



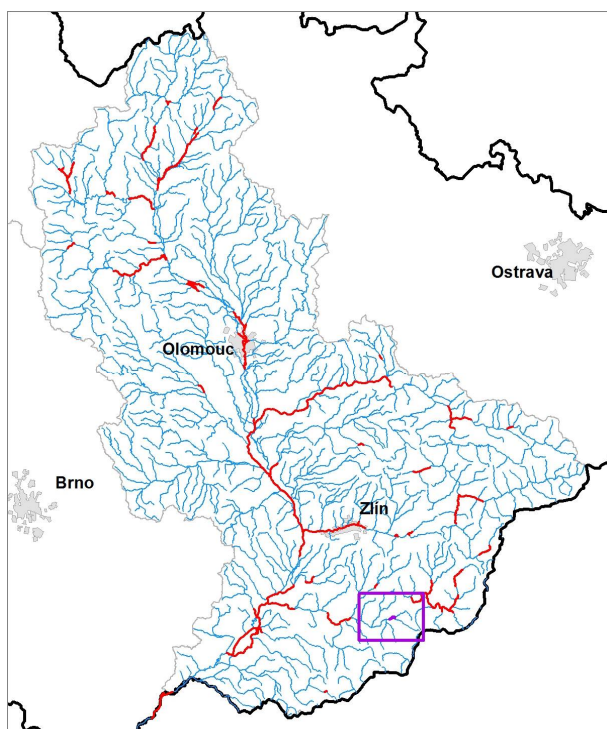
TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKY VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

KOLELAČ – 10101493_1 (PM-114) - Ř. KM 0,000 – 1,334

OLŠAVA – 10100083_3 (PM-115) - Ř. KM 35,720 – 36,834



ČERVENEC 2013



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKY VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

KOLELAČ – 10101493_1 (PM-114) - Ř. KM 0,000 – 1,334

OLŠAVA – 10100083_3 (PM-115) - Ř. KM 35,720 – 36,834

Pořizovatel:



Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

Zhotovitel:



Pöyry Environment a.s.
Botanická 834/56
602 00 Brno

Zpracovatel posudku:



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

V BRNĚ, ČERVENEC 2013

Obsah:

1	Základní údaje	4
1.1	Seznam zkratk a symbolů	4
1.2	Cíle prací	4
1.3	Předmět práce	4
1.4	Postup zpracování a metoda řešení	4
2	Popis zájmového území	5
2.1	Všeobecné údaje	5
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	6
3	Přehled podkladů	9
3.1	Topografická data	9
3.2	Hydrologická data	9
3.3	Místní šetření	10
3.4	Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady	10
3.5	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	10
3.6	Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny	11
3.7	Vyhodnocení a příprava podkladů	11
4	Popis koncepčního modelu	12
4.1	Schematizace řešeného problému	12
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	12
4.3	Způsob zadávání OP a PP	12
5	Popis numerického modelu	13
5.1	Použité programové vybavení	13
5.2	Vstupní data numerického modelu	13
5.3	Popis kalibrace modelu	15
6	Výstupy z modelu	16
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	17
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	18
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	18
6.4	Mapy povodňového nebezpečí pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	19

Přílohy

5.1 Posudek hydraulického výpočtu

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratk a symbolů

Tab. č. 1 Seznam zkratk a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
1D / 2D	jednorozměrný / dvourozměrný
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČHP	číslo hydrologického pořadí
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DMT	digitální model terénu
LG	limnigraf (vodočet)
PVPR	Předběžné vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem
RZM	rastrová základní mapa
SOP	studie odtokových poměrů
TPE	Technicko - provozní evidence
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.

Podstatou vyjádření povodňového nebezpečí je určení prostorového rozdělení uvedených charakteristik povodně a zpracování těchto údajů do podoby tzv. map povodňového nebezpečí. Ty slouží v dalším kroku jako podklad pro vyjádření povodňového rizika semikvantitativní metodou uvedenou v „Metodice tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik“.

1.3 Předmět práce

Předmět práce zahrnuje tyto činnosti:

- Popis postupů souvisejících se zajištěním vstupních podkladů – stávající + nové (dodatečné zaměření profilů, objektů atd.)
- Sestavení (aktualizace) hydrodynamických modelů a příslušné simulace
- Zpracování výsledků numerického modelování a vytvoření map povodňového nebezpečí (mapy rozlivů, hloubek a rychlostí).

1.4 Postup zpracování a metoda řešení

- Získání, soustředění a studium dostupných podkladů a jejich doplnění místním šetřením
- Příprava podkladů pro případné geodetické zaměření a jeho zadání.
- Aktualizace nebo sestavení hydrodynamického modelu.
- Hydraulické výpočty toku včetně objektů a inundačního území. Výpočty se provádí pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500}
- Výsledky výpočtů budou prezentovány v podobě map povodňového nebezpečí.

Výchozím podkladem pro tvorbu map povodňového nebezpečí a následnou rizikovou analýzu jsou hydraulické výpočty pro účely vymezení záplavového území zpracované na Povodí Moravy, s.p.

2 Popis zájmového území

Předmětem řešeného území je úsek na toku Koleč v km 0,000 – 1,334 a na toku Olšava v km 35,968 – 37,084.*

Tab. č. 2 Základní informace o řešeném úseku

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek - konec	ČHP
10101493_1	PM-114	Koleč	0,000 – 1,334	4-13-01-087
10100083_3	PM-115	Olšava	35,968 – 37,084	4-13-01-086 4-13-01-088

*) Komentář k používané kilometrži toku

Kilometrži uvedená v názvu úseku se liší od kilometrže používané při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik. Kilometrži uvedená u názvů úseku vychází z „Předběžného vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem“ (PVPR) a bude v rámci projektu používaná jen jako identifikátor jednotlivých úseků.

V celém projektu bude používaná kilometrži, která vychází z již zpracovaných studií Povodí Moravy, s.p. Kilometrži Koleč a Olšavy, používaná při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik, byla ponechána z geodetického zaměření koryta z roku 2003. V tabulce č. 3 je uvedeno srovnání staničení dle PVPR a dle geodetického zaměření [5].

Tab. č. 3 Srovnání staničení

Tok	Staničení dle PVPR	Staničení používané v projektu
Koleč	0,000 – 1,334	0,000 – 1,334
Olšava	35,720 – 36,834	35,968 – 37,084

Objekty mají tzv. administrativní kilometrži dle Technicko-provozní evidence toku [11], tato slouží spíše jako neměnný identifikátor jednotlivých objektů. Staničení objektů dle TPE je uvedeno v kap. 5.2.1.

Vodní díla: na toku Koleč je cca 1,5 km nad začátkem zájmového úseku PM-114 vybudováno VD Bojkovice sloužící k vodárenskému odběru. V zájmovém území se dále nachází několik bezejmenných vodních ploch s plochou do 0,5 ha.

Přítoky Olšavy: Koménka (pod PM-115), Koleč (v PM-115), Suchý potok a Vlčí potok (nad PM-115).

Přítoky Koleč: Vasilsko, Hluboká a Kolečský potok (nad PM-114).

2.1 Všeobecné údaje

Olšava

Olšava je levostranný přítok Moravy v km 157,046, pramení na severozápadním svahu Bílých Karpat pod svahem s názvem „Na koncích“ v nadmořské výšce cca 630 m. Dále se ubírá severozápadním směrem a protéká obcemi a městy Pitín, Bojkovice, Záhorovice, Nezdenice, Šumice, Újezdec u Luhačovic, Uhetský Brod, Drslavice, Hradčovice, Veleřiny, Podolí, Mikovice, Kunovice a u obce Kostelany se vlévá jako levostranný přítok do Moravy.

Celková plocha povodí měří 521,17 km². Průměrné roční srážky v celém povodí se pohybují v rozmezí od 731 mm do 798 mm.

Úsek 10100083_3 (PM-115), Olšava

V řešeném úseku protéká Olšava katastrálním územím Bojkovice. V zájmovém území jsou tři mosty a tři lávky pro pěší. Příčný profil koryta je v intravilánu ve tvaru jednoduchého lichoběžníku s břehy opevněnými betonovou dlažbou nebo kameny se sparami prolitými cementovou maltou. V extravilánu jsou břehy porostlé keři, buřinou a stromy. Úsek Olšavy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

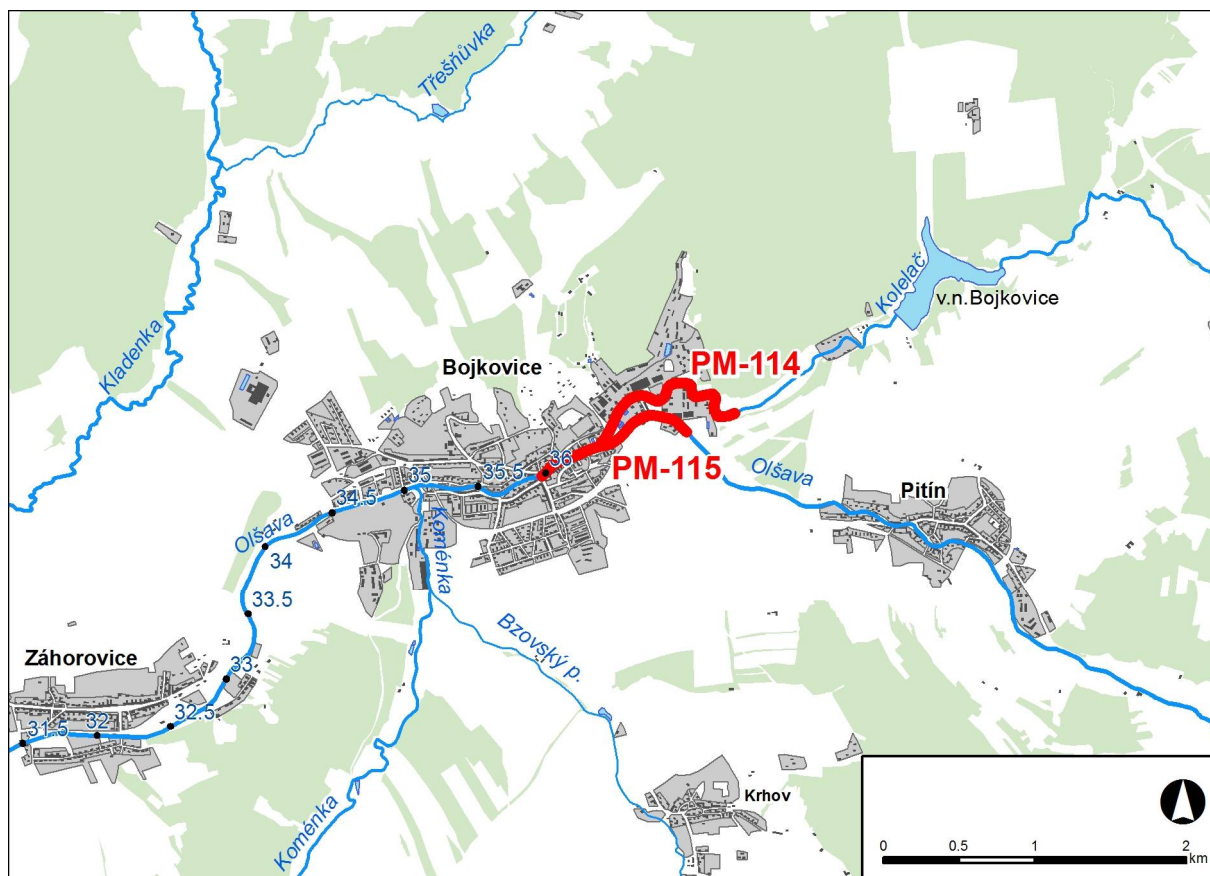
Kolelač

Pravostranný přítok Olšavy, pramenící nad obcí Hostětín, dlouhý 7,8 km. Na toku se nachází VN Bojkovice v km 2,7 s celkovým objemem 0,965 mil. m³ a retenčním neovladatelným objemem 0,154 mil. m³.

Úsek 10101493_1 (PM-114), Kolelač

V řešeném úseku protéká Kolelač katastrálním územím Bojkovice. V zájmovém území jsou dva mosty a dvě lávky pro pěší. Od km 0,000 do km 0,305 je příčný profil koryta neupravený s proměnným tvarem, kde břehy jsou porostlé keři a stromy. Od km 0,305 do km 1,195 je příčný profil koryta ve tvaru jednoduchého lichoběžníku s břehy opevněnými kamennou dlažbou, která je místy z rozpadlého opevnění uložena na dně toku. Úsek Kolelače v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Olšavě v limnigrafické stanici Uherský Brod (km 22,100), ve městě Uherský Brod, je datována k červenci 1972. Dne 28. a 29. 7. 1972 zasáhla východní Moravu a část západního Slovenska srážka, v několika lokalitách hodnocená jako příval až průtrž mračen, která byla příčinou povodně. Na celé povodí Olšavy dne 28. 7. 1972 napršelo 58 mm, za celou povodňovou situaci od 7:00 hod. 28. 7. 1972 do 7:38 hod., 29. 7. 1972 65 mm. V městě Bojkovice byly ohroženy veškeré nemovitosti ležící v bezprostřední blízkosti toku. Došlo k zatopení domů do výšky cca 1 m a značným materiálním škodám [17]. Ke

kulminaci došlo 29. 7. 1972 a ve městě Uherský Brod bylo dosaženo průtoku kolem $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_{20-50} [17]. Limnigraf Uherský Brod zaznamenal vodní stav 606 cm [16], přičemž druhá největší povodeň dle vodního stavu 583 cm, tj. $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_{50-100} , byla v srpnu 1959.

K další významné povodni v novodobé historii došlo v červnu 2010 (vodní stav 539 cm, tj. $151 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_{20}), v červenci 1997 (vodní stav 527 cm, tj. $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_{10-20}), v březnu 2006 (vodní stav 462 cm, tj. $107 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_5) a v červnu 1965 (vodní stav 460 cm) [16], [17].

V dávnější historii byly zaznamenány povodně v červenci 1958 (vodní stav 435 cm) a v březnu 1958 (vodní stav 406 cm) [16]. Velká povodeň v roce 1910, která způsobila devastaci celého údolí Olšavy i Luhačovického potoka, byla podnětem k zahájení regulačních prací v povodí, směřujících k neškodnému odvedení návrhového průtoku $190 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ve výustní trati. Následovala povodeň v roce 1919, kdy dne 8. 7. 1919 na povodí Olšavy spadlo 80 mm srážek, dílčí povodí byla zasažena srážkou $i = 127 \text{ mm}$ /Bojkovice/. [18].

Obr. č. 2 Povodeň 1972 – Bojkovice, Mánesova ul.



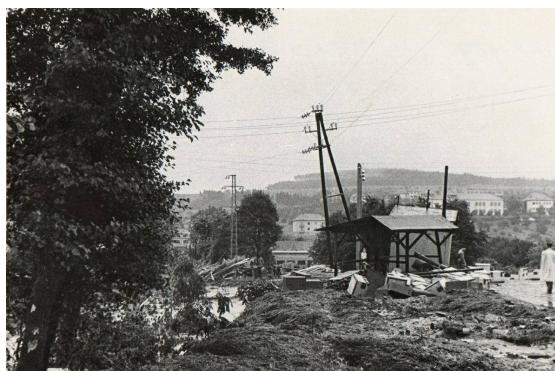
Obr. č. 3 Povodeň 1972 – Bojkovice, Mánesova ul.



Obr. č. 4 Povodeň 1972 – Bojkovice, před MěNV



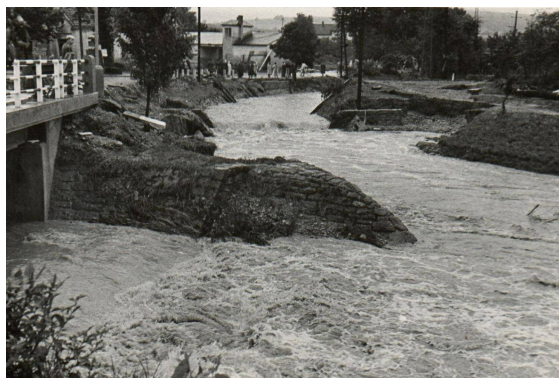
Obr. č. 5 Povodeň 1972 – Bojkovice



Obr. č. 6 Povodeň 1972 – Bojkovice



Obr. č. 7 Povodeň 1959 – Bojkovice



Obr. č. 8 Povodeň 1959 – Bojkovice



Obr. č. 9 Povodeň 1959 – Bojkovice



3 Přehled podkladů

3.1 Topografická data

Topografická 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 topografické podklady jsou popsány v následujících kapitolách.

3.1.1 Vytvoření (aktualizace) DMT

- [1] **DMT**, vytvořeno v ArcGIS Version 9.3, model pokrývá celé zájmové území na předpokládaný rozliv Q_{500} s přesahem, zpracováno z fotogrametrického zaměření (GEODIS BRNO, spol. s r. o., 2000) a z výškopisu ZABAGED, formát GRID, velikost pixelu 10 m, přesnost výškových údajů do 0,5 m, polohopisný systém S-JTSK, výškopisný systém Balt po vyrovnání.
- V průběhu zpracovávání map povodňového nebezpečí byly zjištěny nepřesnosti v DMT oproti skutečnému stavu. Proto byl DMT zpracovatelem upraven. Na základě geodetického zaměření (příčných a údolních profilů) [5] bylo vymodelováno koryto posuzovaného toku i přítoků. V případě zjištění dalších nepřesností v DMT (liniové stavby, blízké okolí toku) byl tento DMT upraven dle zaměření a zjištění při pochůzce v terénu. Velikost pixelu výsledného rastru DMT je 5 m.

3.1.2 Mapové podklady

- [2] **Rastrová základní mapa 1 : 10 000** (RZM 10), z vektorového topografického modelu ZABAGED, ČÚZK, 2011, Měřítko 1 : 10 000, velikost pixelu 0,63 m
- [3] **Ortofotomapy**, formát JPG, velikost pixelu 0,25 m, ČÚZK, 2010
- [4] **ZABAGED**, digitální geografický model území, formát SHP, ČÚZK, 2011, měřítko 1 : 10 000

3.1.3 Geodetické podklady

- [5] **Geodetické zaměření**, příčné profily celého území po cca 50 m, z roku 2003 provedl a zpracoval GEODIS BRNO, spol. s.r.o. Zaměření je v polohopisném systému S-JTSK, výškopisném systému Balt po vyrovnání. Výkresová dokumentace je k dispozici u zhotovitele.

3.2 Hydrologická data

- [6] **N-leté průtoky**, ČHMÚ. V tab. č. 4 jsou uvedena data použitá pro výpočet. Data pro profil Olšava – nad Komenkou byla z roku 2003, proto byla ověřena u ČHMÚ v roce 2013 a nedoznala významných změn. Veškeré údaje o Q_{500} jsou z roku 2013.

Tab. č. 4 N-leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
PM-114	Koleláč - pod VD Bojkovice	2013	2,8	8,9	18,8	38	68,1	II., III.*
PM-115	Olšava – nad Koleláči	2013	36,5	15,4	27,4	45,9	70,0	III.
PM-115	Olšava – nad Komenkou	2013	35,3	21,3	37,2	62	94,4	III.

*) Poznámka: pokud jsou uvedeny 2 třídy přesnosti, tak první z nich se vztahuje k hodnotám Q_5 až Q_{100} , druhá platí pro hodnotu Q_{500} . V případě, že je uvedena jen 1 třída přesnosti, platí pro všechny poskytnuté hodnoty Q_N .

Starší hydrologická data dle [16] jsou uvedena v tab. č. 5. Oproti [16] došlo ke snížení hodnot kulminačních průtoků především u nižších povodňových průtoků, a to o 17 % u Q_{100} , 33 % u Q_{20} a o 45 % u Q_5 .

Tab. č. 5 Starší hodnoty N -letých průtoků (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
PM-115	Olšava – nad Komenkou	2003	35,3	21	37	62	-	
PM-115	Olšava – nad Komenkou	1970	35,3	39	56	75	-	

3.3 Místní šetření

- [7] **Fotodokumentace** byla pořízena v rámci terénního průzkumu, který provedlo Pöry Environment a.s. dne 21. 9. 2012. 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 nebyly zjištěny zásadní změny tvaru koryta, inundačního území a technických objektů na toku oproti geodetickému zaměření a DMT použitých pro tvorbu modelu [8]. Fotodokumentace je přílohou této zprávy.

3.4 Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady

- [8] **Numerický 1D+ model Olšavy** a přítoku **Kolelač** v programu MIKE 11 byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2010. Model sloužil pro zpracování Aktualizace záplavového území Olšavy [10]. Pro tvorbu modelu bylo využito geodetické zaměření [5], DMT [1] a hydrologická data [6]. V rámci modelu byly řešeny povodňové scénáře pro Q_1 - Q_{100} . Výpočet byl proveden pro neustálené nerovnoměrné proudění. Pro potřeby tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik bylo provedeno řešení vymezených úseků ustáleným nerovnoměrným prouděním s využitím okrajových podmínek z výše uvedeného celkového modelu. Model vymezeného úseku byl sestaven společností Pöry Environment a.s. ve spolupráci s Povodí Moravy s.p. v roce 2012. Hydrologická data v modelu byla aktualizována a doplněna o povodňový scénář Q_{500} . Případné rozdíly současného stavu (zjištěné z terénního průzkumu) a výchozího modelu byly zohledněny.
- [9] **Kalibrační data** – v řešeném úseku nejsou relevantní kalibrační data. Model Olšavy [8], který sloužil jako podklad pro zadání dolních okrajových podmínek byl kalibrován na údaje z měrné křivky na limnigrafu Uherský Brod níže po toku.

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

- [10] Technicko provozní evidence toků – TPE Olšava
 [11] Aktualizace záplavového území Olšavy km 0,000 – km 36,382, Povodí Moravy s.p., Brno, 04/2010
 [12] Aktualizace záplavového území Kolelače, Povodí Moravy s.p., Brno, 02/2011
 [13] Plán oblasti povodí Moravy, Pöry Environment a.s., Brno, 12/2009
 [14] Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje, Hydroprojekt CZ a.s., 08/2007
 [15] MIKE 11, A Modelling System for Rivers and Channels, Reference Manual, DHI, 2009
 [16] Hydrologické poměry Československé socialistické republiky, díl III, Hydrometeorologický ústav, 1970
 [17] Evidenční list hlásného profilu č. 349, tok Olšava, lim. stanice Uherský Brod. Aktualizace březen 2007.
 [18] www.pmo.cz, Stav a průtoky na vodních tocích, březen 2013
 [19] Povodňový plán pro území správního obvodu obce s rozšířenou působností Uherský Brod, srpen 2007

3.6 Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny

- [20] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
- [21] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [22] TNV 75 2102 Úpravy potoků.
- [23] TNV 75 2103 Úpravy řek.
- [24] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [25] TNV 75 2415 Suché nádrže.
- [26] TNV 75 2910 Manipulační řády vodních děl na vodních tocích.
- [27] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [28] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).
- [29] 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).
- [30] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [31] Vyhláška č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [32] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [33] Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VÚV T.G.M. v.v.i., 03/2012
- [34] Standardizační minimum pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VRV a.s., 04/2011
- [35] Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik – pilotní projekt v soutokových oblastech, DHI a.s., 07/2011

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

3.7 Vyhodnocení a příprava podkladů

DMT [1] vytvořené z fotogrammetrických náletů a z výškopisu ZABAGED pokrývá celé zájmové území v ploše předpokládaného rozlivu při Q_{500} s přesahem.

Mapové podklady (RZM 10 [2], ortofotomapy [3] a ZABAGED [4]) pokrývají celé zájmové území.

Pozemní geodetické zaměření [5] pokrývá celé zájmové území Olšavy a Koleláče. Příčné profily korytem jsou vedeny kolmo na směr proudění, s hustotou dle charakteru koryta. Zaměřeny jsou veškeré objekty na toku – stupně, jezy, mosty, lávky. V inundaci jsou dále zaměřeny liniové stavby podélné i příčné. Geodetické práce zpracoval GEODIS BRNO, spol. s.r.o.

Hydrologická data [6] starší pěti let byla ověřena u ČHMÚ. Pro profily bylo požádáno o dodání hodnoty průtoku Q_{500} , který byl poskytnut v roce 2013.

Terénní průzkum byl proveden 21. 9. 2012. Byla pořízena fotodokumentace [7] a prověřena aktuálnost geodetického zaměření.

Ostatní podklady (kalibrační data, TPE, studie a koncepční dokumenty) byly shromážděny a byly využity při hydraulických výpočtech.

Podkladem pro výpočet byl stávající numerický 1D+ model Olšavy a přítoku Kolelač [8] zahrnující zájmové úseky v programu MIKE 11, který byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2010.

V řešeném úseku nejsou relevantní kalibrační data [10]. Model Olšavy [8], který sloužil jako podklad pro zadání dolních okrajových podmínek byl kalibrován na údaje z měrné křivky na limnigrafu Uherský Brod níže po toku.

4 Popis koncepčního modelu

Řešený úsek toku byl schematizován 1D+ modelem. Výpočet průběhu hladin byl proveden výpočtem ustáleného nerovnoměrného proudění pomocí programu MIKE 11 (popis programu je uveden v kap. 5.1). Model vymezeného úseku byl sestaven společností Pöyry Environment a.s. ve spolupráci s Povodí Moravy s.p. v roce 2012.

Numerickým modelem byl popsán průtok vlastním korytem řeky, souvisejících inundací a veškerých objektů na toku.

4.1 Schematizace řešeného problému

V rámci numerického řešení byla provedena schematizace řešeného úseku toku pomocí síťového modelu. Příčné profily a technické objekty na toku jsou zadány dle geodetického zaměření. Použití 1D modelu bylo zvoleno vzhledem k faktu, že zájmové úseky jsou v sevřeném údolí a v intravilánu, kde nedochází k výrazným rozlivům do inundace a použití 1D modelu je dostačující pro vystihnout proudění jak v korytě tak v inundaci.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Výpočet hladin je proveden metodou ustáleného nerovnoměrného proudění a ve výpočtu jsou uvažovány konstantní hodnoty N-letých průtoků dodané ČHMÚ [6].

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Okrajové podmínky jsou zadány následovně.

Dolní okrajovou podmínkou byly úrovně hladin Olšavy pod řešeným úsekem, tj. v 35,964, převzatá ze studie odtokových poměrů Olšavy, zpracované v roce 2010 [11].

Horními okrajovými podmínkami byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , a Q_{500} v Olšavě a v Kolečáči dodaných ČHMÚ [6]. Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , a Q_{500} v Olšavě a Kolečáči dodané ČHMÚ [6].

Pro výpočet ustáleného proudění se počáteční podmínky nezadávají.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Výpočet hladin je proveden výpočtem ustáleného nerovnoměrného proudění pomocí programu MIKE 11, vyvinutým Dánským hydraulickým institutem pro výpočet pseudo-dvourozměrného proudění. MIKE 11 je komplexní jednorozměrný numerický model pro simulaci proudění v otevřených korytech a inundačních územích a srážko-odtokových jevů. Výpočtové rovnice matematického modelu jsou uvedeny v manuálu [14], který je Numerickým modelem je popsán průtok korytem Kolelače a Olšavy včetně souvisejících inundací a veškerých objektů na toku.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Vstupními daty numerického modelu jsou data z geodetického pozemního měření [5], které vstupují do modelu jako příčné profily. Tyto příčné profily jsou dle potřeby doplněny dle údajů z DMT. Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , a Q_{500} v Olšavě a Kolelači dodané ČHMU [6]. Dolní okrajovou podmínkou byly úrovně hladin Olšavy pod řešeným úsekem převzaté ze studie odtokových poměrů Olšavy [11]. Pro stanovení stupně drsnosti byly používány ortofotomapy [3] a fotodokumentace [7] pořízená při terénním průzkumu.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Do výpočtového matematického modelu jsou zahrnuty veškeré objekty na toku. V zájmovém území na úseku PM-114 bylo zaměřeno celkem 21 příčných profilů a na úseku PM-115 celkem 20 příčných profilů, které vystihují morfologii koryta, přilehlého inundačního území a veškeré důležité objekty na toku (viz tab. č. 6 a 7).

Tab. č. 6 Objekty vstupující do modelu, úsek PM-114, Kolelač, km 0,000 – 1,334

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
0,144	betonový práh		Bojkovice
0,195	ocelová lávka s potrubím	0,194	Bojkovice
0,305	ocelová lávka pro pěší	0,259	Bojkovice
0,320	kamenobetonový stupeň	0,276	Bojkovice
0,360	silniční most	0,315	Bojkovice
0,740	PB přítok	0,700	Bojkovice
0,930	stupeň		Bojkovice
1,195	hospodářský most – 2x Beneš	1,240	Bojkovice

Tab. č. 7 Objekty vstupující do modelu, úsek PM-115, Olšava, km 35,968 – 37,084

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
35,969	silniční most s lávkou	35,910	Bojkovice
36,022	betonový stupeň	35,969	Bojkovice
36,073	betonový stupeň	36,018	Bojkovice
36,085	zaústění kanalizace DN 250		Bojkovice
36,095	PB přítok DN 600		Bojkovice
36,103	lávka s potrubím DN 300	36,046	Bojkovice

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
36,195	stupeň	36,136	Bojkovice
36,228	práh	36,170	Bojkovice
36,268	práh	36,211	Bojkovice
36,277	silniční most	36,226	Bojkovice
36,302	práh	36,247	Bojkovice
36,395	Kolelač	36,358	Bojkovice
36,435	ocelová lávka pro pěší		Bojkovice
36,495	kamenný stupeň		Bojkovice
36,528	kamenný stupeň		Bojkovice
36,553	brod		Bojkovice
36,688	zaústění kanalizace DN 800		Bojkovice
36,688	betonový stupeň		Bojkovice
36,700	výtok z Jánského mlýna		Bojkovice
36,725	silniční most		Bojkovice
36,749	betonový stupeň		Bojkovice
36,800	kamenný stupeň		Bojkovice

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Drsnosti Kolelače a Olšavy byly zadány na základě pochůzek v terénu a při nich pořízených fotodokumentací [7]. Pro zadávání drsnosti je uvažováno letní období se vzrostlou vegetací. Drsnosti svahů a inundace jsou zadávány v rozsahu od 0,045 až 0,120. Drsnost dna koryta je dle charakteru v rozmezí 0,035 – 0,055. Místní ztráty na objektech jsou v modelu započteny ve ztrátách po délce. U upravených úseků bylo zohledněno typy opevnění zdi a dlažby.

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajovou podmínkou byly úrovně hladin Olšavy pod řešeným úsekem, tj. v 35,964, převzaté ze studie odtokových poměrů Olšavy, zpracované v roce 2010 [11].

Tab. č. 8 Použité polohy hladiny pro dolní okrajovou podmínku modelu Olšavy v Bojkovicích

DOP ₅ (m n.m.)	DOP ₂₀ (m n.m.)	DOP ₁₀₀ (m n.m.)	DOP ₅₀₀ (m n.m.)
274,15	274,7	275,38	276,68

Horními okrajovými podmínkami byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , a Q_{500} v Olšavě a Kolelači dodaných ČHMÚ [6].

Hydrologické údaje [6] použité pro zadání průtoků v zájmovém úseku jsou uvedeny v kap.3.2.

Řešení soutokových oblastí

Vzhledem k tomu, že zájmový úsek (soutok) byl řešen jedním výpočtovým modelem, byly v souladu s [35] řešeny dva scénáře hydrologických situací. Řešený průtok byl pod soutokem uvažován v obou scénářích dle ČHMÚ. V prvním toku byl nad soutokem v jednom scénáři uvažován průtok dle ČHMÚ a v druhém toku byl uvažován průtok dopočtený jako rozdíl hodnot průtoků pod soutokem a průtoků v prvním toku nad soutokem. Ve druhém scénáři byl uvažován stejný princip, avšak pro průtok nad soutokem dle ČHMÚ v druhém toku. Pro vynesení rozlivů byla uvažována obálka maximálních rozlivů z těchto dvou uvažovaných scénářů.

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Pro výpočet ustáleného proudění se počáteční podmínky nezadávají.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Zhodnocení vstupních dat z hlediska možných nejistot a úplnosti.

Nejistota může být v hustotě a přesnosti geodetických dat. Sestavený DMT dle fotogrammetrických náletů a z vrstevnic ze ZABAGEDU doplněný pozemním měřením může mít vliv na správné sestavení větvené sítě, místy může zkreslovat výsledky výpočtů. Je třeba dbát na to, že přesnost DMT z fotogrammetrických náletů je pouze do určitého stavu povrchu terénu. Ve volném terénu je udávána přesnost 0,5 m. Z toho důvodu je i nadále považováno pozemní geodetické zaměření za základ a věnuje se mu patřičná pozornost.

Schematizace modelu je provedena na základě pochůzek v terénu, pozemního geodetického měření a sestaveného DMT.

Popis drsností vychází z terénního průzkumu a zohledňuje tzv. letní stav, kdy je koryto a inundace výrazněji zarostlé.

Rovněž nejistotou může být aktuální stav koryta a inundace za povodně, množství nesených splavenin a tvoření zátaras z plovoucích předmětů. Ve výpočtu je uvažováno se stavem „čistého“ koryta, bez omezení průtočnosti. Kapacitu koryta dále ovlivňuje stav nánosů nebo naopak zahlubování koryta. Při větších povodních navíc dochází k porušení opevnění koryta, výmolům, břehovým nátržím, k porušení hrází nebo násypů a valů. Povodeň je rovněž značně ovlivněna aktuálním stavem inundace.

Nejistota dále spočívá v hydrologických údajích stanovených dle ČHMÚ. Je zřejmé, že údaje o N-letých vodách nejsou údaje neměnné. Při zpracování výpočtů jsou tedy posuzovány veškeré dostupné hydrologické podklady - tedy současné platné se porovnávají s historickými i „nedávno minulými“. Rozptyl hodnot N-letých údajů bývá někdy značný. Je nutno zhodnotit i třídu přesnosti poskytovaných hydrologických údajů.

5.3 Popis kalibrace modelu

V zájmovém úseku toku nebyla k dispozici relevantní kalibrační data. V úseku Bojkovice nejsou kalibrační hladiny či jiné dostupné podklady pro kalibraci toku Koleča ani Olšavy.

Podkladem pro kalibraci celého modelu Olšavy [8] byly zaměřené maximální dosažené hladiny na mostních objektech a na LG Uherský Brod při povodni 2010. Ke kulminaci na LG Uherský Brod došlo 2.6.2010 v 9:10. Na limnigrafu bylo naměřeno 539 cm, což odpovídá 151 m³/s tj. cca Q_{10} až Q_{20} . Hladina byla na úrovni 206,26 m n.m.

Dle hydrotechnického výpočtu jsou hladiny následující:	$Q_{10} = 132 \text{ m}^3/\text{s}$	hladina 206,23 m n.m.
	$Q_{20} = 166,6 \text{ m}^3/\text{s}$	hladina 206,50 m n.m.

6 Výstupy z modelu

Základními výstupy z 1D modelů jsou úrovně hladin a bodové hodnoty průřezových rychlostí v příčných profilech pro jednotlivé povodňové scénáře. Úrovně hladin jsou tabelárně znázorněny v tab. č. 9.

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 ArcGIS 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 dokládaných na přiloženém DVD.

Tab. č. 9 Psaný podélný profil pro úsek PM-115, Olšava

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}
397	35.981	274.23	274.78	275.51	276.78
398	36.051	274.64	275.11	275.74	276.93
399	36.072	275.40	275.99	276.67	277.47
400	36.102	275.55	276.11	276.77	277.85
401	36.114	275.57	276.14	276.90	278.01
402	36.173	275.91	276.47	277.15	278.11
403	36.194	276.66	277.18	278.15	279.16
404	36.286	277.58	278.07	278.80	280.32
405	36.296	278.30	278.27	278.94	280.34
406	36.381	278.30	278.81	279.47	280.55
407	36.406	278.46	278.88	279.52	280.61
408	36.583	280.83	281.14	281.43	281.79
409	36.705	282.80	283.06	283.37	283.70
410	36.755	283.98	284.44	284.97	285.49
411	36.808	284.71	285.10	285.58	286.08
412	36.935	286.49	286.89	287.40	287.94
413	36.975	287.24	287.76	289.13	289.67
414	36.987	288.18	288.83	289.65	290.17
415	37.007	288.28	288.87	289.65	290.17
416	37.082	289.29	289.76	290.34	290.86

Tab. č. 10 Psaný podélný profil pro úsek PM-114, Koleč

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}
2	0.015	279,89	278.89	279.55	280.62
3	0.095	278,36	279.73	280.15	280.83
4	0.170	279,29	280.35	280.73	281.36
5	0.195	280,14	280.62	281.03	281.55

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
6	0.290	281,45	281.85	282.20	282.67
7	0.320	282,64	283.02	283.47	284.15
8	0.360	283,01	283.54	284.05	285.37
9	0.475	284,14	284.59	284.99	285.70
10	0.540	284,61	285.10	285.52	286.16
11	0.585	284,92	285.49	285.95	286.59
12	0.650	285,35	285.89	286.35	286.99
13	0.705	285,83	286.29	286.70	287.27
14	0.840	287,43	287.87	288.32	288.89
15	0.890	288,02	288.46	288.90	289.45
16	0.930	289,05	289.51	289.95	290.35
17	0.965	289,13	289.60	290.07	290.50
18	1.055	289,53	289.98	290.49	291.05
19	1.125	290,03	290.54	291.11	291.73
20	1.195	292,5	292.78	293.05	293.38
21	1.295	292,71	293.14	293.58	293.98
22	1.415	293,45	293.92	294.43	294.88

6.1 Záplavové čáry pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

Záplavové čáry jsou křivky odpovídající průsečnicím hladin vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní. Šířka rozlivu byla v jednotlivých příčných profilech určena zakreslením hladiny do těchto příčných profilů. Ty byly následně přeneseny do situace a mezi profily byly záplavové čáry dokresleny v prostředí ArcGIS na základě znalostech o vrstevnicích. K zákresu čar rozlivů nebyl použit DMT, ale vrstevnicový zákres v RZM 10 [2] či ZABAGED [4]. Jako podpůrného podkladu k zákresu čar rozlivu bylo použito ortofotomap [3] a znalosti terénu z pochůzky.

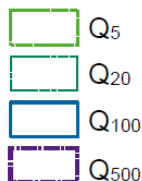
Rozlivy Olšavy a Kolečáče v posuzovaném úseku ohrožují zástavbu města Bojkovice.

Koryta Olšavy i Kolečáče jsou dostatečně kapacitní na povodňové průtoky do kulminačního průtoku Q₁₀₀ (výjma místního vybřežení v horních částech řešených úseků). K výraznějším rozlivům a zaplavování objektů v intravilánu města dochází při Q₅₀₀, kdy jsou především zaplavované objekty na PB v místě soutoku Kolečáče s Olšavou.

Záplavové čáry jsou zobrazeny jako doprovodné informace pro jednotlivé průtoky na Základní rastrové mapě v měřítku 1:10 000. V mapách jsou vykresleny jako linie specifikované metodikou [33] - viz obr. 10.

Obr. č. 10 Linie hranic rozlivů pro jednotlivé průtoky

Záplavové čáry



6.2 Hloubky pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

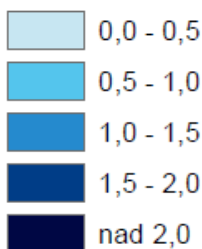
Hloubky vody z numerického programu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 5 m. Rastry hloubek byly vytvořeny na základě znalostí úrovně hladin v jednotlivých profilech, ze kterých byly vytvořeny rastry úrovně hladin. Následným odečtením rastrů úrovně hladin a rastru DMT (včetně ořezání dle záplavových čar) byly vytvořeny rastry hloubek.

Rozdělení intervalů hloubek a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [33] - viz obr. 11.

Obr. č. 11 Definice barev a intervalů hloubek

Hloubky

(m)



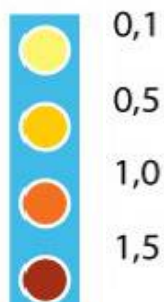
6.3 Rychlosti pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

Průřezové rychlosti jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky jako bodové hodnoty, a to vždy pro části profilu tvořené vlastním korytem toku a pravobřežní resp. levobřežní inundací.

Rychlosti v tomto úseku je možno rozdělit na rychlosti v korytě a mimo koryto. V korytě jsou hodnoty rychlostí v rozmezí 1,0 – 2,5 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 [33] - viz obr. 12.

Obr. č. 12 Definice barev a intervalů rychlostí



6.4 Mapy povodňového nebezpečí pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

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 doprovodnými informacemi pro příslušné scénáře. Hloubky mají podobu rastru, rychlosti jsou popsány bodovými hodnotami. Charakteristiky jsou podloženy RZM v odstínu šedé a vyobrazená proměnná má velikost pixelu 5 m.

Přílohy



TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

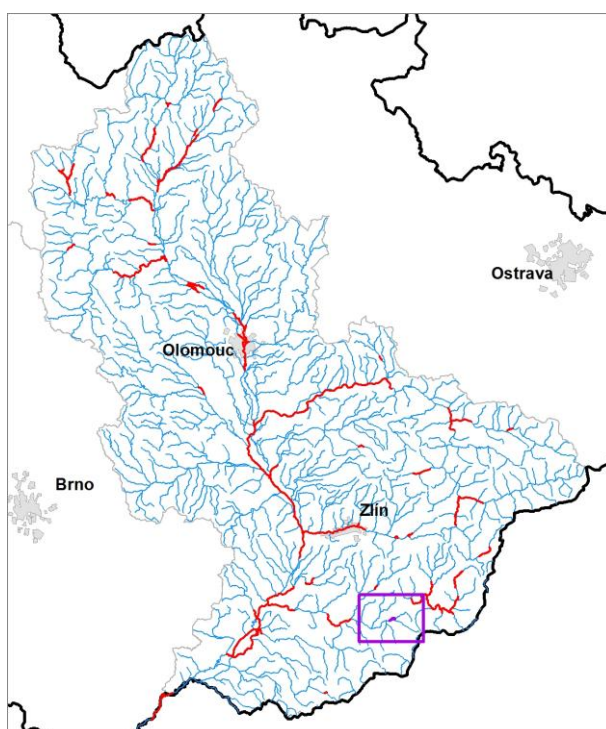
NÁZEV DÍLČÍHO POVODÍ ZPRACOVÁVANÉHO ÚSEKU TOKU:

MORAVA A
PŘÍTOKY VÁHU

5.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

KOLELAČ – 10101493_1 (PM-114) - Ř. KM 0,000 – 1,334

OLŠAVA – 10100083_3 (PM-115) - Ř. KM 35,720 – 36,834





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Pořizovatel:



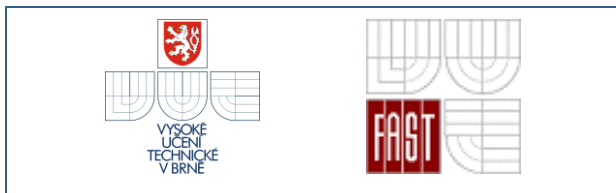
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

Zhotovitel:



Pöyry Environment a.s.
Botanická 834/56
602 00 Brno

Zpracovatel posudku:



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

Posudek zpracoval:

Ing. Karel Adam, Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc.

Vedoucí ústavu:

Prof. Ing. Jan Šulc, CSc.

V Brně, říjen 2013

Obsah:

1	Cíle a předmět posudku	5
2	Zhodnocení relevantnosti vstupních podkladů	5
2.1	Topografická data	5
2.1.1	Mapové podklady.....	5
2.1.2	Geodetické podklady	5
2.1.3	Digitální model terénu (DMT).....	5
2.2	Hydrologická data	6
2.2.1	Základní hydrologická data (ČSN 75 1400).....	6
2.2.2	Povodňové vlny	6
2.2.3	Diskuze se staršími hydrol. daty, nejistoty	6
2.3	Výkresová dokumentace	6
2.3.1	Situace.....	6
2.3.2	Příčné řezy.....	6
2.3.3	Podélné řezy.....	6
2.3.4	Výkresy objektů	6
2.3.5	Fotodokumentace	6
2.4	Místní šetření	6
2.4.1	Rozsah	6
2.4.2	Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady.....	6
2.5	Stávající hydraulické výpočty	7
2.5.1	Dostupné dokumenty a jejich účel	7
2.5.2	Aktuálnost, přesnost výstupů.....	7
2.5.3	Využitelnost dokumentů.....	7
2.6	Podklady pro kalibraci modelu	7
2.6.1	Relevantní povodňové epizody.....	7
2.6.2	Rozsah údajů o průběhu povodně (hladina, průtoky,...)	7
2.6.3	Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu.....	7
3	Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu.....	7
3.1	Koncepční model	7
3.1.1	Vstupní předpoklady, zjednodušení, použité schematizace, typ modelu (dimenzionalita).....	7
3.1.2	Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek.....	7
3.1.3	Použité programové vybavení	7
3.2	Hydrodynamický model.....	7
3.2.1	Prostorová diskretizace	7
3.2.2	Okrajové a počáteční podmínky	7
3.2.3	Vstupní parametry modelu.....	8
3.2.4	Kalibrace a verifikace modelu	8
3.2.5	Zhodnocení nejistot	8

4	Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů	8
4.1	Zhodnocení způsobu vyhodnocení výstupů	8
4.2	Zhodnocení rozsahu výstupů	8
4.3	Zhodnocení správnosti výstupů	8
4.3.1	Podélné profily, hladina	8
4.3.2	Příčné řezy - vazba koryto – inundace.....	8
4.3.3	Hydraulika objektů	8
4.3.4	Interpretace výsledků.....	8
5	Závěry a doporučení.....	9
5.1	Souhrnné zhodnocení	9
5.2	Doporučení	9
6	Podklady.....	9

1 Cíle a předmět posudku

Zpracování map nebezpečí ve smyslu Směrnice 2007/60/ES vyžaduje jednotný způsob vyhodnocení charakteristik průběhu povodní, jako jsou rozsah záplavy, hloubka a rychlost proudění vody. Vzhledem ke značnému rozsahu prací na území celé České republiky lze při realizaci požadavků Směrnice 2007/60/ES očekávat značný počet zpracovatelů jak hydraulické části (mapy povodňového nebezpečí), tak vlastní rizikové analýzy (mapy rizika).

Ukazuje se jako potřebné, hospodárné a efektivní „ošetřit“ mezistupeň mezi hydraulickým řešením (a jeho výstupy) a mezi využitím výsledků při procesu hodnocení rizika. Toto je provedeno prostřednictvím „Posudku hydraulických výpočtů“ zpracovaného vybranými odbornými subjekty. Posudek je realizován ve dvou etapách:

1. etapa zahrnuje hodnocení úplnosti zajištěných podkladů a návrh koncepčního modelu. Koncepčním modelem se rozumí formulace vstupních předpokladů s jejich zdůvodněním, schematizace řešeného problému v návaznosti na vymezené cíle, s ohledem na numerický model použitý k výpočtu a s přihlédnutím k následnému zpracování map nebezpečí a rizika.
2. etapa je zaměřena na posouzení numerického řešení a dále na zhodnocení věcné správnosti a úplnosti výstupů řešení.

Struktura posudku odpovídá předepsanému obsahu technické zprávy hydraulického výpočtu (příloha B). Práce zahrnuje především tyto činnosti:

- studium podkladů,
- účasti na jednáních,
- vyhotovení posudků ve dvou etapách.

Cílem je stručně zhodnotit relevantnost použitých podkladů ve vztahu k hodnocenému úseku na vodním toku **KOLELAČ – 10101493_1 (PM-114) - Ř. KM 0,000 – 1,334, OLŠAVA – 10100083_3 (PM-115) - Ř. KM 35,720 – 36,834** z pohledu kompletnosti a způsobu zpracování.

2 Zhodnocení relevantnosti vstupních podkladů

Cílem je stručně zhodnotit relevantnost použitých podkladů ve vztahu k řešené lokalitě z pohledu kompletnosti a způsobu zpracování.

Souhrnně lze konstatovat, že značení podkladů není zcela přehledné. Doporučujeme uvést soupis podkladů v samostatném odstavci a na jednotlivé číslované podklady se v dalším textu odkazovat.

V textu zprávy [3] by měly být také odkazy na jednotlivé související přílohy (fotodokumentace, mapy, apod.). Po formální stránce doporučujeme umístění popisů obrázků je pod obrázek nikoliv nad. Dále doporučujeme sjednotit znak používaný pro značení desetinných míst, ve zprávě [3] je užíváno znaku „ . “ a zároveň „ , “.

2.1 Topografická data

2.1.1 Mapové podklady

Mapové podklady jsou vyhovující.

2.1.2 Geodetické podklady

Geodetické podklady jsou z roku 2003. Po zapracování změn identifikovaných místním šetřením jsou data postačující. Vzdálenost některých zaměřených řezů nad 100 m je limitní pro přesnost modelu.

2.1.3 Digitální model terénu (DMT)

Využitelnost DMT pro hodnocení hloubek samotného potoka je omezená z důvodu nízké přesnosti (velikost mřížky 10 m). V samotném toku a bezprostředního pásu podél něj je využito přesnějšího pozemního

geodetického zaměření, v místě zjištěných nepřesností v DMT byly provedeny jeho korekce na základě dostupného geodetického zaměření.

2.2 Hydrologická data

2.2.1 Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)

Základní hydrologická data jsou aktuální (2013). Údaje o kulminačním průtoku Q_{500} jsou též z roku 2013. Hydrologická data jsou dostačující.

2.2.2 Povodňové vlny

Povodňové vlny nebyly využity, výpočet byl proveden pro ustálené nerovnoměrné proudění.

2.2.3 Diskuze se staršími hydrol. daty, nejistoty

V [3] je uvedeno porovnání aktuálních hydrologických dat s dostupnými staršími daty z let 1970 a 2003 (pro Q_5 až Q_{100}). Jsou uvedeny aktuální třídy přesnosti hydrologických dat, detailní analýza nejistot nebyla provedena. Oproti starším hydrologickým údajům došlo ke snížení hodnot kulminačních průtoků především u nižších povodňových průtoků, a to o 17 % u Q_{100} , 33 % u Q_{20} a o 45 % u Q_5 .

2.3 Výkresová dokumentace

2.3.1 Situace

Situace je vyhovující, z uspořádání příčných a údolnicových profilů není bezprostředně patrné vedení jednotlivých výpočetních větví (ty ve zprávě dle [3] nejsou uvedeny), umístění profilů v inundačním území a diskretizace náhradní oblasti na výpočetní úseky. V případě inundačního území jde patrně o jednotlivé větve.

2.3.2 Příčné řezy

Příčné řezy jsou v dostatečném rozsahu, chybí pouze jednoznačné vymezení řezů v inundačním území, popř. omezení údolnicových řezů pro výpočet koryta a inundačního území.

2.3.3 Podélné řezy

Pro koryto bez připomínek, otázkou je účelnost doplnění vybraných podélných řezů a průběhy hladiny v inundačních větvích (stanovení rozlivu v prostoru větších inundací)

2.3.4 Výkresy objektů

Je proveden soupis objektů a jejich vazba na použité staničení. Účelné je uvést také hlavní rozměry průtočných profilů mostů.

2.3.5 Fotodokumentace

Fotodokumentace je vyhovující.

2.4 Místní šetření

2.4.1 Rozsah

Rozsah místního šetření je dostatečný. V rámci šetření byl u místních obyvatel zjišťován rozsah historických povodní. Konkrétní výsledky šetření nejsou uvedeny.

2.4.2 Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady

V rámci terénní pochůzky nebyly u žádného z posuzovaných úseků zjištěny zásadní změny tvaru koryta, inundačního území a technických objektů na toku oproti geodetickému zaměření a DMT použitých pro tvorbu modelu [4].

2.5 Stávající hydraulické výpočty

2.5.1 Dostupné dokumenty a jejich účel

Hydraulické výpočty [4] byly provedeny společností Pöyry Environment a.s. ve spolupráci s Povodí Moravy s.p. v roce 2012. Pro potřeby tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik bylo provedeno řešení vymezeného úseku s využitím okrajových podmínek z celkového modelu povodí Olšavy [4].

2.5.2 Aktuálnost, přesnost výstupů

Pro potřeby tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik byl výpočet doplněn o povodňový scénář Q_{500} . Přesnost výstupů není diskutována. Obecně jsou zhodnoceny nejistoty a úplnost vstupních dat, která ovlivňují i přesnost výsledků. Model je sestaven s využitím povodňových průtoků ČHMÚ s třídou přesnosti II.

2.5.3 Využitelnost dokumentů

Lze předpokládat, že model je plně využitelný pro tvorbu map povodňových rizik. Využitelnost výsledků kalibrace pro PF Uherský Brod je diskutabilní.

2.6 Podklady pro kalibraci modelu

2.6.1 Relevantní povodňové epizody

Ve zprávě [3] jsou uvedeny informace o vícero povodních z limnigrafu v Uherském Brodu, který se nachází cca 14 km po proudu od řešeného úseku. Pro obec Bojkovice jsou uvedeny dobové fotografie z povodní 1959 a 1972. Uvedená data nejsou nicméně použitelná ke kalibraci modelu řešeného úseku.

2.6.2 Rozsah údajů o průběhu povodně (hladina, průtoky,...)

Ve zprávě [3] jsou uvedeny vodní stavy a průtoky největších povodní z roku 1972, 1959, 2010, 1997 v limnigrafické stanici Uherský Brod. Ta nereflektuje poměry v řešeném úseku.

2.6.3 Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu

Nejistoty v datech a vazba na přesnost hydraulického výpočtu nejsou ve zprávě [3] komentovány.

3 Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu

3.1 Koncepční model

3.1.1 Vstupní předpoklady, zjednodušení, použité schematizace, typ modelu (dimenzionalita)

Vstupní předpoklady jsou jednoznačně uvedeny, je použito 1D+ modelu. Ve zprávě není vyobrazeno schéma modelu.

3.1.2 Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek

Způsob zadání okrajových podmínek je v zásadě správný a vychází z globálního modelu Olšavy a přítoků [4].

3.1.3 Použité programové vybavení

Použitý software MIKE 11 odpovídá standardu.

3.2 Hydrodynamický model

3.2.1 Prostorová diskretizace

Prostorová diskretizace není ve zprávě [3] uvedena. Z mapových výstupů pro Q_{500} lze soudit, že diskretizace je relevantní, obsahuje hlavní tok a větve vedené inundačním územím.

3.2.2 Okrajové a počáteční podmínky

Způsob zadání okrajových podmínek je metodicky správný.

3.2.3 Vstupní parametry modelu

Vstupní parametry modelu jsou adekvátní. Hodnoty součinitelů drsnosti se jeví mírně nadsazené nicméně pro eliminaci příslušných nejistot ve vstupech i modelových postupech je určitá míra „předimenzování“ akceptovatelná.

3.2.4 Kalibrace a verifikace modelu

Kalibrační data byla dostupná pouze pro limnigrafickou stanici Uherský Brod (km22,100) cca 14 km pod řešenými úseky. Podkladem pro kalibraci byl tudíž výstup z celkového modelu Olšavy [4]. Ověření modelu tímto způsobem není relevantní.

3.2.5 Zhodnocení nejistot

Jsou rámcově zhodnoceny nejistoty v geometrických vstupech, hodnocení drsností a nejistot v hydrologických podkladech. Nejistoty nejsou ve zprávě [3] kvantifikovány hlouběji rozebrány.

4 Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů

Tato kapitola posudku zahrnuje zhodnocení výstupů z hlediska jejich kompletnosti a věcné správnosti. Jedná se o zhodnocení následujících výstupů:

- Podélné a příčné profily
- Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}
- Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}
- Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

4.1 Zhodnocení způsobu vyhodnocení výstupů

Způsob vyhodnocení postupy GIS je plně vyhovující

4.2 Zhodnocení rozsahu výstupů

Rozsah výstupů odpovídá zadání.

4.3 Zhodnocení správnosti výstupů

4.3.1 Podélné profily, hladina

Průběh vypočtené polohy hladiny v podélném řezu v zásadě odpovídá daným podmínkám, tj. objektům na toku. Průběh hladiny při Q_5 v cca km 36,30 na Olšavě dle Tab. 9, [3] je patrně chybný.

4.3.2 Příčné řezy - vazba koryto – inundace

Jak plyne z mapových výstupů, je vazba zajištěna prostřednictvím příčných větví 1D+ modelu. Diskretizace však není ve zprávě dle [3] uvedena.

4.3.3 Hydraulika objektů

Výpočet objektů byl proveden běžnými postupy hydrauliky mostních a spádových objektů na toku.

4.3.4 Interpretace výsledků

Interpretace výsledků modelového řešení do map záplavových území byla provedena s využitím dostupných podkladů o sledovaném území (zaměření, DMT).

5 Závěry a doporučení

5.1 Souhrnné zhodnocení

Práce [3] splnila svůj účel. Byla provedena soudobými technologiemi při poctivém zajištění a zdůvodnění použitých podkladů. Přesnost daných výsledků je ověřena pouze srovnáním s kalibrovaným celkovým modelem (z něhož se ale vychází!) a není tak dostačující.

5.2 Doporučení

Je zřejmé, že rozsah záplavových území odpovídá soudobému stavu poznání, a to jak z pohledu nejistot v poskytnutých hydrologických podkladech, tak i morfologických a topografických podmínek. Dokumentaci je doporučeno aktualizovat (alespoň lokálně) vždy po významnějších úpravách terénu v ZÚ, po realizaci protipovodňových opatření a také po významnějším zvýšení průtoků v rámci dat poskytovaných ČHMÚ. Tomuto doporučení odpovídá doba cca jedenkrát za 5 let. V případě získání relevantních kalibračních dat, doporučujeme provést aktualizaci a kalibraci modelu po dané povodňové epizodě.

6 Podklady

- [1] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [2] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [3] Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblasti povodí Moravy a v oblasti povodí Dyje. Dílčí povodí Dyje. B. Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí. **KOLELAČ – 10101493_1 (PM-114) - Ř. KM 0,000 – 1,334, OLŠAVA – 10100083_3 (PM-115) - Ř. KM 35,720 – 36,834.** Pöry Environment a.s. 07/2013.
- [4] Aktualizace záplavového území Olšavy km 0,000 – km 36,382, Povodí Moravy s.p., Brno, 04/2010.