200,67	0,02
Troubky	-541874,4	-1140045,19	200,76	200,80	0,04
Troubky	-542224,44	-1140035,38	200,61	200,67	0,06
Troubky	-541610,22	-1139769,54	200,89	200,97	0,08
Troubky	-541560,73	-1140583,83	200,28	200,53	0,25
Uhřetice	-546416,23	-1146127,25	195,63	195,13	-0,50
Uhřetice	-546527,98	-1146118,17	195,62	195,13	-0,49
Věžky	-537151,72	-1143498,93	202,14	201,88	-0,26
Věžky	-537115,13	-1143545,64	202,12	201,87	-0,25
Věžky	-537184,79	-1143431,74	202,03	201,93	-0,10
Vlkoš	-537015,57	-1144532,4	201,29	201,03	-0,26
Vlkoš	-536989,44	-1144512,39	201,27	201,04	-0,23
Vlkoš	-537142,07	-1144748,73	200,9	200,68	-0,22
Vlkoš	-537352,47	-1144667,45	200,89	200,67	-0,22
Vlkoš	-537049,94	-1144443,62	201,32	201,10	-0,22
Vlkoš	-536983,94	-1144658,69	201	200,79	-0,21
Vlkoš	-536911,06	-1144952,55	200,54	200,34	-0,20

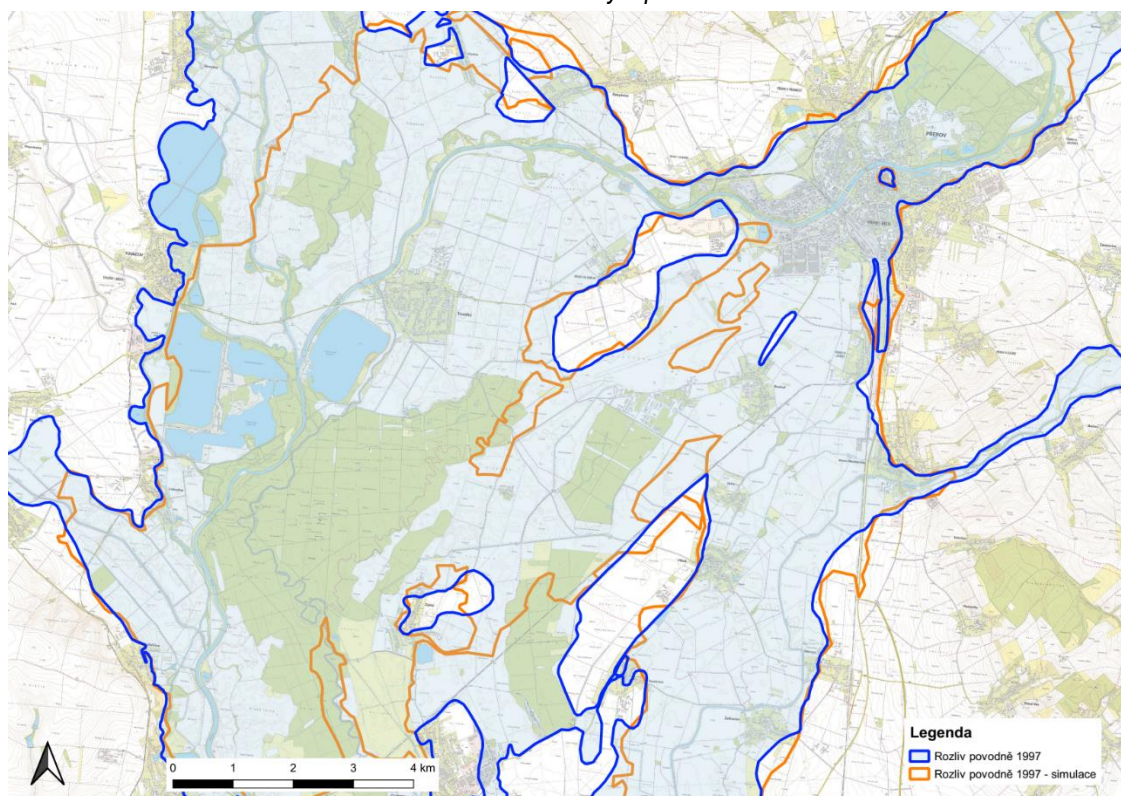
Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Lokalita	Souřadnice X v S-JTSK	Souřadnice Y v S-JTSK	Výška srovnávací hladiny	Výška vypočítané hladiny	Rozdíl vypočítané - srovnávací
	[m]	[m]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
Vlkoš	-537169,58	-1144601,17	200,91	200,72	-0,19
Vlkoš	-536905,56	-1144564,91	201,1	200,91	-0,19
Vlkoš	-537210,83	-1144627,43	200,89	200,71	-0,18
Vlkoš	-537074,69	-1144639,94	200,96	200,78	-0,18
Vlkoš	-537115,95	-1144703,71	200,87	200,70	-0,17
Vlkoš	-537265,83	-1144547,4	200,89	200,72	-0,17
Vlkoš	-536945,44	-1144604,92	201,03	200,87	-0,16
Vlkoš	-537296,09	-1144671,2	200,84	200,70	-0,14
Vlkoš	-536960,56	-1144888,78	200,73	200,60	-0,13
Vlkoš	-537019,69	-1144868,77	200,76	200,64	-0,12
Vlkoš	-536999,06	-1144901,28	200,68	200,60	-0,08
Vlkoš	-536963,31	-1144917,54	200,59	200,52	-0,07
Vlkoš	-537045,82	-1144753,73	200,77	200,71	-0,06
Žalkovice	-536433,52	-1147470,4	197,43	197,19	-0,24
Žalkovice	-536363,44	-1147207,29	197,91	197,73	-0,18
Žalkovice	-536528,37	-1147382,5	197,44	197,27	-0,17
Žalkovice	-536313,9	-1147224,28	197,9	197,86	-0,04
Žalkovice	-536171,33	-1147375,47	197,95	197,92	-0,03
Žalkovice	-536218,45	-1147342,07	197,91	197,90	-0,01
Žalkovice	-536265,57	-1147258,86	197,88	197,89	0,01
Záříč	-542020,74	-1145060,47	196,1	195,98	-0,12
Záříč	-542011,58	-1145787,73	195,62	195,56	-0,06
Záříč	-542132,16	-1146029,23	195,61	195,56	-0,05
Záříč	-542142,84	-1145990,37	195,61	195,56	-0,05
Záříč	-542084,84	-1145826,6	195,61	195,56	-0,05
Záříč	-542167,26	-1145866,84	195,6	195,56	-0,04
Záříč	-542408,41	-1145976,49	195,58	195,58	0,00
Záříč	-542412,99	-1145746,1	195,58	195,59	0,01
Záříč	-542423,67	-1145927,91	195,57	195,58	0,01
Záříč	-542455,72	-1145832,15	195,56	195,58	0,02
Záříč	-542420,62	-1145711,4	195,55	195,60	0,05
Záříč	-542480,15	-1145759,98	195,54	195,59	0,05
Záříč	-542504,56	-1145714,17	195,55	195,60	0,05
Záříč	-542376,36	-1145746,1	195,48	195,58	0,10
Záříč	-542408,41	-1146022,29	195,47	195,57	0,10



Obr. č. 6 – Výsledky kalibrace modelu Morava – Bečva – Moštěnka

Obr. č. 7 – Porovnání rozlivů z kalibrovaného modelu s rozlivy z povodně v roce 1997



Pro kalibrování modelu byla provedena jeho verifikace na povodeň v květnu 2010. Jako podklady pro verifikaci byly použity povodňové značky z povodně v roce 2010 [12], její rozlivy [11] a měrná křivka v limnigrafické stanici Bečva – Dluhonice [66]. V této variantě modelu již bylo uvažováno s náspem dálnice D1.

Stejně jako při kalibraci, i zde bylo třeba správně zadat OP. Ty byly stanoveny na základě podkladů popisujících průběh povodně v roce 2010 [66] a [103] (Tab. č. 26).

Tab. č. 26 – Zadané OP pro povodeň 2010

Okrajová podmínka	Zadané hodnoty	Podklad
Bečva – horní profil ř. km 18,702	průtok 680 m³/s	[66], [103]
Morava – horní profil ř. km 207,050	průtok 92 m³/s	[103]
Moštěnka – horní profil ř. km 16,565	průtok 30 m³/s	[103]
Morava ř. km 181,270 – profil náspu dálnice D1 nad Kroměříží	kóta hladiny vody 190,40 m n. m.	[12]

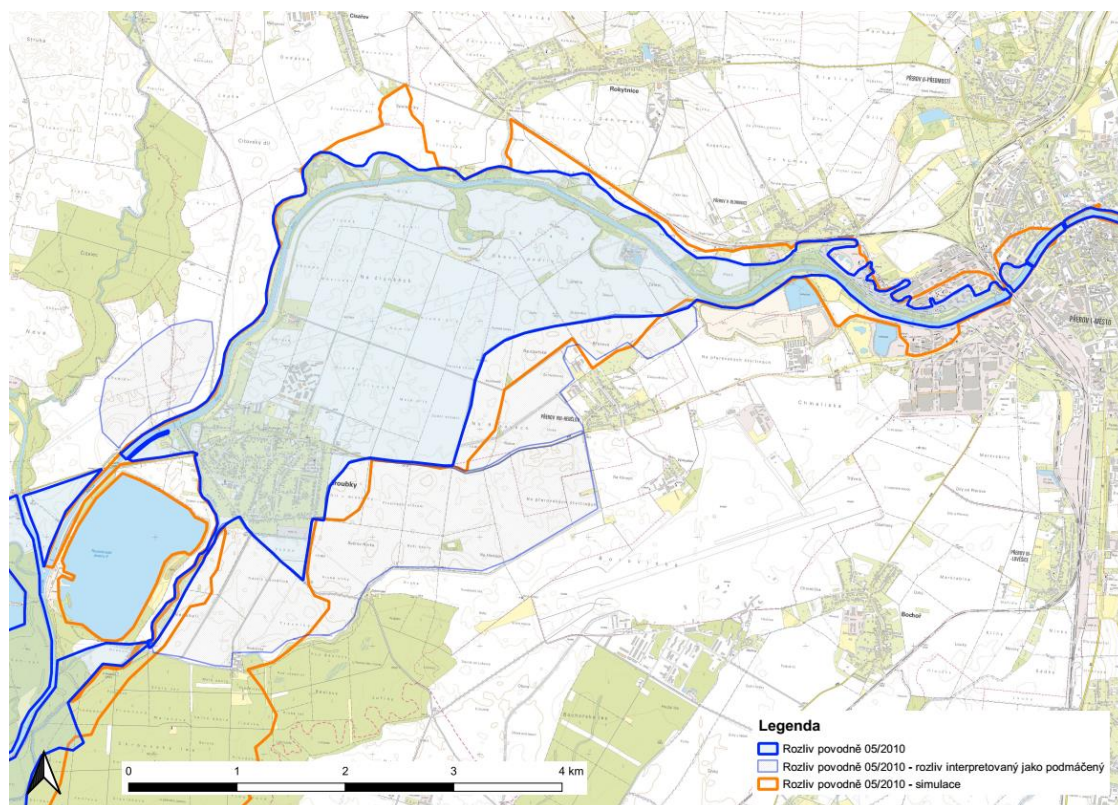
Při verifikaci byly parametry modelu nastaveny tak, aby:

- bylo dosaženo průtoku v Dluhonicích jako při povodni 05/2010 [66], [103],
- vypočtené úrovně hladin odpovídali povodňovým značkám při povodni 05/2010 [12],
- rozsah rozlivů ze simulace odpovídal dokumentovaným rozlivům při povodni 05/2010 [61].

Výsledky verifikace modelu ve vybraných bodech jsou doloženy v Tab. č. 27. Obdobně jako kalibraci modelu považujeme jeho verifikaci za uspokojivou i vzhledem k možným změnám v konfiguraci území v období mezi roky 1997 a 2010. Rozdíly ve většině případů nepřekračují 0,25 m (přesnost povodňových značek, vliv nestacionarity apod.). Výsledné rozdíly v rozlivech mezi kalibrováním modelem a povodní z roku 2010 ukazuje Obr. č. 8.

Tab. č. 27 – Data využitá při verifikaci modelu Morava, Bečva, Moštěnka

Lokalita	Souřadnice X v S-JTSK	Souřadnice Y v S-JTSK	Výška srovnávací hladiny	Výška vypočítané hladiny	Rozdíl
	[m]	[m]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
Kojetín	-545769,35	-1148186,44	194,64	194,55	-0,09
Plešovec	-540297,79	-1152130,54	191,37	191,24	-0,13
Troubky	-541461,93	-1140163,18	200,46	200,25	-0,21
Troubky	-541952,38	-1140023,42	200,33	200,16	-0,17
Troubky	-542183,73	-1140198,67	199,94	199,80	-0,14
Troubky	-542214,01	-1140546,2	199,78	199,67	-0,11
Troubky	-542488,73	-1140265,8	199,84	199,73	-0,11
Troubky	-542057,49	-1140621,12	199,72	199,65	-0,07
Troubky	-541681,05	-1140235,97	199,95	199,88	-0,07
Troubky	-542083,99	-1140440,15	199,75	199,69	-0,06
Troubky	-542074,76	-1140772,31	199,66	199,60	-0,06
Troubky	-541899,47	-1140677,59	199,6	199,61	0,01
Troubky	-541564,99	-1140816,4	199,51	199,54	0,03



Obr. č. 8 – Porovnání rozlivů z kalibrovaného modelu s rozlivy z povodně v roce 2010

5.3.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Kalibrace modelu s využitím dat ze skutečné povodně v roce 1997 je provedena dle povodňových značek, které byly vyhodnoceny po opadnutí vody, a to v linii koryta [12]. V místech, kde povodeň neopustila hlavní koryto, je kalibrace přesnější, horší je při rozlivu do inundačního území, kde bývá obvykle četnost povodňových značek nižší.

Dále byl model kalibrován na měrnou křivku průtoku v limnigrafické stanici ve Zlíně [68]. Zde platí, že se kalibrace vztahuje ke korytovému průtoku, při rozlivu je již mnohdy měrná křivka dle ČHMÚ „neověřená“. Jistou roli při věrohodnosti kalibraci rovněž hraje doba povodně, tj. letní a zimní povodně, kde se projevuje změna drsnosti koryta, břehů a inundace.

Pro kalibraci 1D modelu nerovnoměrného ustáleného proudění byly odvozeny průtoky odpovídající kulminačnímu průtoku $Q = 280 \text{ m}^3/\text{s}$ v limnigrafické stanici ve Zlíně dne 7. 7. 1997 ve 4:00 hod. Průtoky v Dřevnici pod limnigrafickou stanicí byly odvozeny za předpokladu přírůstku průtoku k aktuálním N -letým řadám.

Výšky hladiny v kalibrovaných profilech jsou dány hodnotami ze zaměřených povodňových značek zaznamenaných po povodni v r. 1997 a jsou zapsány v Tab. č. 28. Kritériem pro správnou kalibraci byla odlehlost $\pm 0,20 \text{ m}$ mezi naměřenou a vypočtenou polohou hladiny. Jediným místem, kde kalibrace modelu nebyla úspěšná, je okolí silničního mostu do Svitů. Nicméně hladina vypočtená modelem vychází výše, je tedy model nastaven spíše na stranu bezpečnosti.

Tab. č. 28 – Vybrané kóty hladin použité při kalibraci

Pracovní číslo úseku	Tok	Profil	Staničení dle TPE [ř. km]	Reálná kóta hladiny za povodně 1997 [m n. m.]	Kóta hladiny vypočtená [m n. m.]	Rozdíl (reálná-vypočtená) [m]	Poznámka
MOV_03-02	Dřevnice	PF 78	5,486	196,81	196,72	0,09	silniční most u ČOV
		PF 93	6,825	199,10	199,07	0,03	silniční most Tečovice - Malenovice
		PF 141	10,493	209,08	209,05	0,02	silniční most Prštné
		PF 144	10,717	209,21	209,26	-0,05	železniční most

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Pracovní číslo úseku	Tok	Profil	Staničení dle TPE [ř. km]	Reálná kóta hladiny za povodně 1997 [m n. m.]	Kóta hladiny vypočtená [m n. m.]	Rozdíl (reálná-vypočtená) [m]	Poznámka
		PF 151	11,198	210,32	210,59	-0,27	silniční most do Svitú
		PF 176	12,350	214,13	214,17	-0,04	silniční most malý Čepkovská
		PF 185	13,133	215,79	215,89	-0,10	silniční most Cigánovský
		-	13,160	215,98	215,94	0,04	
		PF 188	13,291	215,88	216,01	-0,13	lávka a parovod
		PF 193	13,613	216,35	216,49	-0,14	lávka
		-	13,780	217,11	217,02	0,09	
		PF 203	14,082	218,08	218,06	0,01	silniční most Zálešná - Podvesná
		PF 219	14,544	219,91	219,77	0,14	lávka
		PF 288	14,809	220,59	220,66	-0,07	silniční most u nemocnice
		PF 242	15,490	222,82	222,93	-0,11	lávka
		PF 250	15,992	224,76	224,72	0,04	lávka

Z důvodu nedostatku dat z dalších povodňových situací nebylo možné provést verifikaci modelu.

6 Výsledky

6.1 Výstupy z hydrodynamických modelů

6.1.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Základním výstupem z 2D modelu jsou úrovně hladin a bodové hodnoty svislicových rychlostí v celé řešené oblasti pro jednotlivé povodňové scénáře.

Na základě znalosti úrovně hladin v jednotlivých bodech v oblasti byly do map vyneseny čáry rozlivů pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . V prostředí programu QGIS byly vytvořeny rastry úrovní hladin pro jednotlivé povodňové scénáře. Za použití rastrů úrovní hladin a rastru DMT byly vytvořeny rastry hloubek. Dále byly vytvořeny i rastry rychlostí, které společně s hloubkami tvoří mapy povodňového nebezpečí.

Hodnoty veličin jsou pro řešené průtoky zpracovány v grafickém zobrazení map záplavových čar a map povodňového nebezpečí.

Průtok Q_5

Morava - při průtoku Q_5 dochází k rozlivům na začátku úseku v km 207,050 na levém a pravém břehu. Tyto rozlivy jsou omezeny silnicí č. 150, kdy rozlivy dále podél toku Moravy nepokračují. Koryto je dále bez rozlivů až do km 204,970, kde dochází k lokálnímu rozlivu na pravé straně do mrtvého ramene. K dalšímu rozlivu na pravém břehu dochází v úseku km 203,440 až 202,920. Na levém břehu dochází k místnímu rozlivu pak v km 203,140 až 202,920. Koryto je dále bez rozlivů až do km 200,585 až km 200,015 na levém břehu, kde dochází k lokálnímu rozlivu. Větší rozlivy na pravém a levém břehu pak začínají od km 199,830. Na levém břehu rozliv pokračuje až k soutoku s Bečvou, který je částečně omezen silnicí č. 434. Na pravém břehu rozliv zasahuje až k východní části Tovačova a pokračuje až k soutoku s Bečvou. Na jižní straně je rozliv omezen nad Tovačovskými jezery. Pod soutokem s Bečvou v km 197,560 je rozliv na pravém břehu omezen hrázemi pod Tovačovskými jezery a zpětně se vzdouvá Blatou. Rozliv na pravém břehu končí v km 194,366. Na levém břehu rozliv začíná v cca km 195,200 a pokračuje podél toku až do km 192,195, kde rozliv pokračuje dále od toku až k soutoku s Moštěnkou v km 182,244. Zde se rozliv propojuje k rozlivu z Moštěnky z jejího pravého břehu. Tento rozliv pokračuje kolem Malé Bečvy. Na pravém břehu dochází k rozlivu v km cca 192,250 až 192,100, kdy se tento rozliv propaguje do Valové. Na levém břehu pak již k rozlivu vody nedochází až ke konci úseku v km 182,244. Na pravé straně rozliv končí soutokem s Moštěnkou.

Bečva – při průtoku Q_5 od začátku úseku v km 18,702 dochází až v km 18,461 k rozlivu na pravém břehu. Tento rozliv pokračuje podél toku až do km cca 13,300, zasahuje Velkou lagunu a končí nad Přerovem. Na levém břehu začíná rozliv v km 16,049 a končí v km 14,019, kdy je rozliv omezen nad Přerovem – Kozlovicemi. V Přerově nedochází k rozlivům, tedy od km 13,100 do km 10,200. V km 10,200 až 9,500 dochází k lokálnímu rozlivu na levém břehu. Na pravém břehu dochází k rozlivu v km 9,904, kdy tento rozliv pokračuje podél toku do km 6,790 a je omezen železnicí. Na levém břehu dochází k rozlivu do ČOV v km 7,610. Od km 6,790 dochází na levém břehu k rozlivu do prostoru Vrbí a Opletená severně nad Troubkami, kde tento rozliv omezují odsazené hráze Bečvy (Selský val, Závalí). Na pravém břehu dochází k rozlivům v km 5,580, kde částečně přetékají odsazené hráze Bečvy a rozliv se propaguje pod Císařov a pokračuje východně až k Morávce, kde se stáčí na jih a podél Morávky poté postupuje k rozlivu z Moravy a dochází zde ke spojení. V korytě Bečvy v km 4,328 až k soutoku nedochází k rozlivu.

Moštěnka – při průtoku Q_5 je koryto od začátku úseku v km 16,565 až do km 16,129 bez rozlivů. Rozliv začíná na pravém břehu v km 16,169 a končí v km 15,506. Další rozliv začíná v km 1,117 na pravém břehu na soutoku s Malou Bečvou. Tento rozliv se pak spojuje s rozlivem z Moravy a pokračuje až k soutoku s Moravou. Na levém břehu nedochází k rozlivu v řešeném úseku.

Průtok Q_{20}

Morava – při průtoku Q_{20} začínají rozlivy od začátku úseku v km 207,050 po soutok s Bečvou v km 197,560 na pravém a levém břehu. Na pravém břehu rozliv kopíruje Moravu a Mlýnský potok, kdy obtéká podél východu Věrovany. Tento rozliv z pravého břehu pak pokračuje podél Moravy do východní části Tovačova a je omezen nad

Tovačovskými jezery, kde se potok vrací do toku v místě soutoku s Bečvou v km 197,560. Na levém břehu je rozliv od začátku úseku a pokračuje mezi Moravou a Morávkou. V km 204,030 je omezen svodnicí Průpichem. Od km 204,030 rozliv opět začíná a pokračuje až do soutoku s Bečvou na jih a na východ se napojuje na rozliv z Bečvy, kdy tento rozliv zasahuje do jižní části Citova. Pod soutokem s Bečvou v km 197,560 je rozliv na pravém břehu omezen hrázemi pod Tovačovskými jezery a vzdouvá se Blatou. Rozliv na pravé straně končí cca v km 191,800 a rozliv zasahuje do východní části Lobodic a jde proti směru toku Valová až k východní části Polkovic. Na levé straně rozliv začíná v cca km 195,200 a pokračuje podél toku až do km 192,195, kde rozliv pokračuje dále od toku až k soutoku s Moštěnkou v km 182,244. Zde se rozliv propojuje k rozlivu z Moštěnky z jejího pravého břehu a také s rozlivem, který jde z Bečvy podél východní strany Troubek a podél levého břehu Malé Bečvy až k soutoku s Moštěnkou. Tento rozliv pokračuje kolem Malé Bečvy. Na pravém břehu začíná rozliv 191,400 od východní části Uhřčic, který pokračuje mezi Moravou a Mlýnským náhonem podél východní části Kojetína až k železnici, kde protéká skrz. Tento rozliv poté pokračuje podél Moravy nad Bezměrovem až do km 183,685. Na pravém břehu je rozliv v km 183,185, který pokračuje až k dálnici D1 a tento rozliv je omezen na západní straně železnic. Pod soutokem s Moštěnkou je na levém břehu rozliv, který je omezen ve spodní části dálnici D1 a který je spojením rozlivu z Moravy a z Moštěnky.

Bečva – při průtoku Q_{20} dochází k rozlivům na pravém břehu již od začátku úseku v km 18,702. Tento rozliv na pravém břehu pokračuje podél toku až do východní části Přerova, kde v km cca 13,450 končí. Na levém břehu vzniká rozliv v km 18,461, který dále pokračuje podél toku, prochází severně nad Přerovem-Kozlicemi a končí v km 14,019. Koryto je v Přerově bez rozlivů od km 13,450 po km 11,898, kde dochází k lokálnímu rozlivu na pravém břehu. Za železnici v km 11,515 dochází na pravém břehu k lokálnímu rozlivu do průmyslového areálu a rozliv pokračuje kolem toku až do km 9,635, kde dochází k jeho rozšíření až k železniční trati. Tento rozliv pak postupuje mezi Bečvou a železniční tratí, kde propustky protéká za železnici a zasahuje západní část Rokytnice. Poté se rozliv propojuje s rozlivem vznikajícím v cca km 6,000. Na levém břehu pak dochází k rozlivu v km 10,814, který pokračuje v blízkosti toku až do km 8,425, kde poté postupuje směrem na Troubky, prostupuje Troubky a jde podél levého břehu Malé Bečvy až k soutoku s Moštěnkou. Na pravém břehu dochází k rozlivu v cca km 6,000 přes odsunutou ochrannou hráz Bečvy a propojuje se s rozlivem z Moravy, kdy vyplňuje prostor mezi Moravou a Bečvou.

Moštěnka – při průtoku Q_{20} dochází k rozlivům na pravém břehu v km 16,565 až km 15,423. Na levém břehu dochází k rozlivům v úseku 16,403 až 16,129. Další rozliv na pravém a levém břehu začíná v km 15,252 a pokračuje jižní částí Horní Moštěnice až k silnici 55, kde pokračuje podél silnice 55 a železnice na jih a částečně protéká podchody a propustky směrem na západ. Tento rozliv, který protéká skrze silnici 55, pak pokračuje podél toku až do km 10,970, kde pokračuje podél levého břehu Moštěnky až k soutoku s Moravou a je ohraničen dálnicí D1. Tento rozliv protéká Žalkovicemi, zasahuje západní část Břest. Koryto je v úseku km 13,674 až 11,091 bez rozlivů. V km 11,091 je rozliv na pravém břehu, který pokračuje podél toku až do km 7,463 a dosahuje východní části Kyselovic. Zde dochází k pokračování rozlivu směrem na jih přes komunikaci Kyselovice-Žalkovice a pokračuje podél toku až k soutoku Moštěnky a Moravy, kde se napojuje na Malou Bečvu a spojuje s rozlivem z Bečvy a Moravy.

Průtok Q_{100}

Morava – při průtoku začíná rozliv již v na začátku úseku v km 207,050 na levém břehu, kdy se spojuje s rozlivem z Bečvy a vyplňuje oblast mezi Bečvou a Moravou nad soutokem. Rozliv zasahuje západní část Citova. Rozliv na pravém břehu ze začátku úseku v km 207,050 postupuje podél toku východní částí Dub na Moravou, přes východní část Věrovan, kolem Hradeckých rybníků, kolem Tovačova, přes Tovačovská jezera, do východní části Lobodic, kde v km 192,195 dochází k rozlivům kopírujícím Valovou až k Oplocanům. Rozliv poté postupuje podél pravého břehu dále podél Moravy přes východní část Uhřčic, východní část Kojetína, východní části Postupek podél železnice až k dálnici D1. Na levém břehu pod soutokem s Bečvou dochází k rozlivu v km 197,350 a ten pokračuje mezi Moravou a Malou Bečvou až k soutoku s Moštěnkou, kde se spojuje s rozlivem Moštěnky a Bečvy. Pod soutokem s Moštěnkou na levém břehu je rozliv spojen s rozlivem z Moštěnky a v dolní části je omezen dálnicí D1.

Bečva – při průtoku Q_{100} dochází od začátku úseku k rozlivům na pravém i levém břehu, kdy tyto rozlivy postupují do Přerova a jsou omezeny železniční tratí v Přerově. Rozliv na pravém břehu se v km 17,282 odpojuje od toku a pokračuje jihozápadně směrem na Přerov, kde se poté spojuje s rozlivem, který postupuje podél Bečvy. Rozliv také zasahuje severně nad železniční trať propustky.

Moštěnka – při průtoku Q_{100} dochází k rozlivům od začátku úseku v km 16,565 na levém a pravém břehu. Rozliv je omezen silnicí č. 55 a železnicí, kdy jde směrem na jih a na sever. Rozliv dále postupuje skrz silnici a železnici a postupuje podél levého a pravého břehu směrem k soutoku s Moravou, kde se na pravém břehu napojuje na rozliv z Bečvy z Moravy u soutoku Moštěnky a Moravy. Rozliv zasahuje Věžky, Vlkoš, Kyselovice a Plešovec a na severu je spojen s rozlivem z Bečvy. Rozliv na levém břehu postupuje podél toku Moštěnky skrz železnici a silnici 55 až k soutoku s Moravou, kde je dole omezen dálnicí D1. Tento rozliv zasahuje Říkovice, Žalkovice, západní část Břestu, kde jde rozliv jižně přes Skašnice a jihozápadně kolem toku Moštěnky. Tyto rozlivy se poté spojují u dálnice D1.

Průtok Q_{500}

Morava – při průtoku Q_{500} dochází k rozlivům na levém i pravém břehu od začátku úseku v km 207,050. Rozliv na levém břehu pokračuje podél Moravy, kdy zasahuje Citov a spojuje se s rozlivem z Bečvy u soutoku Moravy a Bečvy. Rozliv na pravém břehu od začátku úseku v km 207,050 pokračuje podél toku kolem východní části Dubu nad Moravou, skrz východní část Věrovan, kolem Hradeckých rybníků, dále zasahuje do Tovačova, poté zasahuje Tovačovská jezera, východní část Lobodic. V km 192,195 dochází na pravém břehu k vzdutí Valové až do Oplocan. Rozliv na pravém břehu pokračuje dále a zasahuje Uhřetice, Kojetín, Bezměrov, Postoupky a je ve spodní části ohraničen dálnicí D1.

Bečva – při průtoku Q_{500} dochází k rozlivům na pravém i levém břehu od začátku úseku v km 18,702. Rozliv na levém břehu pokračuje do Přerova, kde je zčásti omezen železniční tratí. Zde dochází k rozdělení rozlivu, kdy část pokračuje podél železnice jižně, další část rozlivu prostupuje železnici a pokračuje jižně směrem k Moštěnce, kde se spojuje s rozlivem z Moštěnky, v km 10,814 se rozliv odděluje od toku a pokračuje směrem jihozápadním k soutoku Moravy a Moštěnky, kdy kopíruje částečně železniční trať a prochází obcí Bochoř. Na pravém břehu rozliv ze začátku úseku kopíruje Bečvu a v km 17,282 se odděluje od toku a jde jihozápadním směrem přes Přerov až k železniční trati, kterou prostupuje a pokračuje dále kolem toku k soutoku Bečvy a Moravy. V km 8,425 dochází na levém břehu k rozlivům do Troubek, kdy rozliv prochází severozápadní částí Henčlova, Troubkami, poté jde po levém břehu Malé Bečvy až k soutoku Moravy a Moštěnky.

Moštěnka – při průtoku Q_{500} dochází k rozlivům na pravém i levém břehu v km 16,565. Na pravém břehu rozliv postupuje kolem Moštěnky a poté se v km 13,716 před železnicí spojuje s rozlivem z Bečvy z Přerova před železniční tratí. Poté rozliv postupuje skrz železnici propustky a podchody a spojuje se s rozlivem z Bečvy z Přerova za železniční tratí. Tento rozliv na pravém břehu poté postupuje kolem toku až k soutoku Moštěnky a Moravy, kde se spojuje s rozlivem z Bečvy a Moravy. Tento rozliv zasahuje Horní Moštěnice, Věžky, Vlkoš, Kyselovice, Plešovec. Na levém břehu rozliv od začátku úseku postupuje podél Moštěnky. V km 13,674 postupuje již podél silnice č. 55 a železniční tratí, kdy ji prostupuje propustky. Poté rozliv na levém břehu postupuje dále po toku až k dálnici D1. Rozliv na levém břehu zasahuje Horní Moštěnice, Říkovice, Žalkovice, Břest a Skašnice.

6.1.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Základním výstupem z 1D modelu jsou úrovně hladin a bodové hodnoty průřezových rychlostí v příčných profilech pro jednotlivé povodňové scénáře. Úrovně hladin jsou tabelárně znázorněny v Tab. č. 29. Vzhledem k tomu, že v úseku MOV_03-03 nebyl požadován nový výpočet (starý výpočet viz podklad [53]), obsahuje zmíněná tabulka pouze data v úseku Dřevnice (MOV_03-02).

Na základě znalosti úrovně hladin v jednotlivých příčných profilech byly do map vyneseny čáry rozlivů pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . Z úrovní hladin v jednotlivých profilech byly v prostředí programu QGIS vytvořeny rastry úrovně hladin pro jednotlivé povodňové scénáře. Za použití rastrů úrovně hladin a rastru DMT byly vytvořeny rastry hloubek. Mapy povodňového nebezpečí znázorňují pro jednotlivé povodňové scénáře hloubky pomocí rastru a bodové hodnoty průřezových rychlostí.

Hodnoty veličin jsou pro řešené průtoky zpracovány v grafickém zobrazení map záplavových čar a map povodňového nebezpečí.

Tab. č. 29 – Psaný podélný profil pro úsek MOV_03-02 Dřevnice

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
	0,000	184,43	185,08	185,90	186,65	soutok s Moravou
PF 1 [48]	0,020	184,44	185,09	185,91	186,67	
	0,099	184,45	185,11	185,93	186,68	
PF 2 [48]	0,114	184,45	185,11	185,93	186,68	
PF 3 [48]	0,194	184,48	185,17	186,01	186,76	
PF 4 [48]	0,285	184,52	185,20	186,03	186,80	
PF 4 [48]	0,290	184,52	185,21	186,04	186,80	produktovod
PF 5 [48]	0,295	184,52	185,21	186,05	186,91	
	0,330	184,56	185,26	186,14	187,05	produktovod
PF 6 [48]	0,340	184,56	185,27	186,15	187,06	
PF 7 [48]	0,445	184,61	185,34	186,24	187,20	
	0,450	184,61	185,34	186,24	187,21	produktovod
PF 8 [48]	0,460	184,63	185,36	186,27	187,28	
PF 9 [48]	0,500	184,67	185,42	186,35	187,35	
PF 10 [48]	0,621	184,73	185,51	186,46	187,46	
PF 11 [48]	0,734	184,80	185,59	186,55	187,55	
PF 12 [48]	0,834	184,87	185,68	186,64	187,65	
PF 13	0,840	184,88	185,69	186,65	187,66	silniční most
PF 13 [48]	0,846	184,89	185,72	186,76	188,02	
PF 14 [48]	0,905	184,92	185,79	186,95	188,27	
PF 15	0,910	184,93	185,79	186,95	188,28	produktovod
PF 15 [48]	0,912	184,93	185,80	186,95	188,28	
PF 15	0,927	184,94	185,81	186,96	188,93	vlečkový most Barum
PF 15a [48]	0,935	184,98	185,94	187,28	188,93	
PF 16 [48]	0,951	184,99	185,95	187,28	188,94	
PF 17 [48]	0,983	185,00	185,96	187,28	188,95	
PF 18 [48]	1,033	185,04	186,00	187,32	188,96	
PF 18b [48]	1,080	185,09	186,05	187,35	188,97	
	1,092	185,11	186,07	187,76	189,26	silniční most
PF 18b [48]	1,107	185,18	186,15	187,76	189,26	
PF 19 [48]	1,162	185,22	186,19	187,80	189,29	
PF 20 [48]	1,221	185,26	186,24	187,83	189,32	
	1,246	185,29	186,26	187,97	189,39	lávka + nadzemní křížení
PF 20a [48]	1,248	185,29	186,27	187,97	189,39	
PF 21 [48]	1,278	185,31	186,28	187,97	189,39	
PF 22 [48]	1,298	185,33	186,30	187,98	189,41	
PF 23 [48]	1,365	185,40	186,37	188,03	189,46	
PF 24 [48]	1,411	185,45	186,42	188,06	189,49	
PF 25 [48]	1,458	185,50	186,48	188,09	189,50	
PF 26 [48]	1,505	185,55	186,52	188,12	189,54	
PF 27 [48]	1,546	185,59	186,56	188,14	189,56	
PF 28 [48]	1,578	185,62	186,59	188,15	189,57	
PF 29 [48]	1,609	185,66	186,63	188,17	189,58	
PF 30 [48]	1,634	185,69	186,66	188,19	189,59	
	1,637	185,70	186,66	188,19	189,61	plynovod - nadzemní křížení
PF 30a [48]	1,640	185,70	186,67	188,20	189,61	
PF 31 [48]	1,691	185,75	186,74	188,29	189,69	

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 31a [48]	1,705	185,82	186,79	188,31	189,71	
	1,724	185,85	186,84	188,42	189,99	žel. most Otrokovice – Hulín
PF 31b [48]	1,745	185,87	186,91	188,95	190,48	
PF 32 [48]	1,748	185,87	186,92	188,95	190,48	
PF 33 [48]	1,804	185,92	186,96	188,98	190,51	
	1,834	186,02	187,07	189,11	190,54	lávka + nadzemní křížení
PF 34 [48]	1,854	186,04	187,09	189,38	190,79	
PF 35 [48]	1,892	186,07	187,10	189,38	190,80	
PF 36 [48]	1,970	186,12	187,16	189,42	190,84	
PF 37 [48]	2,019	186,27	187,25	189,49	190,93	
PF 38 [48]	2,078	186,52	187,45	189,55	191,00	
PF 39 [48]	2,122	186,55	187,47	189,56	191,01	
PF 40 [48]	2,166	186,62	187,53	189,57	191,02	
	2,187	186,66	187,57	189,99	191,31	lávka + nadzemní křížení
PF 41 [48]	2,212	186,66	187,57	189,99	191,31	
PF 42 [48]	2,267	186,70	187,61	190,00	191,33	
PF 43 [48]	2,324	186,79	187,72	190,03	191,35	
PF 43a [48]	2,330	186,80	187,73	190,05	191,38	
	2,340	186,81	187,76	190,37	191,73	silniční most
PF 44 [48]	2,358	186,81	187,76	190,37	191,73	
PF 45 [48]	2,400	186,84	187,80	190,41	191,79	
PF 45a [48]	2,412	186,86	187,83	190,42	191,81	
	2,413	186,87	187,84	190,51	191,86	lávka + nadzemní křížení
PF 46 [48]	2,430	186,87	187,84	190,51	191,86	
PF 47 [48]	2,580	186,96	187,92	190,54	191,91	
PF 48 [48]	2,720	187,05	188,01	190,55	191,91	
PF 49 [48]	2,828	187,14	188,09	190,60	191,97	
PF 50 [48]	2,855	187,20	188,11	190,60	191,97	
PF 50	2,858	187,28	188,18	190,62	191,99	stupeň Otrokovice - Kvítkovice
PF 51 [48]	2,860	187,28 ¹⁾	188,18 ¹⁾	190,62	191,99	
PF 52 [48]	2,867	187,23 ¹⁾	188,13 ¹⁾	190,64 ¹⁾	192,03 ¹⁾	
PF 53 [48]	2,946	187,31	188,19	190,61 ¹⁾	192,02 ¹⁾	
PF 53a	2,950	187,31	188,19	190,61	192,03	
	2,960	187,38	188,27	190,69	192,04	lávka
PF 53b	2,965	187,38	188,27	190,69	192,04	
PF 54	2,977	187,39	188,31	190,74	192,09	
PF 55	3,095	187,50	188,41	190,76	192,11	
PF 56	3,256	187,72	188,60	190,80	192,14	
PF 56a	3,360	187,89	188,81	190,87	192,19	
	3,378	187,90	188,82	190,88	192,20	dálniční most
PF 57	3,404	187,90	188,82	190,88	192,20	
PF 58	3,535	188,06	189,00	190,93	192,24	
PF 58	3,542	188,06	189,00	190,93	192,25	
PF 58	3,549	188,06	189,00	190,93	192,25	
PF 58	3,550	190,96	191,46	192,09	192,78	stupeň Kvítkovice - Tečovice
PF 59	3,550	190,96	191,46	192,09	192,78	
	3,567	191,40	191,98	192,81	193,77	

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 61	3,697	191,72	192,38	193,25	194,09	
PF 62	3,850	191,99	192,69	193,43	194,24	
PF 63	3,994	192,22	192,96	193,62	194,33	
PF 64	4,127	192,41	193,19	193,89	194,49	
	4,128	192,43	193,21	193,92	194,72	lávka a plynovod
PF 65	4,138	192,43	193,21	193,92	194,72	
	4,182	192,49	193,26	194,00	194,88	
PF 66	4,231	192,55	193,33	194,17	195,04	
PF 67	4,312	192,66	193,47	194,33	195,18	
PF 68	4,429	192,81	193,62	194,39	195,18	
PF 69	4,504	192,94	193,76	194,67	195,56	
PF 70	4,645	193,15	193,97	194,76	195,65	
PF 71	4,800	193,42	194,24	195,13	195,85	
PF 72	4,961	193,66	194,49	195,38	196,12	
PF 73	5,107	193,88	194,72	195,62	196,34	
PF 74	5,240	194,09	194,92	195,81	196,52	
PF 75	5,296	194,18	195,01	195,92	196,63	
PF 76	5,374	194,33	195,17	196,09	196,83	
PF 77	5,461	194,54	195,43	196,43	197,34	
PF 78	5,480	194,73	195,66	196,72	197,74	
PF 78	5,486	194,76	195,70	197,12	198,20	silniční most u ČOV
PF 79	5,495	194,76	195,70	197,12	198,20	
PF 80	5,515	194,77	195,71	197,13	198,25	
PF 81	5,658	195,00	195,95	197,35	198,50	
PF 82	5,794	195,17	195,99	197,37	198,51	
PF 83	5,930	195,41	196,27	197,54	198,67	
PF 84	6,070	195,61	196,47	197,59	198,67	
PF 85	6,220	195,84	196,64	197,77	198,90	
PF 87	6,340	196,01	196,83	197,84	198,91	
PF 88	6,357	196,09	196,92	197,95	198,97	
PF 88	6,362	196,76	197,57	198,46	199,37	stupeň Tečovice - Malenovice
PF 89	6,370	196,76	197,57	198,46	199,38	
PF 90	6,375	196,78	197,58	198,49	199,42	
PF 91	6,505	196,98	197,78	198,66	199,50	
PF 92	6,662	197,30	198,11	199,12	200,06	
PF 93	6,815	197,62	198,49 ¹⁾	199,29 ¹⁾	200,16 ¹⁾	
PF 93a	6,818	197,63	198,44 ¹⁾	199,21 ¹⁾	200,04 ¹⁾	
PF 93	6,825	197,67	198,55	199,38	200,85	silniční most Tečovice - Malenovice
PF 94	6,835	197,67	198,55	199,38	200,85	
PF 95	6,860	197,73	198,65	199,57	201,10	
PF 96	6,964	197,87	198,78	199,68	201,13	
PF 98	6,981	197,88	198,79	199,69	201,14	
PF 98	6,981	197,93	198,86	199,79	201,20	práh
PF 99	7,000	197,93	198,86	199,79	201,20	
PF 100	7,020	197,94	198,87	199,82	201,38	
PF 101	7,102	198,06	199,04	200,01	201,50	
PF 102	7,164	198,15	199,11	200,06	201,53	

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 103	7,256	198,34	199,34	200,30	201,63	
PF 104	7,266	198,35	199,35	200,32	201,63	
PF 105	7,276	198,37	199,37	200,34	201,65	
PF 106	7,364	198,47	199,45	200,34	201,65	
PF 106a	7,373	198,48	199,46	200,46	201,69	
	7,375	198,50	199,49	200,56	201,81	lávka
PF 106b	7,378	198,50	199,49	200,56	201,81	
PF 107	7,384	198,51	199,50	200,62	201,81	
PF 108	7,500	198,75	199,87	200,97	202,05	
PF 109	7,618	198,98	199,95	201,00	202,05	
PF 109a	7,629	198,98	199,96	201,01	202,05	
PF 109	7,629	199,81	200,59	201,32	202,21	stupeň Malenovice - Tečovice
PF 110	7,632	199,81	200,59	201,32	202,21	
PF 111	7,746	199,99	200,80	201,52	202,36	
PF 112	7,894	200,42	201,35	202,07	202,76	
PF 113	8,032	200,65	201,51	202,19	202,87	
PF 113a	8,195	200,95	201,82	202,41	203,00	
PF 114	8,200	200,96	201,82	202,42	203,03	
PF 115	8,356	201,25	202,15	202,89	203,34	
PF 116	8,472	201,40	202,31	203,04	203,42	
	8,482	201,55	202,50	203,31	203,90	práh ve dně
PF 117	8,482	201,55	202,50	203,31	203,90	
PF 119	8,600	201,69	202,66	203,53	204,15	
PF 120	8,740	201,95	202,92	203,84	204,51	
PF 121	8,882	202,16	203,14	204,10	204,75	
PF 122	9,050	202,53	203,48	204,39	204,93	
PF 122a	9,052	202,53	203,49	204,39	204,93	
	9,057	202,61	203,58	205,07	205,87	silniční most
PF 123	9,067	202,61	203,58	205,07	205,87	
PF 124	9,140	202,79	203,78	205,23	206,06	
PF 124a	9,195	202,85	203,84	205,28	206,12	
PF 125	9,197	203,02	204,02	205,49	206,36	práh
PF 125	9,200	203,02	204,02	205,49	206,36	
PF 126	9,300	203,19	204,19	205,61	206,53	
PF 127	9,380	203,31	204,33	205,76	206,78	
PF 128	9,388	203,31	204,33	205,76	206,79	
PF 129	9,398	205,46	205,67	206,27	207,12	jez Louky
PF 129	9,405	205,46	205,67	206,27	207,12	
PF 129a	9,428	205,56	205,76	206,35	207,24	
PF 130a	9,520	205,58	205,81	206,42	207,31	
PF 131	9,640	205,86	206,41	206,73	207,52	
PF 131a	9,648	205,88	206,43	206,81	207,91	
PF 132	9,649	205,91	206,50	207,64	208,03	lávka
PF 132	9,660	205,91	206,50	207,64	208,03	
PF 133	9,780	206,10	206,80	207,79	208,21	
PF 134	9,848	206,25	207,00	207,89	208,28	
PF 135	9,940	206,31	207,09	208,01	208,56	

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 136	9,946	206,33	207,49	208,16	208,80	lávka
PF 135a	9,948	206,33	207,49	208,16	208,80	
PF 136	9,960	206,38	207,52	208,19	208,86	
PF 137	10,064	206,52	207,61	208,28	208,91	
PF 137a	10,090	206,52	207,61	208,32	209,08	
PF 138	10,140	206,62	207,69	208,37	209,08	
PF 139	10,288	206,75	207,81	208,56	209,39	
PF 139a	10,488	207,11	208,14	208,92	209,82	
PF 140	10,490	207,11	208,14	208,93	209,83	
PF 141	10,493	207,18	208,48	209,29	210,06	silniční most Prštne
PF 141	10,510	207,18	208,48	209,29	210,06	
PF 142	10,605	207,30	208,63	209,49	210,29	
PF 143	10,710	207,52	208,69	209,53	210,32	
PF 143a	10,714	207,53 ¹⁾	208,69	209,53	210,33	
PF 144	10,717	207,51 ¹⁾	208,82	209,82	210,68	železniční most
PF 143b	10,720	207,51	208,82	209,82	210,68	
PF 146	10,838	207,54	208,87	209,91	210,73	
PF 147	10,940	207,76	209,04	210,06	210,90	
PF 147a	10,950	207,77	209,04	210,07	210,91	
	10,951	208,05	209,22	210,26	211,13	stupeň Prštne
PF 147b	10,952	208,05	209,22	210,26	211,13	
PF 148	10,970	208,10	209,28	210,34	211,25	
PF 149	11,036	208,13	209,31	210,37	211,28	
PF 150	11,189	208,31	209,43	210,44	211,45	
PF 150a	11,194	208,55	209,69	210,87	211,64	
PF 151	11,198	208,56	209,85	210,91	211,69	silniční most do Svit
PF 151	11,208	208,56	209,85	210,91	211,69	
PF 153	11,310	208,66	209,92	210,97	211,75	
PF 154	11,410	208,89	210,17	211,31	212,21	
PF 159	11,564	209,19	210,37	211,45	212,33	
PF 161	11,660	209,41	210,57	211,76	212,93	
PF 161a	11,677	209,42	210,57	211,76	212,94	
PF 162	11,678	209,43	210,58	211,87	212,95	lávka + shybka
PF 162	11,680	209,43	210,58	211,87	212,95	
PF 163	11,694	209,44	210,59	211,87	212,96	
PF 164	11,704	209,50	210,63	211,97	213,08	most do teplárny
PF 164	11,714	209,50	210,63	211,97	213,08	
PF 164a	11,721	209,65	210,76	212,10	213,09	
PF 165	11,726	211,35	211,96	212,67	213,47	jez Svit
PF 164b	11,727	211,35	211,96	212,67	213,47	
PF 165a	11,782	211,40	212,03	212,75	213,57	
PF 166	11,919	211,67	212,33	213,06	213,83	
PF 166a	11,932	211,77	212,44	213,21	214,08	
PF 167	11,934	211,77	212,45	213,79	214,41	parovod - nadzem. křížení
PF 167	11,935	211,77	212,45	213,79	214,41	
PF 170	12,080	211,97	212,67	213,98	214,72	
PF 171	12,186	212,12	212,83	214,01	214,72	

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 172	12,220	212,18	212,92	214,07	214,76	
PF 172a	12,236	212,29	213,05	214,20	214,90	
PF 172b	12,236	212,29	213,05	214,21	214,91	
PF 173	12,304	212,34	213,11	214,22	215,02 ¹⁾	
PF 175	12,340	212,44	213,23	214,26	214,98 ¹⁾	
PF 176	12,350	212,47	213,27	214,32	215,25	silniční most malý Čepkovská
PF 176	12,360	212,47	213,27	214,32	215,25	
PF 177	12,526	212,48	213,30	214,41	215,55	
PF 178	12,656	212,78	213,57	214,52	215,62	
PF 179	12,664	212,80	213,61	214,60	215,73	lávka
PF 178a	12,666	212,80	213,61	214,60	215,73	
PF 178b	12,666	212,81	213,62	214,61	215,74	
PF 180	12,810	213,07	213,83	214,75	215,74	
PF 181	12,951	213,38	214,16	215,08	215,96	
	13,075	213,63	214,45	215,37	216,17	
PF 183	13,078	213,63	214,46	215,38	216,21	lávka
	13,079	213,63	214,46	215,38	216,21	
PF 184	13,114	213,69	214,53	215,46	216,30	
PF 184a	13,125	213,70	214,53	215,47	216,30	
PF 185	13,133	213,96	214,89	216,47	218,17	silniční most Cigánovský
PF 185	13,141	213,96	214,89	216,47	218,17	
PF 186	13,160	213,99	214,92	216,55	218,18	
	13,200	214,05	214,98	216,59	218,26	
PF 187	13,280	214,17	215,07	216,63	218,26	
PF 188	13,291	214,21	215,10	216,70	218,34	lávka a parovod
PF 188	13,300	214,21	215,10	216,70	218,34	
PF 190	13,336	214,30	215,23	216,88	218,44	
PF 191	13,482	214,43	215,35	216,93	218,46	
PF 192	13,600	214,56	215,51	217,02	218,53	
PF 192a	13,612	214,56	215,51	217,02	218,53	
PF 193	13,613	214,58	215,54	217,14	218,55	lávka
PF 193	13,618	214,58	215,54	217,14	218,55	
PF 194	13,678	214,64	215,57	217,14	218,58	
PF 195	13,700	214,67	215,59	217,15	218,59	
PF 195a	13,780	215,21	216,15	217,39	218,75	
PF 196	13,802	215,40	216,33	217,56	218,85	
PF 197	13,896	215,61	216,49	217,67	218,90	
PF 198	13,926	215,90	216,78	217,90	218,93	
PF 199	13,972	216,00 ¹⁾	216,88	217,99	219,00	
PF 200	13,984	215,98 ¹⁾	216,89	217,99	219,02	
PF 202	14,077	216,39	217,31	218,42	219,33 ¹⁾	
PF 202a	14,079	216,39	217,31	218,42	219,31 ¹⁾	
PF 203	14,082	216,64	217,53	218,75	220,00	silniční most Zálešná - Podvesná
PF 203	14,094	216,64	217,53	218,75	220,00	
PF 204	14,107	216,80	217,71	218,90	220,01	
PF 205	14,112	216,91	217,82	218,99	220,03	
PF 206	14,120	216,96	217,90	219,09	220,20	

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního
podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření
(podklad k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje)
B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
	[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 207	14,124	216,97	217,91	219,10	220,21	
PF 207	14,127	218,01	218,58	219,36	220,36	jez Podvesná
PF 208	14,131	218,01	218,58	219,36	220,36	
PF 209	14,148	218,03	218,60	219,39	220,64	
PF 210	14,187	218,08	218,67	219,45	220,66	
PF 211	14,243	218,11	218,71	219,50	220,69	
PF 212	14,276	218,15	218,76	219,54	220,78	
PF 213	14,295	218,19	218,84	219,65	220,78	
PF 214	14,350	218,25	218,92	219,74	220,83	
PF 215	14,407	218,28	218,95	219,75	220,83	
PF 216	14,418	218,28	218,95	219,75	220,94	
PF 217	14,489	218,56	219,26	220,07	220,98	
PF 218	14,541	218,60	219,31	220,10	220,98	
PF 219	14,544	218,62	219,33	220,11	220,98	lávka
PF 218a	14,545	218,62	219,33	220,11	220,98	
PF 218b	14,546	218,62	219,33	220,12	221,03	
PF 219	14,550	218,64	219,37	220,22	221,13	
PF 220	14,578	218,75	219,48	220,31	221,21	
PF 221	14,638	218,90	219,66	220,51	221,38	
PF 222	14,676	218,90	219,66	220,51	221,44	
PF 223	14,691	218,96	219,72	220,59	221,45	
PF 224	14,746	219,08	219,86	220,72	221,53	
PF 225	14,785	219,31	220,11	220,98	221,81	
PF 225a	14,802	219,35	220,19	221,09	222,17	
PF 227	14,805	219,36	220,19	221,09	222,17	
PF 288	14,809	219,37	220,21	221,14	222,18	silniční most u nemocnice
PF 228	14,819	219,37	220,21	221,14	222,18	
PF 229	14,940	219,57	220,39	221,31	222,28	
PF 230	15,019	219,83	220,62	221,51	222,44	
PF 231	15,118	220,28	221,03	221,87	222,58	
PF 231	15,150	220,35	221,11	221,95	222,65	
	15,151	221,02	221,87	222,55	222,80	stupeň
PF 234	15,158	221,02	221,87	222,55	222,80	
PF 235	15,228	221,13	221,99	222,71	223,07	
PF 236	15,257	221,18	222,03	222,76	223,19	
PF 237	15,284	221,24	222,08	222,81	223,27	
PF 238	15,348	221,30	222,14	222,89	223,42	
PF 239	15,384	221,36	222,19	222,96	223,52	
PF 240	15,471	221,49	222,27	223,02	223,55	
PF 241	15,480	221,63	222,44	223,25	224,17	
PF 241a	15,487	221,65	222,44	223,25	224,17 ¹⁾	
PF 242	15,490	221,69	222,48	223,27	224,09 ¹⁾	lávka
PF 242	15,500	221,69	222,48	223,27	224,09	
PF 243	15,591	221,87	222,65	223,48	224,35	
PF 244	15,614	221,96	222,71	223,52	224,48	
PF 245	15,652	222,07	222,89	223,77	224,74	
PF 246	15,683	222,12	222,93	223,83	224,74	

Profil	Staničení	Úrovně hladiny pro scénáře:				Poznámka
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	
		[ř. km]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	
PF 247	15,693	222,87	223,55	224,25	225,06	stupeň Příluky I (Bartošová)
PF 247	15,700	222,87	223,55	224,25	225,06	
PF 248	15,849	223,01	223,71	224,43	225,13	
PF 249	15,982	223,41	224,19	225,06	225,97	
PF 250	15,992	223,48	224,28	225,80	226,02	lávka
PF 250	15,996	223,48	224,28	225,80	226,02	
PF 251	16,000	223,63	224,46	225,90	226,25	
PF 252	16,030	223,68	224,51	225,92	226,26	
PF 253	16,100	224,20	225,10	226,36	227,10	
PF 254	16,106	224,20	225,10	226,36	227,11	
PF 255	16,112	224,20	225,11	226,36	227,25	
PF 256	16,122	224,28	225,18	226,40	227,26	
	16,125	225,84	226,44	227,09	227,87	pohyblivý jez Příluky II
PF 256A	16,125	225,84	226,44	227,09	227,87	
PF 257	16,145	225,98	226,72	227,73	228,54	
PF 259	16,283	226,29	227,11	227,81	228,61	

¹⁾ Mírně se zvyšující hladina směrem po proudu je v modelu zapříčiněna změnami šířek profilů koryta.

Koryto toku Dřevnice je pro průtok Q₅ kapacitní v celé své délce, kromě oblasti Předních luhů u Tečovic (ř. km 7,26) a Laziště v Otrokovicích (ř. km 2,70), kde dochází k malým rozlivům na pravý břeh. Při tomto scénáři nejsou dotčeny žádné objekty.

Při průtoku Q₂₀ dochází k LB i PB vybřežení do průmyslové zóny obce Prštné (ř. km 9,4-11,4), kde jsou zaplaveny desítky objektů. Dále Q₂₀ způsobí PB rozliv v oblasti Předních luhů v ř. km 7,75-8,1 (nedotčen žádný objekt), LB rozliv u ČOV v Tečovicích – ř. km 6,07 (nedotčen žádný objekt), PB rozliv do oblasti Jaříč u Otrokovic v ř. km 4,2-4,8 (nedotčen žádný objekt) a PB rozliv v Otrokovicích v ř. km 2,7-3,3 (nedotčen žádný objekt). Jinak je koryto na Q₂₀ kapacitní.

Při průtoku Q₁₀₀ se podél toku nachází řada rozlivů. Nejdříve je to rozliv v oblasti Městské Nivy ve Zlíně v ř. km 15,6-16,1 (zaplaveno 13 objektů), dále pak dochází k vybřežení ve Zlíně v ř. km 11,9-14,5 kde jsou zaplaveny až stovky objektů. Dále je pak zaplavena obec Prštné na PB toku a to od železnice na jihu po ulice Cyklistická, Náves a Pod Strání (zaplaveny desítky objektů), obec Louky na PB od železnice po ulici Záhumení V (zaplaveny desítky objektů), a oblast na západ o Louk až po Otrokovice (zaplaveny stovky objektů). LB rozliv je omezen tělesem železnice vedoucím souběžně s tokem. Při průtoku Q₅₀₀ dochází k zaplavení celé příbřežní oblasti prakticky po celé délce řešeného úseku. Zaplaveny jsou tedy obce Příluky, Zlín, Prštné, Louky, Malenovice Tečovice, Kvítkovice a Otrokovice. Rozliv na LB je opět omezen tělesem železnice vedoucím souběžně s tokem.

Výsledky provedených hydraulických výpočtů pro kulminační průtok Q₁₀₀ ukazují na možnost lokálního překročení kapacity protipovodňových opatření podél toku Dřevnice v oblasti Otrokovic, a to především z důvodu nepříznivého vlivu četných nekapacitních mostních profilů v zájmovém úseku toku. Podrobnější prověření hydraulických parametrů zmiňovaných mostních objektů doporučujeme provést po navrhované aktualizaci geodetického zaměření koryta toku Dřevnice (viz kap. 6.3).

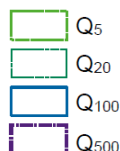
Rozliv pro Q₅₀₀ je oproti podkladu [53] mírně větší, neboť byl použit vyšší průtok Q₅₀₀ a jiný DMT pro sestavení mapy rozlivu.

6.2 Mapy povodňového nebezpečí

Záplavové čáry a mapy povodňového nebezpečí dle metodiky [XIV]

Záplavové čáry jsou křivky odpovídající průsečnicím hladin vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní. Záplavové čáry jsou zobrazeny jako doprovodné informace pro jednotlivé průtoky na ZRM v měřítku 1:10 000. V mapách jsou vykresleny jako linie specifikované metodikou [XIV] - viz Obr. č. 9.

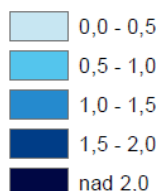
Záplavové čáry



Obr. č. 9 – Linie hranic rozlivů pro jednotlivé průtoky

Rozdělení intervalů hloubek a jejich barevná definice je ukázána v Obr. č. 10.

Hloubky [m]

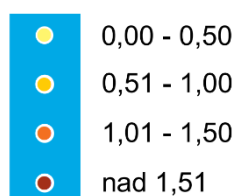


Obr. č. 10 – Definice barev a intervalů hloubek

V případě 1D modelů se pro mapy rychlostí používají pouze průřezové rychlosti a to v podobě bodů v daných řezech nebo v inundaci. Rychlosti je možno rozdělit na rychlosti v korytě a mimo koryto. V korytě jsou hodnoty rychlostí v rozmezí 1,0 – 2,5 m·s⁻¹, místně až 3 m·s⁻¹. Hodnoty rychlostí se v inundaci pohybují do 1 m·s⁻¹.

Rozdělení intervalů rychlostí a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [XIV] - viz Obr. č. 11.

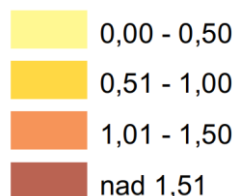
Rychlosti [m/s]



Obr. č. 11 – Definice barev a intervalů rychlostí

V případě 2D modelů lze přímo vynášet rastry rychlostí. Barevná škála rychlostí dle metodiky [XIV] je ukázána v Obr. 12.

Rychlosti [m/s]



Obr. č. 12 – Definice barev a intervalu hloubek

6.2.1 Úseky MOV_03-01 Morava – část I, MOV_03-04 Moštěnka, MOV_12-01 Moštěnka a MOV_03-05 Bečva – část I

Maximálním rozlivem (polygon rozlivu Q₅₀₀) jsou dotčeny následující obce viz tab. 30.

Tab. č. 30 – Zasažené obce při průtoku Q_{500} (abecedně)

Průtok	Zasažené obce
Q_{500}	Bezměrov, Bochoř, Břest, Císařov, Citov, Dub nad Moravou, Grymov, Horní Moštěnice, Chropyně, Kojetín, Kroměříž, Lobodice, Přerov, Rokytnice, Říkovice, Skaštice, Tovačov, Troubky, Uhřetice, Věrovany, Věžky, Vlkost, Žalkovice

Charakteristiky povodně specifikující povodňové nebezpečí, jako hloubka a rychlost proudu, jsou v mapách povodňového nebezpečí vykresleny pro povodňové scénáře Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} , kde hranice rozlivů jsou doprovázeny informacemi pro příslušné scénáře. Hloubky i rychlosti mají podobu rastru.

Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Záplavové čáry byly zkonstruovány pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . Podkladem pro ně byly polohy hladiny získané výpočtem pomocí nakalibrovaného hydraulického modelu. Od úrovní hladin v jednotlivých bodech na oblasti byl odečten terén definovaný DMT. Tím byly získány hodnoty hloubek. V místě přechodu kladných hodnot hloubek do záporných byly vymezeny záplavové čáry pro jednotlivé průtoky. Linie záplavových čar byly následně ověřeny místním šetřením a upraveny dle skutečných podmínek rozlivů in situ.

Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Hloubky vody byly odvozeny nástroji QGIS jako rozdíl plochy hladiny definované úrovněmi vypočtenými v jednotlivých bodech a polohy terénu dle DMT zpřesněného s využitím geodetického zaměření. Hloubky vody z numerického modelu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 1 m.

Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Hodnoty rychlostí proudění pro jednotlivé uvažované průtoky byly součástí výpočtu. Jelikož se jednalo o model 1D+2D byly k dispozici výsledné rychlosti jak v korytě, tak i v inundačním území. Polohy bodů v korytě byly odvozeny jako průsečík osy toku a výpočetních profilů. Přiřazené hodnoty odpovídaly průměrným profilovým rychlostem v korytě stanoveným pomocí hydraulického modelu. Následně bylo přímo stanovit rastry rychlostí na celé oblasti. Rychlosti vody z numerického modelu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 1 m.

6.2.2 Úseky MOV_03-02 Dřevnice a MOV_03-03 Fryštácký potok

Maximálním rozlivem (polygon rozlivu Q_{500}) jsou dotčeny následující obce: Bělov, Kvítkovice, Louky, Malenovice, Otrokovice, Prštné, Příluky, Tečovice, Zlín, Žlutava

Charakteristiky povodně specifikující povodňové nebezpečí, jako hloubka a rychlost proudu, jsou v mapách povodňového nebezpečí vykresleny pro povodňové scénáře Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} , kde hranice rozlivů jsou doprovázeny informacemi pro příslušné scénáře. Hloubky mají podobu rastru, rychlosti jsou popsány bodovými hodnotami. Charakteristiky jsou podloženy RZM v odstínu šedé.

Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Záplavové čáry byly zkonstruovány pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . Podkladem pro ně byly polohy hladiny získané výpočtem pomocí kalibrovaného hydraulického modelu. Úroveň hladiny v jednotlivých profilech byla promítnuta do okolního terénu definovaného DMT. Získané proniky vymezily záplavové čáry pro jednotlivé průtoky. Linie záplavových čar byla následně ověřena místním šetřením a upravena dle skutečných podmínek rozlivů in situ.

Srovnání se stávajícími vyhlášenými záplavovými územími ukazuje poměrně dobrou shodu, stávající záplavová území se jeví jako spíše mírně nadhodnocená.

Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Hloubky vody byly odvozeny nástroji QGIS jako rozdíl plochy hladiny definované úrovněmi vypočtenými v jednotlivých příčných profilech a polohy terénu dle DMT zpřesněného s využitím geodetického zaměření. V případě průtoků Q_{500} byl v místě širšího rozlivu na soutoku s řekou Moravou byl zohledněn charakter levobřežní i pravobřežní inundace a možnosti spojení rozlivů toků Moravy, Dřevnice a Fryštáckého potoka. Hloubky vody z numerického jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 3 m.

Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

Hodnoty rychlostí proudění pro jednotlivé uvažované průtoky byly stanoveny jako bodové v korytě a inundačním území. Polohy bodů v korytě byly odvozeny jako průsečík osy toku a výpočetních profilů. Přiřazené hodnoty odpovídají průměrným profilovým rychlostem v korytě stanoveným pomocí hydraulického modelu. Rychlosti v inundačním území byly určeny s ohledem na charakter proudění v záplavovém území, průtočnost inundace a rozsah úseku kde dochází k vyběžení. Polohy bodů byly definovány manuálně tak, aby vystihly charakter inundace a postihly průměrné rychlosti v rozsahu ZÚ. Hodnoty rychlostí vycházely ze zjednodušeného hydraulického výpočtu, pro levobřežní a pravobřežní inundaci byly stanoveny hodnoty s využitím výpočtu charakterizujícího poměry při kulminačním průtoku příslušné doby opakování.

6.3 Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů

Nejistoty v podkladech i v samotném hydraulickém výpočtu byly komentovány v kapitole 5.2.5. Tyto nejistoty byly omezeny přílehavou kalibrací modelu (kap. 5.3) – s přesností do $\pm 0,50$ m.

Dalšími nejistotami ve vyhotovení výše uvedených map jsou:

1. Přesnost DMT.
2. Způsob vyhodnocení polohy hladiny z příčných řezů (pro 1D modely).
3. Odhady rychlostí v inundačním území, které byly provedeny pro příslušné intervaly rychlostí (pro 1D modely).
4. Provedení spojení 1D a 2D pomocí tzv. laterálních struktur – souvisí s přesností DMT (u 1D+2D modelů).

Celkovou nejistotu při kvantifikaci povodňového ohrožení nejvíce ovlivňuje přesnost DMT a v některých případech také odhad rychlostí v inundačním území. Zde obvykle obecně platí, že menší rychlosti odpovídají vyšším vodním stavům (po naplnění prostoru) a vyšší rychlosti jsou při natékání vody z koryta do inundačního území. Při vyhodnocování povodňového ohrožení dle metodiky [XIV] nemá rychlost do 1 m/s vliv na povodňové ohrožení. Rychlosti přesahující 1 m/s se v inundačním území při velkých hloubkách vyskytují zcela ojediněle. Singularity s takovým výskytem byly hodnoceny individuálně s přihlédnutím k podmínkám v místech nátoky vody do inundačního území.

Při sestavování kombinovaného modelu 1D a 2D byly zadávány profily Bečvy, Moravy a Moštěnky. U profilů Bečvy byly při srovnání s digitálním modelem terénu DMR5G zjištěny v oblasti Přerova otočené příčné profily. Dále při zadávání profilů byly zjištěny velké vzdálenosti mezi těmito profily (např. 400 a více metrů) u Bečvy a Moravy, kdy často profily nebyly doměřené až na korunu ochranných hrází. To vedlo k velké schematizaci koryta a bylo nutné v místech změn doplňovat příčné řezy interpolací a z DMR5G tak, aby bylo možné propojit 1D model s 2D oblastí. Odsazené hráze Bečvy často nebyly uvedeny v příčných řezech a geodetické zaměření popisovalo pouze místa před a za hrází, tedy nebyly k dispozici geodetické výšky koruny hrází převážně na pravém břehu Bečvy. Tyto odsazené hráze bylo nutné doplnit a upravit v rámci přípravy 2D oblasti.

V rámci dalších hydraulických výpočtů by bylo vhodné doměřit hlavní toky (především tok Moravu), doměřit ochranné hráze a tyto zaměření zakomponovat do hydraulických modelů. Dále se jeví jako vhodnější realizovat přepočítání celého hydraulického modelu namísto využití starších výsledků hydraulických modelů.

Vzhledem ke stáří dostupných podkladů pro vodní tok Dřevnice navrhujeme provedení aktualizace geodetického zaměření koryta toku vč. objektů a realizovaných protipovodňových opatření. S ohledem na poměrně složité průtočné poměry v zájmové oblasti lze dále doporučit následnou aktualizaci stanovených záplavových území na základě výsledků hydraulických výpočtů s použitím 2D resp. spřaženého 1D+ 2D modelu.