

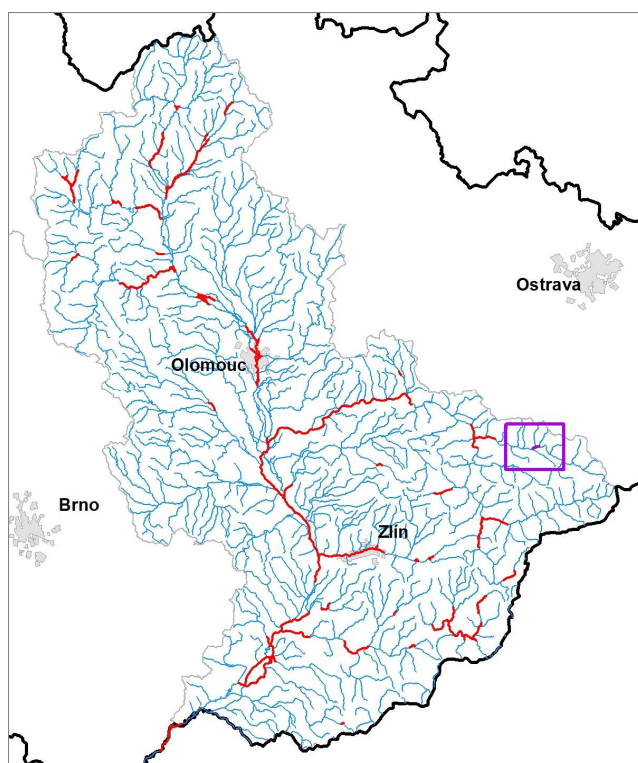


TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKŮ VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

ROŽNOVSKÁ BEČVA – 10100102_2 (PM-120) - Ř. KM 15,161 – 16,692



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 PŘÍTOKŮ VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

ROŽNOVSKÁ BEČVA – 10100102_2 (PM-120) - Ř. KM 15,161 – 16,692

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	11
3.6	Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny	11
3.7	Vyhodnocení a příprava podkladů	11
4	Popis koncepčního modelu	13
4.1	Schematizace řešeného problému	13
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	13
4.3	Způsob zadávání OP a PP	13
5	Popis numerického modelu	14
5.1	Použité programové vybavení	14
5.2	Vstupní data numerického modelu	14
5.3	Popis kalibrace modelu	16
6	Výstupy z modelu	17
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}	19
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 Rožnovská Bečva v km 15,081 – 16,612.*

Tab. č. 2 Základní informace o řešeném úseku

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek - konec	ČHP
10100102_2	PM-120	Rožnovská Bečva	15,081 – 16,612	4-11-01-104 4-11-01-106 4-11-01-108

*) Komentář k používané kilometrži toku

Kilometráž uvedená v názvu úseku se liší od kilometráže používané při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik. Kilometráž uvedená u názvů úseku vychází z „Předběžného vymezení povodňových rizik a vymezení oblastí s potenciálně významným povodňovým rizikem“ (PVPR) 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 Rožnovské Bečvy, používaná při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik byla ponechána z geodetického zaměření koryta z roku 2004. V tabulce č. 3 je uvedeno srovnání staničení dle PVPR a dle geodetického zaměření [5].

Tab. č. 3 Srovnání staničení Rožnovské Bečvy

Staničení dle PVPR	Staničení používané v projektu
15,161 – 16,692	15,081 – 16,612

Objekty mají tzv. administrativní kilometráž dle Technicko-provozní evidence toku [10], tato slouží spíše jako neměnný identifikátor jednotlivých objektů. Staničení objektů dle TPE je uvedeno v kap. 5.2.1.

V zájmovém úseku toku Rožnovská Bečva nejsou žádné významné přítoky a vodní díla. V povodí Rožnovská Bečva v km 32,10 je vybudováno VD Horní Bečva.

2.1 Všeobecné údaje

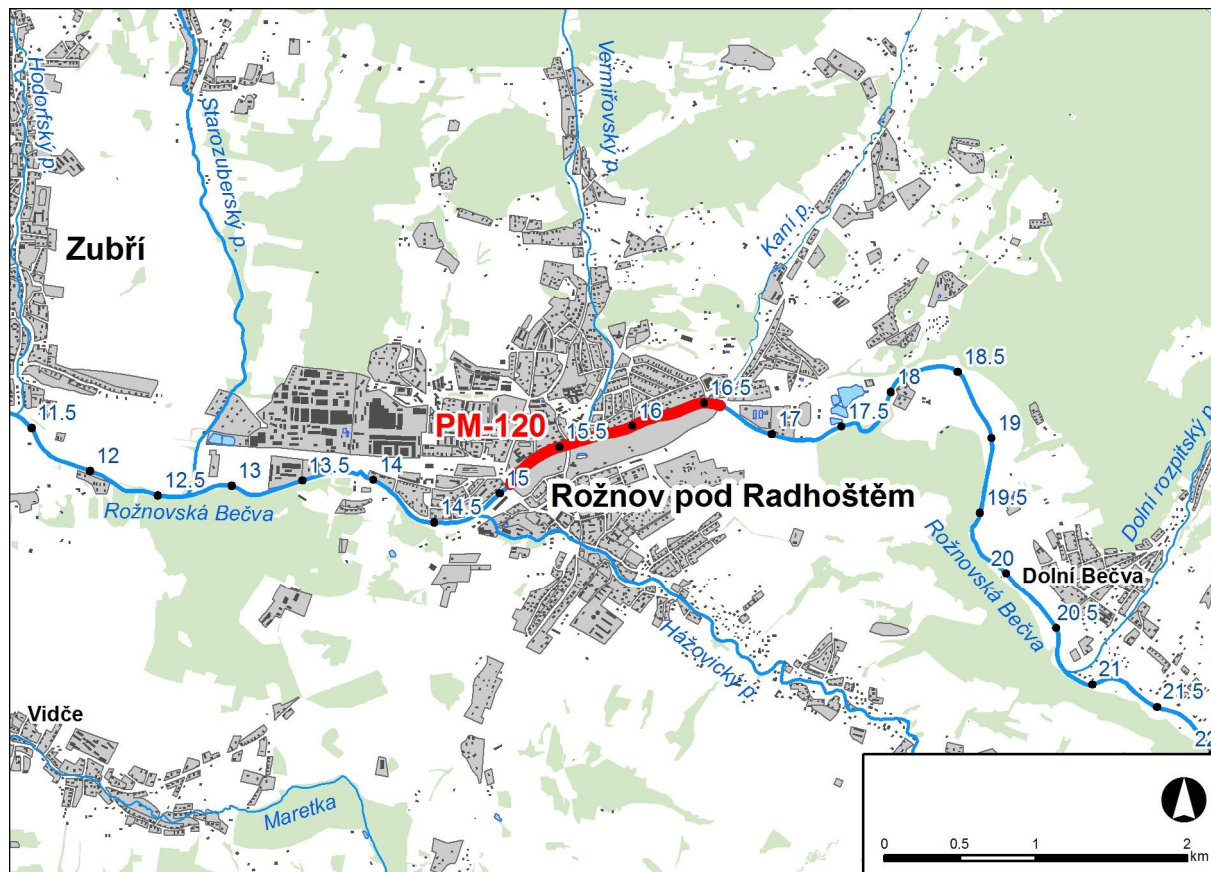
Rožnovská Bečva se nachází ve Zlínském kraji, jedná se o menší ze dvou zdrojnic řeky Bečvy. Délka toku je 37,6 km. Plocha povodí měří 254,4 km². Řeka pramení ve Vsetínských vrších na severním úbočí hory Vysoká (1024 m n. m.) v nadmořské výšce 950 m a dále teče severozápadním směrem. Protéká Horní Bečvou a Rožnovem pod Radhoštěm. Povodí Rožnovské Bečvy se nachází v Moravskoslezských Beskydech, z větší části v CHKO Beskydy. Lesní porosty mají v povodí vysoké procento celkové plochy. Ve Valašském Meziříčí se stéká s Vsetínskou Bečvou (v cca 265 m n. m.) a dále pokračuje jako Bečva, která se vlévá do Moravy jako levý přítok.

Úsek 10100102_2 (PM-120), Rožnovská Bečva

V řešeném úseku protéká Rožnovská Bečva katastrálním územím Rožnov pod Radhoštěm. V zájmovém území jsou dva mosty a dvě lávky pro pěší. Úsek Rožnovské Bečvy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p. Koryto řeky je v městě silně upraveno, profil je lichoběžníkový s břehy zpevněnými kamennou dlažbou, místy kamenným záhozem. Po pravém břehu řeky vede silnice, na levém břehu se nachází park. Koryto je stabilizováno prahy a skluzy.

Posuzovaný úsek toku vymezený v rámci předběžného vymezení (PVPR) nepokrývá celou zástavbu Rožnova pod Radhoštěm, ačkoli rozlivy při povodňových průtocích ohrožují i zástavbu pod vymezeným úsekem. V této dokumentaci byl řešen pouze vymezený úsek, avšak pro další zpracovávání map rizik doporučujeme rozšíření úseku v délce zástavby Rožnova pod Radhoštěm do km cca 13,0.

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Rožnovské Bečvě v limnigrafické stanici Rožnov pod Radhoštěm (km 14,30) ve městě Rožnov pod Radhoštěm je datována k červenci 1997. Ke kulminaci došlo 6. 7. 1997 a ve městě limnigraf zaznamenal vodní stav 370 cm [16], přičemž III. stupeň povodňové aktivity (ohrožení) s vodním stavem 250 cm a průtokem $118 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ je větší než Q_5 [16]. Druhá největší povodeň dle vodního stavu 330 cm byla v září 1996.

K dalším významným povodním v novodobé historii došlo v červenci 1960 (vodní stav 330 cm), v srpnu 1985 (vodní stav 290 cm), v červenci 1968 (vodní stav 286 cm), v červnu 1965 (vodní stav 285 cm), v srpnu 1972 (vodní stav 255 cm), v březnu 2006 (vodní stav 236 cm) a v lednu 1974 (vodní stav 228 cm) [16].

V dávnější historii byly zaznamenány povodně v červnu 1958 (vodní stav 300 cm) [16]. Před rokem 1981 jsou v databázi ČHMÚ uloženy některé povodňové vlny ze stanice Teplice. Z hlediska dosaženého kulm. průtoky byly před hodnoceným obdobím ve 20. století nejvýznamnější povodně z července 1903, července 1907, května 1911, července 1919, srpna 1925, září 1937 a července 1939 [17].

Obr. č. 2 Povodeň 1997 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 3 Povodeň 1997 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 4 Povodeň 1997 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 5 Povodeň 2010 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 6 Povodeň 2010 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 7 Povodeň 2010 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 8 Povodeň 2010 – Rožnov pod Radhoštěm



Obr. č. 9 Povodeň 2010 – Rožnov pod Radhoštěm



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 fotogrammetrického 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** - zaměření příčných profilů po cca 100 m, objektů a nového podélného profilu provedla firma CAD-PRO spol.s r.o., Valašské Meziříčí v roce 2004. Sestavení digitálního modelu terénu provedl útvar Geodézie Povodí Moravy, s.p. v roce 2004. Zaměření je v polohopisném systému S-JTSK, výškopisném systému Balt po vyrovnání.

3.2 Hydrologická data

- [6] **N-leté průtoky**, ČHMÚ. Pro profil Rožnovská Bečva – nad Házovickým potokem bylo zažádáno o aktualizace hodnot průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a dodání Q_{500} .

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-120	Rožnovská Bečva – nad Házovickým potokem	2013	14,800	94,6	169	291	460	II.

Starší hydrologická data dle [16] jsou uvedena v tab. č. 5. Nová hydrologická data jsou v porovnání s daty z roku 1970 téměř neměnná. Rozdíl nových a starých dat je do 18 % (Q_{100}).

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-120	Rožnovská Bečva – nad Házovickým potokem	1970	14,800	110	172	240	-	

3.3 Místní šetření

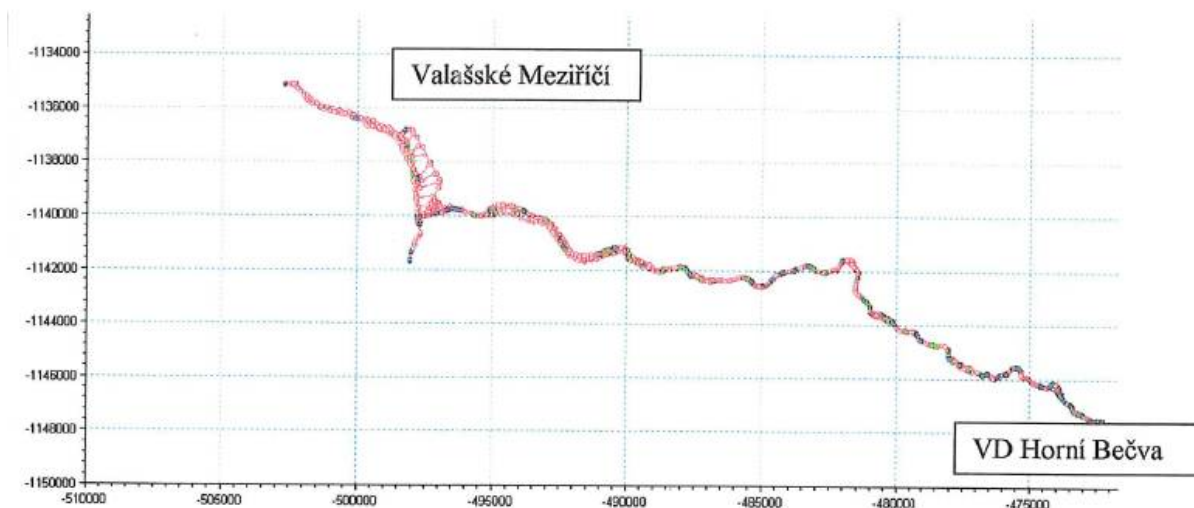
- [7] **Fotodokumentace** byla pořízena v rámci terénního průzkumu, který provedlo Pöyry Environment a.s. dne 15. 10. 2012. Byly pořizovány fotografie vodního toku, technických objektů na toku, inundačního území a citlivých objektů v možném záplavovém území Q_{500} . Při terénním průzkumu byla prověřována 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 byly zjištěny stabilizační práce v korytě po celé délce zájmového úseku, které však nemají zásadní vliv na změnu 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 Rožnovské Bečvy** v programu MIKE 11 byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2004. Model sloužil pro zpracování Studie záplavového území Rožnovské Bečvy, Povodí Moravy, s.p., 2004 [12]. 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 vymezeného úseku ustáleným nerovnoměrným prouděním s využitím okrajových podmínek z výše uvedeného celkového modelu. Model vymezeného úseku byl sestaven společností Pöyry 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.

Obr. č. 10 Schéma celého řešeného modelu [8]



- [9] **Kalibrační data** – v zájmovém úseku nebyla k dispozici žádná relevantní kalibrační data. Celý model [8] byl kalibrován na měnou křivku limnigrafické stanice Rožnovská Bečva - Valašské Meziříčí.

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

- [10] Technicko provozní evidence toků – TPE Rožnovské Bečvy, Povodí Moravy, s.p., 1989
- [11] Studie záplavového území Rožnovské Bečvy, Povodí Moravy, s.p., 2004
- [12] Plán oblasti povodí Moravy, Pöyry Environment a.s., Brno, 12/2009
- [13] Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje, Hydroprojekt CZ a.s., 08/2007
- [14] MIKE 11, A Modelling System for Rivers and Channels, Reference Manual, DHI, 2009
- [15] Hydrologické poměry Československé socialistické republiky, díl III, Hydrometeorologický ústav, 1970
- [16] Evidenční list hlásného profilu č. 325, řeka Rožnovská Bečva, lim. stanice Rožnov po Radhoštěm, Aktualizace leden 2007
- [17] Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje

3.6 Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny

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

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] - zaměření kontrolních profilů, objektů a nového podélného profilu provedla firma CAD-PRO spol.s r.o., Valašské Meziříčí v roce 2004. Zaměření pokrývá celé zájmové území řešeného úseku toku. 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.

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

Terénní průzkum byl proveden 15. 10. 2012. Byla pořízena fotodokumentace [7] a prověřena aktuálnost geodetického zaměření.

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

Podkladem pro výpočet byl stávající numerický 1D+ model Rožnovské Bečvy [8] zahrnující zájmový úsek v programu MIKE 11, který byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2004.

Podkladová kalibrační data [9] v zájmovém úseku nebyla k dispozici. Celý model [8] byl kalibrován na měrnou křivku limnigrafické stanice Rožnovská Bečva - Valašské Meziříčí.

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 pomocí síťového modelu. Příčné řezy a technické objekty na toku jsou zadány dle geodetického zaměření. Použití 1D modelu bylo zvoleno vzhledem k faktu, že zájmový úsek Veličky je v sevřeném údolí, 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 kulminačních průtoků dané ČHMÚ [6].

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Okrajové podmínky jsou zadány následovně.

Dolní okrajovou podmínkou byly úrovně hladin Rožnovské Bečvy v profilu č. 67 v km 14,817, převzaté ze Studie záplavového území Rožnovské Bečvy [11].

Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , a Q_{500} Rožnovské Bečvy v profilu nad Hážovickým potokem dodaných 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 programem MIKE 11, vyvinutým Dánským hydraulickým institutem pro výpočet pseudo-dvourozměrného proudění. MIKE 11 je komplexní jednorozměrný matematický 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 k dispozici u zhotovitele.

Numerickým modelem je popsán průtok údolím Rožnovské Bečvy od vodní nádrže Horní Bečva až po soutok Spojené a Rožnovské Bečvy ve Valašském Meziříčí a údolím Rožnovské Bečvy nad vodním dílem Horní Bečva.

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} . K Dolní okrajovou podmínkou byly úrovně hladin Rožnovské Bečvy v profilu pod řešeným úsekem, převzaté ze Studie záplavového území Rožnovské Bečvy [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 numerického modelu jsou zahrnuty veškeré objekty na toku. V zájmovém území bylo zaměřeno celkem 12 příčných profilů, které vystihují morfologii koryta, přilehlého inundačního území a veškeré důležité objekty na toku (viz tab. č. 6).

Tab. č. 6 Objekty vstupující do modelu, úsek PM-120 Rožnovská Bečva

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
15,0795	Most	15,1615	Rožnov pod Radhoštěm
15,090	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,102	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,198	Skluzu		Rožnov pod Radhoštěm
15,267	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
15,299	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
15,353	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
15,402	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
15,522	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
15,551	Lávka	15,6325	Rožnov pod Radhoštěm
15,629	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
15,680	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,686	Dřevokamenný stupeň		Rožnov pod Radhoštěm

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
15,733	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,812	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,886	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,961	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
15,967	Dřevokamenný stupeň		Rožnov pod Radhoštěm
16,011	Lávka	16,0945	Rožnov pod Radhoštěm
16,019	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
16,087	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
16,162	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
16,265	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
16,495	Skluz		Rožnov pod Radhoštěm
16,559	Srubový práh		Rožnov pod Radhoštěm
16,569	Stupeň	16,651	Rožnov pod Radhoštěm
16,613	Most	16,695	Rožnov pod Radhoštěm

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Drsnosti Rožnovské Bečvy, byly zadány na základě pochůzky v terénu a pořízené fotodokumentace [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 Rožnovské Bečvy v profilu č. 67 v km 14,817, převzaté ze Studie záplavového území Rožnovské Bečvy [11], kterou zpracoval útvar hydroinformatiky Povodí Moravy v roce 2003. Úroveň hladiny pro Q_{500} je extrapolována.

Tab. č. 7 Použité polohy hladiny pro dolní okrajovou podmínku modelu Bečvy

DOP ₅ (m n.m.)	DOP ₂₀ (m n.m.)	DOP ₁₀₀ (m n.m.)	DOP ₅₀₀ (m n.m.)
370,18	370,85	371,94	371,98

Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} dodaných ČHMÚ. Hydrologické údaje [6] použité pro zadání průtoků v zájmovém úseku jsou uvedeny v kap.3.2.

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,

místa může zkrášlovat 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.

Další 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.

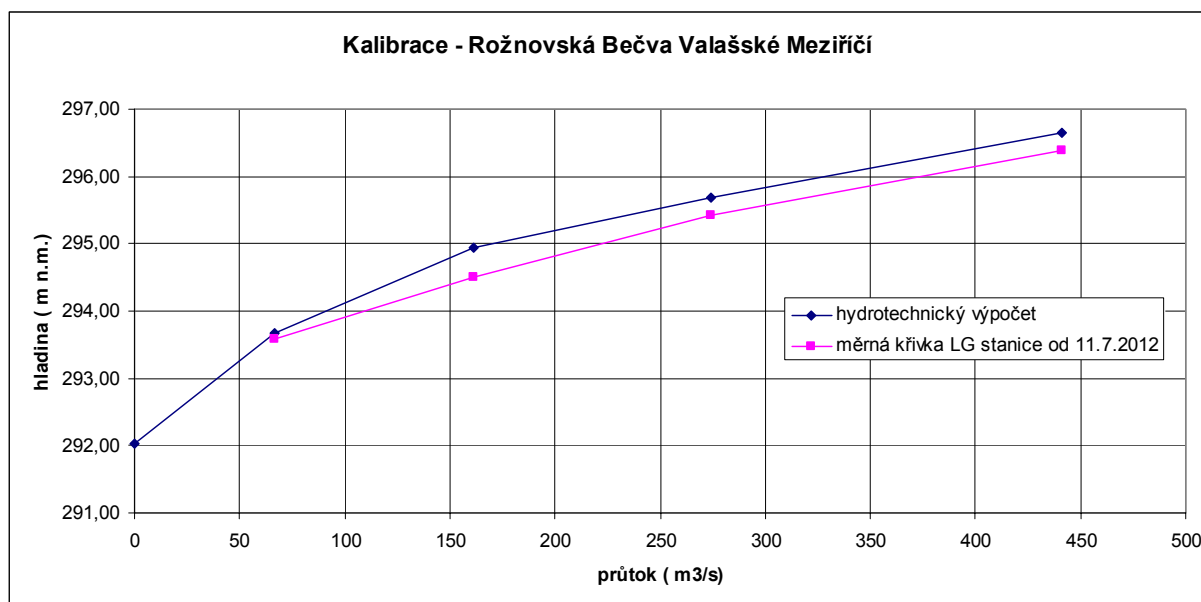
Nejistota dále spočívá v hydrologických údajích stanovených dle ČHMÚ. Je zřejmé, že údaje o N-letých vodách nejsou údaje neměnné. Při zpracování výpočtů jsou posuzovány veškeré dostupné hydrologické podklady - tedy současné platné se porovnávají s historickými i „nedávno minulými“. Rozptyl hodnot N-letých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

5.3 Popis kalibrace modelu

V řešeném úseku nejsou k dispozici žádná relevantní kalibrační data.

Celkový model [8] byl verifikován a následně kalibrován změnou součinitelů drsnosti na úrovně hladin v limnigrafické stanici Valašské Meziříčí. Z dostupných hodnot stanice je kalibraci modelu dosažena dobrá shoda, viz obr. č. 13. Vypočtená hladina je výše z důvodu modelování letního stavu se vzrostlou vegetací, tzn. zadání vyššího součinitele drsnosti pro různé povrchy

Obr. č. 11 Měrné křivky v profilu limnigrafické stanice Valašské Meziříčí, tok Rožnovská Bečva



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. 7.

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. 8 Psaný podélný profil pro úsek PM-120 Rožnovská Bečva

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}
69	15.081	372.29	372.91	373.61	374.10
70	15.335	374.20	374.90	375.51	376.00
71	15.352	374.27	374.88	375.52	376.07
72	15.560	375.56	376.23	376.97	377.72
73	15.723	376.91	377.46	378.22	378.83
74	15.829	377.75	378.32	378.95	379.42
75	16.019	379.18	379.79	380.83	381.53
76	16.133	379.93	380.53	381.32	381.92
77	16.386	381.63	382.20	382.87	383.39
78	16.515	382.76	383.30	383.98	384.56
79	16.602	383.53	384.08	384.74	385.30
80	16.621	383.87	384.59	385.56	386.52
69	15.081	372.29	372.91	373.61	374.10
70	15.335	374.20	374.90	375.51	376.00
71	15.352	374.27	374.88	375.52	376.07
72	15.560	375.56	376.23	376.97	377.72
73	15.723	376.91	377.46	378.22	378.83
74	15.829	377.75	378.32	378.95	379.42
75	16.019	379.18	379.79	380.83	381.53
76	16.133	379.93	380.53	381.32	381.92
77	16.386	381.63	382.20	382.87	383.39
78	16.515	382.76	383.30	383.98	384.56
79	16.602	383.53	384.08	384.74	385.30
80	16.621	383.87	384.59	385.56	386.52

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

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

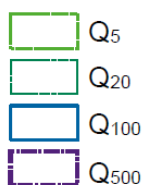
na základě znalostech o vrstevnicích. K zákresu čar rozlivů nebyl použit DMT, ale vrstevnicový zákres v RZM 10 [2] či ZABAGED [4]. Jako podpůrného podkladu k zákresu čar rozlivu bylo použito ortofotomap [3] a znalosti terénu z pochůzky.

Rožnovská Bečva v posuzovaném úseku protéká městem Rožnov pod Radhoštěm od Mostu Palackého po most Nádražní. Upravené koryto tvaru dvojitého lichoběžníka s opevněním kamennou dlažbou je kapacitní na průtok Q_{20} . Při Q_{100} dochází k vyběžení v dolní části úseku na LB a zaplavení parku v prostoru pod Základní uměleckou školou. Na PB je zaplaveno pár objektů při ul. Obránců míru. v těsné blízkosti toku. Rozliv Q_{500} na PB není tak výrazný jak na LB a zaplavuje několik objektů při ul. Obránců míru, Letenské, Bezručovy a na dolním konci úseku budovy Policie ČR a Střední zemědělské školy. Na LB Q_{500} zaplavuje převážně areál parku přiléhající k toku, objekty jsou zaplavovány při ulicích Palackého a Pionýrská. Maximální šířka záplavy při Q_{500} je v dolní části úseku cca 250 m.

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 [31] - viz obr. 12.

Obr. č. 12 Linie hranic rozlivů pro jednotlivé průtoky

Záplavové čáry



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

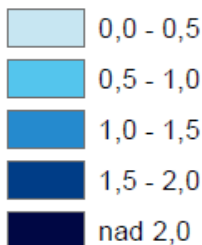
Hloubky vody z numerického programu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 5 m. Rastry hloubek byly vytvořeny na základě znalostí úrovně hladin v jednotlivých profilech, ze kterých byly vytvořeny rastry úrovně hladin. Následným odečtením rastrů úrovně hladin a rastru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

Rozdělení intervalů hloubek a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [31] - viz obr. 13.

Obr. č. 13 Definice barev a intervalů hloubek

Hloubky

(m)



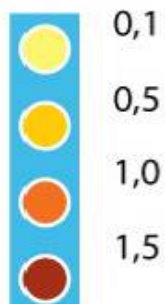
6.3 Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

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 okolo $2\text{--}3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hodnoty rychlostí se v inundaci pohybují do $1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Rozdělení intervalů rychlostí a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [31] - viz obr. 14.

Obr. č. 14 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 doprovázeny 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



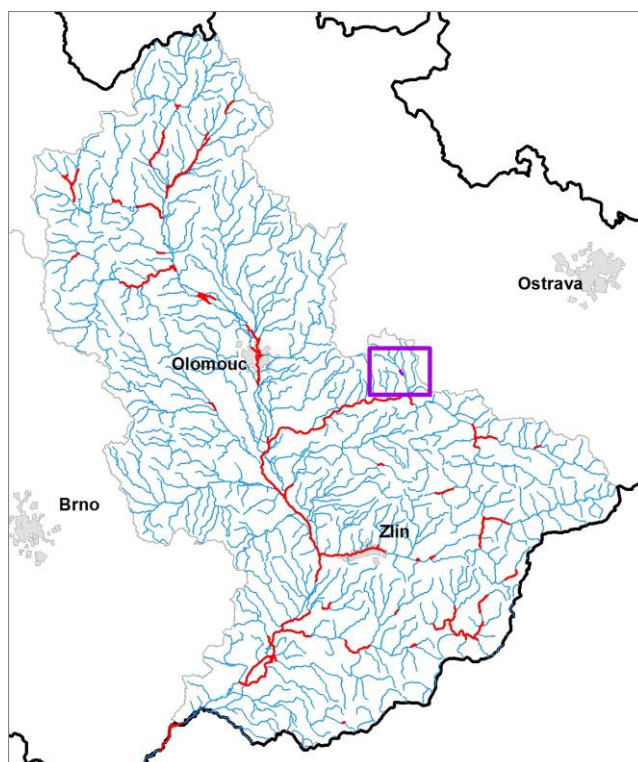
TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

NÁZEV DÍLČÍHO POVODÍ ZPRACOVÁVANÉHO ÚSEKU TOKU:

MORAVA

5.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

ROŽNOVSKÁ BEČVA – 10100102_2 (PM-120) - Ř. KM 15,161 – 16,692





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Pořizovatel:



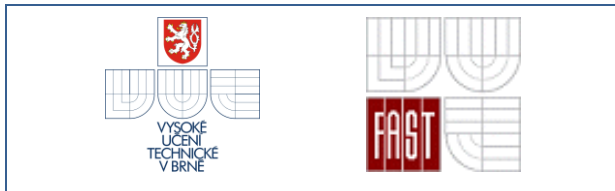
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

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:

Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc.

Vedoucí ústavu:

Prof. Ing. Jan Šulc, CSc.

V Brně, červenec 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	6
2.5.1	Dostupné dokumenty a jejich účel	6
2.5.2	Aktuálnost, přesnost výstupů.....	6
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.....	7
3.2.4	Kalibrace a verifikace modelu.....	7
3.2.5	Zhodnocení nejistot	7
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.....	8
5.1	Souhrnné zhodnocení	8
5.2	Doporučení	8
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 **ROŽNOVSKÁ BEČVA – 10100102_2 (PM-120) - Ř. KM 15,161 – 16,692** 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 dle Technické zprávy (TZ) [3] je nepřehledné. Doporučuji 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.).

2.1 Topografická data

2.1.1 Mapové podklady

Mapové podklady jsou vyhovující.

2.1.2 Geodetické podklady

Pro tento typ toku je zaměření příčných profilů po cca 100 m limitní.

2.1.3 Digitální model terénu (DMT)

Využitelnost DMT pro hodnocení hloubek samotného toku je omezená z důvodu nízké přesnosti s chybou ± 50 cm. V samotném toku je využito přesnějšího geodetického zaměření.

2.2 Hydrologická data

2.2.1 Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)

K dispozici jsou aktuální základní hydrologická data z roku 2013 včetně kulminačního průtoku Q_{500} .

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 tabulce 5 jsou uvedena starší hydrologická data (1970), analýza nejistot nebyla provedena. Rozdíl mezi daty z let 1970 a 2013 činí pro Q_{100} cca 17,5%.

2.3 Výkresová dokumentace

2.3.1 Situace

Situace je vyhovující, z uspořádání příčných a údolnicových profilů není příliš zřejmé vedení jednotlivých výpočetních větví, diskretizace náhradní oblasti na výpočetní úseky je patrná ze zprávy [3].

2.3.2 Příčné řezy

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

2.3.3 Podélné řezy

Pro koryto bez připomínek, bude třeba posoudit účelnost doplnění podélných řezů a průběhů hladiny v inundačních větvích (pro stanovení rozlivu v prostoru větších inundací).

2.3.4 Výkresy objektů

Je proveden soupis objektů a jejich vazba na použité staničení.

2.3.5 Fotodokumentace

Fotodokumentace je vyhovující.

2.4 Místní šetření

2.4.1 Rozsah

Rozsah místního šetření je podmíněně dostatečný. V [3], kap. 3.3 je sice uveden výsledek šetření týkajícího se povodně v roce 1997, nejsou nicméně uvedeny výsledky zaměření hladin při této povodni s uvedením odhadu kulminačního průtoku.

2.4.2 Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady

Bylo provedeno zhodnocení vlivu stabilizačních opatření v korytě, která nemají dle [3] významný vliv na tvar koryta. Bylo též provedeno zhodnocení technického řešení nových objektů na velikost rozlivů při sledovaných povodních. Vazba na potřebné úpravy modelu není uvedena.

2.5 Stávající hydraulické výpočty

2.5.1 Dostupné dokumenty a jejich účel

Dřívější hydraulické výpočty byly provedeny na Povodí Moravy, s.p. v roce 2004 pro dobová hydrologická data [4]. Tyto výpočty byly doplněny o výpočet proudění při Q_{500} .

2.5.2 Aktuálnost, přesnost výstupů

Pro potřeby tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik bude výpočet doplněn o povodňový scénář Q_{500} . Přesnost výstupů ve vazbě na kalibraci modelu není diskutována.

2.5.3 Využitelnost dokumentů

Lze předpokládat, že bude možné bezesbýtku využít topologické schéma a geometrii toku a záplavového území použitou v modelu dle [4] a také výsledky dřívějších výpočtů pro stanovení záplavových čar.

2.6 Podklady pro kalibraci modelu

2.6.1 Relevantní povodňové epizody

Ve zprávě [3] (kapitola 2.2) jsou uvedena data zejména o povodních v letech 1997 a 2010.

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

Historická povodeň (1997) je ve zprávě [3] dokumentována, nicméně bez uvedení charakteristik jejího průběhu (průtok, zaměřená poloha hladiny).

2.6.3 Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu

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

3 Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu

3.1 Konceptní model

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

Vstupní předpoklady jsou jednoznačně uvedeny. Dimenze modelu 1D+ je odpovídající. Použití stacionárního modelu je adekvátní.

3.1.2 Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek

Způsob zadání okrajových podmínek (OP) je obecně správný. Bude třeba uvést, zda data z roku 2003 použitá pro výpočet Spojené Bečvy jsou konzistentní s novými daty pro Rožnovskou Bečvu z roku 2013.

3.1.3 Použité programové vybavení

Použité programové vybavení odpovídá standardu.

3.2 Hydrodynamický model

3.2.1 Prostorová diskretizace

Prostorová diskretizace je relevantní.

3.2.2 Okrajové a počáteční podmínky

Způsob zadání okrajových podmínek (OP) je obecně správný.

3.2.3 Vstupní parametry modelu

Vstupní parametry modelu jsou adekvátní. Hodnoty součinitelů drsnosti pro koryto jsou dosti nadsazené, pro eliminaci příslušných nejistot ve vstupech i modelových postupech je určitá míra „předimenzování“ nicméně akceptovatelná. Určitým problémem je v tomto smyslu neprovedení kalibrace modelu.

3.2.4 Kalibrace a verifikace modelu

I když práce [3] obsahuje popis povodňových epizod z let 1997 a 2010, uvádí se, že kalibraci nebylo možné provést z důvodu absence kalibračních dat. Kalibrace je „bodově“ provedena pro LG Valašské Meziříčí.

3.2.5 Zhodnocení nejistot

Jsou relevantně zhodnoceny nejistoty v geometrických vstupech. Pouze omezeně jsou analyzovány nejistoty v hydrologických podkladech a také nejistoty z hydraulického výpočtu a jeho parametrů (z důvodu absence kalibračních dat).

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 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 odpovídá daným podmínkám. Věcnou přesnost a věrohodnost výsledků výpočtů nelze posoudit z důvodu neprovedení kalibrace hydraulického modelu.

Při zběžném rozboru průběhu hladin je podivné, že srubový práh v km 16.19 vykazuje větší vzdutí při vyšších průtocích než při malých.

4.3.2 Příčné řezy - vazba koryto – inundace

Vazba je zajištěna prostřednictvím příčných větví 1D+ modelu.

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] plně splnila svůj účel. Byla provedena soudobými technologiemi. Nedostatkem je nedoložení kalibračních dat, výsledků kalibrace a diskuze k nejistotám v modelovém řešení. Podrobnější rozbor by žádal průběh hladin v podélném profilu.

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.

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 Moravy a přítoků Váhu. B. Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí. **ROŽNOVSKÁ BEČVA – 10100102_2 (PM-120) - Ř. KM 15,161 – 16,692.** Pöyry Environment a.s. 12/2012.
- [4] Numerický 1D+ model Rožnovské Bečvy v programu MIKE 11, Povodí Moravy, s.p., 2004.