

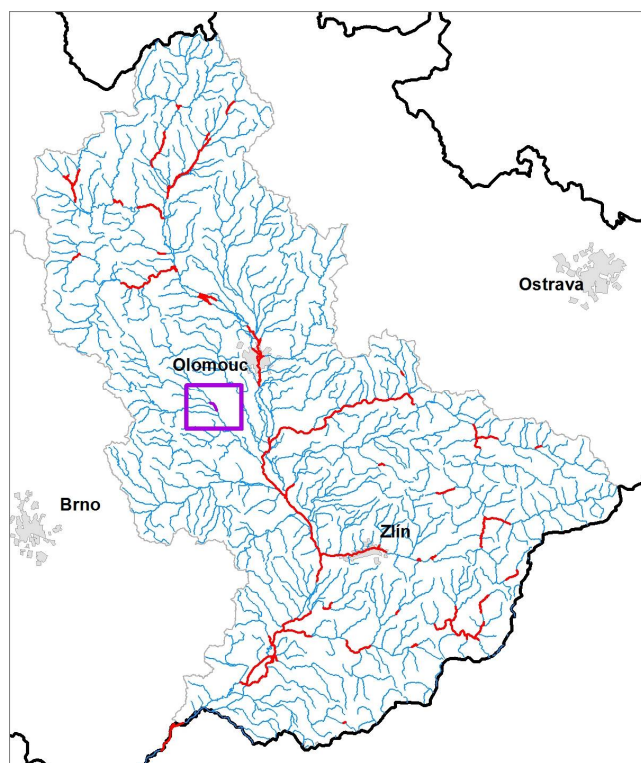


TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKŮ VÁHU

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404



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

ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404

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	7
3.1	Topografická data	7
3.2	Hydrologická data	7
3.3	Místní šetření	8
3.4	Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady	8
3.5	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	8
3.6	Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny	8
3.7	Vyhodnocení a příprava podkladů	9
4	Popis koncepčního modelu	10
4.1	Schematizace řešeného problému	10
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	11
4.3	Způsob zadávání OP a PP	11
5	Popis numerického modelu	12
5.1	Použité programové vybavení	12
5.2	Vstupní data numerického modelu	12
5.3	Popis kalibrace modelu	13
6	Výstupy z modelu	14
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	15
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	16
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	16
6.4	Mapy povodňového nebezpečí pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	17

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 řece Romži v km 0,000 – 2,401. *

Tab. č. 2 Základní informace o řešeném úseku

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek - konec	ČHP
10100066_1	PM-111	Romže	0,000 – 2,401	4-12-01-044

*) 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 Romže, používaná při zpracování map povodňového nebezpečí a rizik, vychází z geodetického zaměření koryta, které provedlo Povodí Moravy, s.p. útvar 407 - geodézie v roce 2010 a které bylo používáno ve studii [11]. V tabulce č. 3 je uvedeno srovnání staničení dle PVPR a dle geodetického zaměření [5].

Tab. č. 3 Srovnání staničení Romže

Staničení dle PVPR	Staničení používané v projektu
0,000 – 2,404	0,000 – 2,401

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 povodí Romže nejsou zbudována žádná významná vodní díla

Významné přítoky Romže v zájmovém území je levobřežní přítok Český potok

2.1 Všeobecné údaje

Romže pramení u vesnice Dzbel na úpatí Dražanské vrchoviny v nadmořské výšce 485 metrů. Teče přibližně jihovýchodním směrem. Protéká obcemi Dzbel, Jesenec, Konice, Křemenec, Čunín, Maleny, Stražisko, Ptenský Dvůrek, Lutotín, Bílovice - Lutotín, kolem Kostelce na Hané do Držovic a Prostějova. Právě u Prostějova je po soutoku s řekou Hloučelou nazývána jako Valová, která ústí zprava do Moravy u Uhřetic v nadmořské výšce 192 metrů. Na svém horním toku byla dříve označována jako Jasenka.

Povodí Moravy, s.p. spravuje tok ve spodní části, od soutoku s Hloučelou v km 0,000 po silniční most Prostějov – Kostelec v km 6,028 (km TPE 6,120). Horní úsek toku je ve správě Lesů ČR.

Řeka měří cca 30,8 km a odvodňuje značnou část Prostějovska. Její povodí je protáhlé o rozloze 126,4 km², obhospodařované většinou intenzivně zemědělsky jako pole a louky. Podle dosavadních zkušeností tok v mimořádně suchých letech vysychá, zvláště na horním toku.

Tok je od km 0,000 po km 3,5 upraven, dále je neupraven s výjimkou úseků přehrázek v k.ú. Smržice.

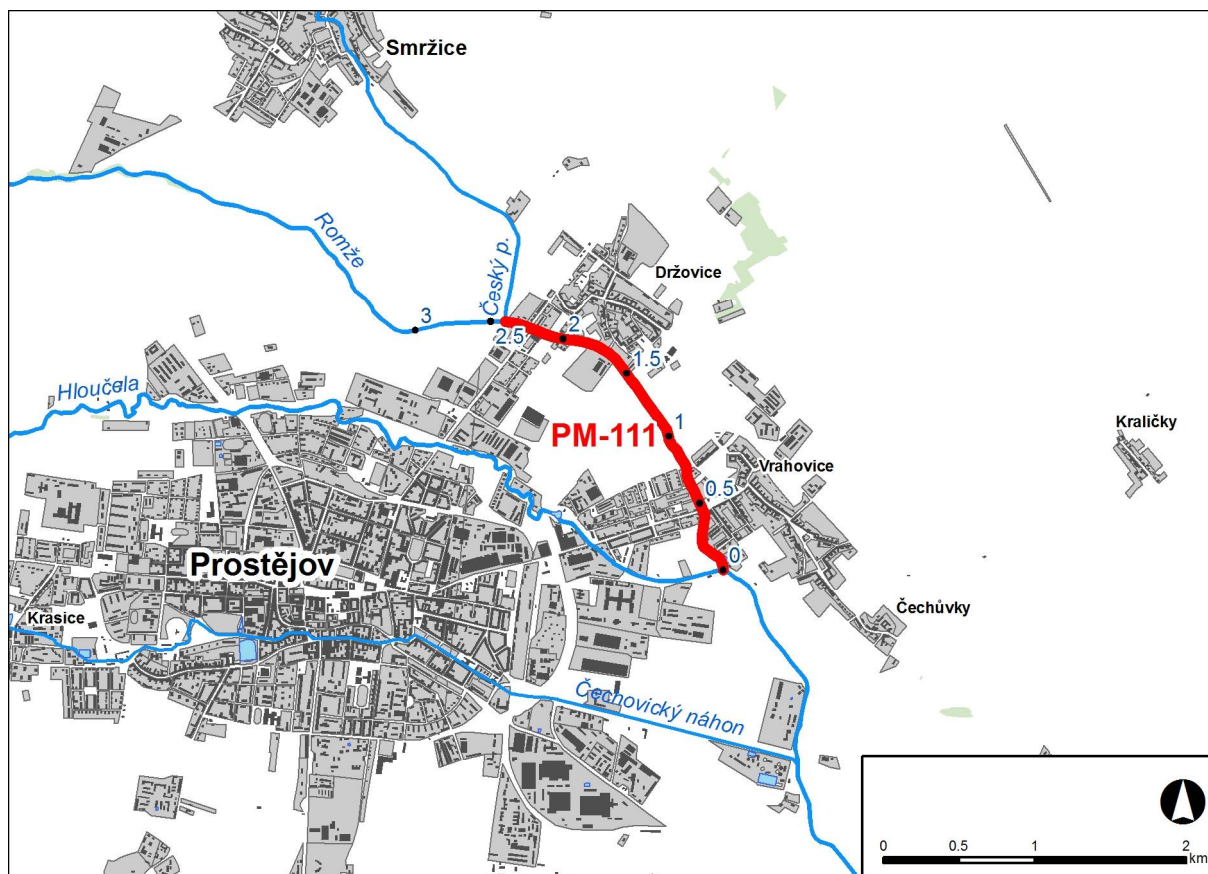
Úsek 10100066_1 (PM-111), Romže

V řešeném úseku protéká Romže katastrálním územím Vrahovice a Držovice na Moravě. Úsek začíná nad zástavbou Držovic v místě soutoku s LB přítokem Český potok (Vyklčka), protéká Držovicemi, následně

zemědělskou krajinou, zástavbou Vrahovic a končí v místě ústí do Hloučely. Pod soutokem Hloučely a Romže se další tok nazývá Valová. Koryto je upraveno do tvaru jednoduchého lichoběžníka. V zájmovém území je šest mostů a dvě lávky pro pěší. Úsek Romže v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Z důvodu postižení zaplavení zastavěných ploch na PB byly mapy nebezpečí zhotoveny i pro části toku nad a pod vymezeným úsekem z předběžného vymezení (PVPR), a to o cca 850 m nad horním koncem a cca 700 m pod dolním koncem úseku PM-111.

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Romži v limnigrafické stanici Stražisko, v obci Stražisko, je datována ke květnu 1984. Ke kulminaci došlo 6. 6. 1984 a limnigraf Stražisko zaznamenal vodní stav 151 cm, přičemž druhá největší povodeň dle vodního stavu 130 cm byla v srpnu 1966. K další významné povodni v novodobé historii došlo v květnu 1962 (vodní stav 120 cm) [16].

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Romži v limnigrafické stanici Polkovice, v obci Polkovice, je datována ke květnu 1962. Ke kulminaci došlo 15. 5. 1962 a limnigraf Polkovice zaznamenal vodní stav 355 cm [17], přičemž druhá největší povodeň dle vodního stavu 336 cm byla v březnu 2006. K dalším významným povodním v novodobé historii došlo v srpnu 1985 (vodní stav 334 cm) a v červnu 2010 (vodní stav 325 cm) [17].

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na přítoku Romže na řece Hloučela v limnigrafické stanici Soběsuky, v obci Soběsuky, je datována k březnu 2006. Ke kulminaci došlo 29. 3. 2006 a v obci Soběsuky bylo dosaženo kolem $17,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_{100} [18], přičemž druhá největší povodeň $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. průtok cca Q_{20} , byla v červenci 1997.

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 Arc GIS 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**, v celém zájmovém území příčné profily koryta po cca 50 m a v místech změny příčného profilu koryta, údolní profily, technické objekty na toku (mosty, jezy...), zpracovalo Povodí Moravy, s.p., útvar 407 - geodézie, 2010, polohopisný systém S-JTSK, výškopisný systém 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. Hodnoty průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} u profilu Romže – nad Hloučelou jsou aktuální. Q_{500} bylo získáno v roce 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-111	Romže – nad Hloučelou	2009	0,0	14,1	24,7	41	69,1	III.

Starší hydrologická data dle [15] jsou uvedena v tab. č. 5. Oproti [15] došlo ke snížení hodnot průtoků o cca 20 % u Q_{100} a o cca 30 % u Q_5 a Q_{20} .

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-111	Romže – nad Hloučelou	1970	0,0	20	34	50	-	

3.3 Místní šetření

- [7] Fotodokumentace byla pořízena v rámci terénního průzkumu, který provedlo Pöry Environment a.s. dne 19.11.2012. 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. Při terénní pochůzce v úseku PM-111 Romže byly zjištěny následující skutečnosti – rekonstrukce lávky pro pěší v km 2,226, nová lávka pro pěší v km 2,089 a rekonstrukce dálničního mostu v km 1,448. Technické řešení nových objektů, které byly zjištěny při terénních pochůzkách, neovlivňují odtokové poměry ve srovnání s objekty uvažovanými v hydrodynamickém modelu [8]. Fotodokumentace je přílohou této zprávy.

3.4 Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady

- [8] **Numerický 1D+ model Romže** v programu MIKE 11 byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2010. Model sloužil pro zpracování Záplavové území Romže [11]. 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 nebyla k dispozici relevantní data použitelná pro kalibraci.

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

- [10] Technicko provozní evidence toků – TPE Romže, Povodí Moravy s.p.
[11] Záplavové území Romže (km 0,000 – 15,072), Povodí Moravy, s.p., 09/2010
[12] Plán oblasti povodí Moravy; Pöry Environment a.s.; Brno; 12/2009
[13] Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje, Pöry Environment a.s., Brno, 03/2007
[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. 332, tok Romže, lim. stanice Stražisko. Aktualizace březen 2006.
[17] Evidenční list hlásného profilu č. 334, tok Valová (Romže), lim. stanice Polkovice. Aktualizace březen 2006.
[18] www.pmo.cz, Stavy a průtoky na vodních tocích, březen 2013

3.6 Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny

- [19] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
[20] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.

- [21] TNV 75 2102 Úpravy potoků.
- [22] TNV 75 2103 Úpravy řek.
- [23] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [24] TNV 75 2415 Suché nádrže.
- [25] TNV 75 2910 Manipulační řady vodních děl na vodních tocích.
- [26] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [27] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).
- [28] 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).
- [29] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [30] Vyhláška č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [31] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [32] Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VÚV T.G.M. v.v.i., 03/2012
- [33] Standardizační minimum pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VRV a.s., 04/2011
- [34] 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 fotogrametrických 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 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. Geodetické práce zpracovali geodeti státního podniku Povodí Moravy v roce 2010.

Hydrologická data [6] použitá ve stávajícím výpočtu jsou aktuální. Od ČHMÚ byly dodány hodnoty průtoku Q_{500} v roce 2013.

Terénní průzkum byl proveden 19.11.2012. Byla pořízena fotodokumentace [7] a prověřena aktuálnost geodetického zaměření.

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

Podkladem pro výpočet byl stávající numerický 1D+ model Romže [8] zahrnující zájmový úsek v programu MIKE 11, který byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2010.

Podkladová kalibrační data [9] nejsou v řešeném úseku k dispozici.

4 Popis koncepčního modelu

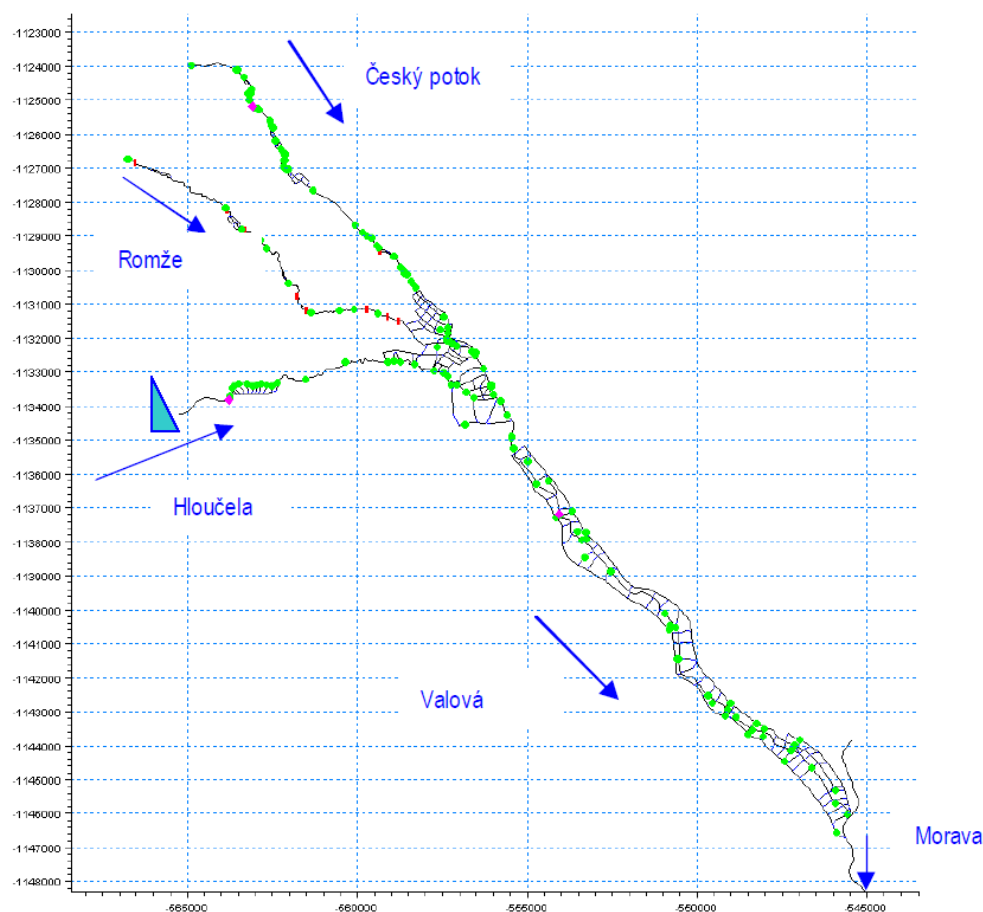
Řešený úsek toku byl schematizován 1D+ modelem. Výpočet průběhu hladin byl proveden výpočtem ustáleného nerovnoměrného proudění pomocí programu MIKE 11 (popis programu je uveden v kap. 5.1). Model vymezeného úseku byl sestaven společností Pöyry Environment a.s. ve spolupráci s Povodí Moravy s.p. v roce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

Matematickým modelem byl popsán průtok vlastním korytem řeky, souvisejících inundací a veškerých objektů na toku. Vytvořený model zahrnoval vodohospodářský uzel vodních toků Valové, Romže, Českého potoka a Hloučely nad a pod VD Plumov, včetně vlastní nádrže a manipulací na ní a souvisejícím úsekem Moravy na soutoku, včetně inundací a veškerých objektů na toku.

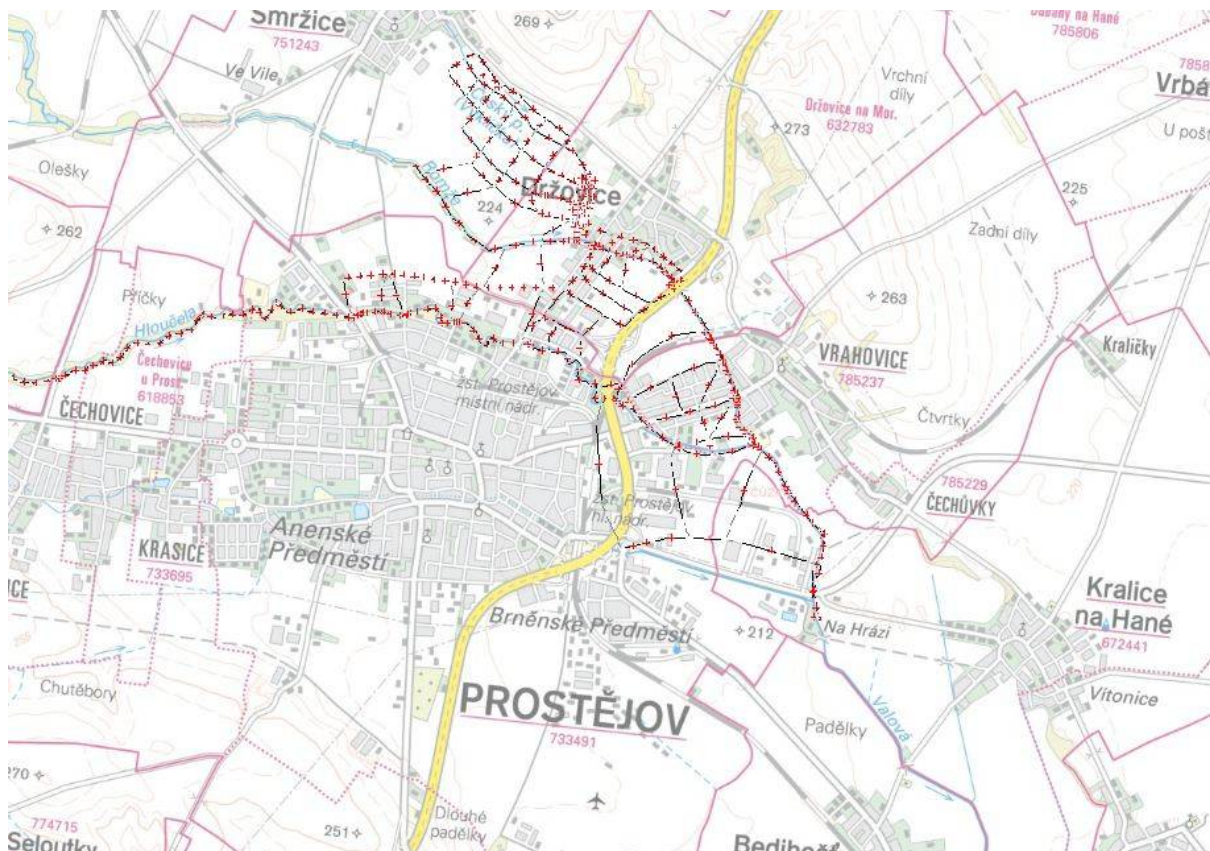
4.1 Schematizace řešeného problému

V rámci matematického 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 proudění v inundaci není příliš složité a ze znalosti terénu, místních podmínek a historických povodní je možné proudění namodelovat pomocí síťového modelu. Pro namodelování rozlivů v některých úsecích toku je použito souběžných výpočtových větví, samozřejmě při zajištění dostatečného propojení s hlavní (korytovou) výpočtovou větví tak, aby byla věrohodně popsána komunikace vody v korytě a inundaci.

Obr. č. 2 Schéma celého řešeného modelu



Obr. č. 3 Schéma řešeného modelu pro úsek PM-111



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 byla úroveň hladin Valové v profilu hospodářského mostu cca 700 m pod soutokem Romže a Hloučely, převzatá z výpočtů záplavového území Valové.

Horní okrajovou podmínkou pro řešený úsek byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} v Romži dodaných ČHMÚ [6].

Počáteční podmínky se pro výpočet ustáleného proudění 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 matematický model pro simulaci proudění v otevřených korytech a inundačních územích a srážkoodtokových jevů. Výpočtové rovnice matematického modelu jsou uvedeny v manuálu [14], který je k dispozici u zhotovitele.

Matematickým modelem je popsán průtok vlastním korytem Romže, Českého potoka, Hloučely a Valové včetně souvisejících inundací a veškerých objektů na toku.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Vstupními daty numerického modelu byla data z geodetického pozemního měření [5], které vstupují do modelu jako příčné profily. Tyto příčné profily byly dle potřeby doplněny dle údajů z DMT. Horní okrajovou podmínkou pro řešený úsek byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} v Romži dodaných ČHMÚ. Dolní okrajovou podmínkou byla úroveň hladin Valové v profilu hospodářského mostu cca 700 m pod soutokem Romže a Hloučely, převzatá z výpočtů záplavového území Valové. 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 bylo zaměřeno celkem 48 příčných profilů, které vystihují morfologii koryta, přilehlého inundačního území a veškeré důležité objekty na toku (viz tab. č. 6). Manipulace na objektech je uvažována dle manipulačních řádů. Ve většině případů je uvažováno při povodňových průtocích s vyhrazeným objektem při jednoletých vodách.

Tab. č. 6 Objekty vstupující do modelu, úsek PM-111, Romže, km 0,000 – 2,401

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
0,131	lávka pro pěší	0,136	Vrahovice
0,445	silniční betonový most	0,420	Vrahovice
0,986	železniční most	0,980	Vrahovice
1,431	hospodářský most	1,725	Vrahovice
1,448	dálniční most	1,743	Prostějov - Olomouc
1,616	hospodářský most	1,903	Držovice
2,226	lávka pro pěší	2,243	Držovice
2,234	silniční betonový most	2,250	Držovice
2,393	Český potok (levobřežní přítok)	2,450	Držovice

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Drsnosti jednotlivých úseků toků 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. U upravených úseků bylo zohledněny typy opevnění zdi a dlažby.

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajovou podmínkou byla byla úroveň hladin Valové v profilu hospodářského mostu cca 700 m pod soutokem Romže a Hloučely, převzatá z výpočtů záplavového území Valové.

Horní okrajovou podmínkou pro řešený úsek byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} v Romži dodaných ČHMÚ [6]. To znamená, že při povodních v Romži byly uvažovány N-leté povodně v Romži podle hodnot ČHMÚ a na Českém potoce a Hloučele byly uvažovány doplňky přítoků.

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 fotogrametrických 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 fotogrametrických 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“. Rozptýl hodnot N-letých údajů bývá někdy značný. Je nutno zhodnotit i třídu přesnosti poskytovaných hydrologických údajů.

5.3 Popis kalibrace modelu

Vzhledem k absenci relevantních kalibračních dat v řešeném úsek toku nebyl model kalibrován.

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 dokládány na přiloženém DVD.

Tab. č. 7 Psaný podélný profil pro úsek Romže PM-111

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}
1	0.000	211.55	211.93	212.44	212.82
2	0.048	211.75	212.15	212.78	212.93
3	0.113	211.84	212.27	212.88	213.18
4	0.132	211.86	212.33	213.12	213.76
5	0.145	211.88	212.37	213.12	213.76
6	0.183	211.94	212.46	213.15	213.77
7	0.231	212.00	212.52	213.17	213.80
8	0.274	212.15	212.68	213.28	213.95
9	0.344	212.30	212.77	213.31	213.96
10	0.382	212.41	212.91	213.45	214.17
11	0.419	212.47	212.97	213.47	214.18
12	0.434	212.54	213.05	213.47	214.19
13	0.452	212.57	213.12	213.58	214.19
14	0.481	212.65	213.20	213.66	214.19
15	0.549	212.73	213.26	213.73	214.19
16	0.621	212.91	213.49	213.98	214.35
17	0.664	213.03	213.63	214.11	214.43
18	0.705	213.10	213.70	214.17	214.50
19	0.736	213.18	213.77	214.26	214.61
20	0.777	213.30	213.89	214.32	214.60
21	0.850	213.46	214.03	214.42	214.75
22	0.916	213.59	214.07	214.44	214.76
23	0.939	213.64	214.11	214.45	214.76
24	0.976	213.76	214.20	214.55	214.85
25	0.989	213.81	214.25	214.60	214.91
26	1.005	213.84	214.30	214.68	215.00
27	1.202	214.15	214.65	215.03	215.27
28	1.417	214.60	215.19	215.56	215.80
29	1.434	214.70	215.27	215.57	215.85
30	1.460	214.78	215.38	215.74	216.08
31	1.471	214.78	215.38	215.74	216.08

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
32	1.505	214.87	215.44	215.80	216.09
33	1.618	215.07	215.68	216.18	216.44
34	1.641	215.07	215.68	216.22	216.47
35	1.089	215.37	215.95	216.39	216.61
36	1.884	215.48	216.06	216.50	216.68
37	1.950	215.62	216.20	216.64	216.81
38	2.016	215.79	216.36	216.79	216.96
39	2.090	216.00	216.58	217.13	217.39
40	2.123	216.13	216.70	217.21	217.49
41	2.195	216.28	216.85	217.33	217.58
42	2.226	216.45	217.03	217.59	217.97
43	2.238	216.59	217.19	217.88	218.38
44	2.253	216.63	217.25	217.90	218.42
45	2.335	216.79	217.39	218.04	218.49
46	2.383	216.87	217.45	218.07	218.50

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

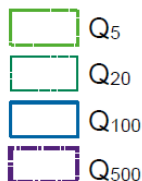
Záplavové čáry jsou křivky odpovídající průsečnicím hladin vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní. Šířka rozlivu byla v jednotlivých příčných profilech určena zakreslením hladiny do těchto příčných profilů. Ty byly následně přeneseny do situace a mezi profily byly záplavové čáry dokresleny 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.

V řešeném úseku protéká řeka Romže obcemi Držovice a Vrahovice, zároveň rozlivy při vyšších průtocích zaplavují severovýchodní zástavbu Prostějova. Při Q₅ nedochází k vybřežování vody mimo koryto, pouze v úseku mezi železničním mostem a zástavbou Vrahovic vybřežuje voda do zahrad na LB. Při Q₂₀ jsou již zaplavovány objekty ve Vrahovicích, a to na PB ul. Ot. Ostrčila a V. Nováka a na LB ul. Husitská a P. Jíleznického. Při Q₁₀₀ dochází k významným rozlivům nad silnicí R46, která spolu s tělesem železniční trati vytváří bariéru proudění inundací a voda protéká pouze mostními objekty. Rozliv je výrazný především na PB, kde se voda dostává až za Hloučelu a zaplavuje objekty na PB Hloučely po ul. Vrlova a Za Hybešovou. Zaplaveny jsou tak domy při ul. Olomoucké a Dr. Mičoly a nákupní a logistická centra při ul. Konečná. Na LB jsou zaplavovány objekty v Držovicích při ulicích Olomoucká a Tichá. Nad železniční tratí i přímo pod ní jsou zaplavovány zemědělské pozemky po obou březích. Ve Vrahovicích je zaplavován především PB a to až po ulice O. Nedbala a Jana Rokycany, na LB jsou objekty zaplavovány pod ul. Vrahovickou (ul. M. Alše, Husitská, P. Jíleznického). Při Q₅₀₀ jsou rozlivy obdobné jako při Q₁₀₀ a zasahují širší území, především ve Vrahovicích.

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. 4.

Obr. č. 4 Linie hranic rozlivů pro jednotlivé průtoky

Záplavové čáry



6.2 Hloubky pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

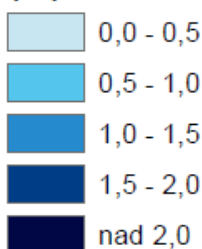
Hloubky vody z numerického programu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 5 m. Rastry hloubek byly vytvořeny na základě znalostí úrovně hladin v jednotlivých profilech, ze kterých byly vytvořeny rastry úrovně hladin. Následným odečtením rastrů úrovně hladin a rastru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

Rozdělení intervalů hloubek a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [31] - viz obr. 5.

Obr. č. 5 Definice barev a intervalů hloubek

Hloubky

(m)



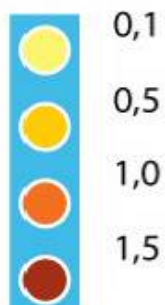
6.3 Rychlosti pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

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 okolo 1 – 3 m·s⁻¹. Hodnoty rychlostí se v inundaci pohybují do 1 m·s⁻¹.

Rozdělení intervalů rychlostí a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [31] - viz obr. 6.

Obr. č. 6 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 doprovoděny 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

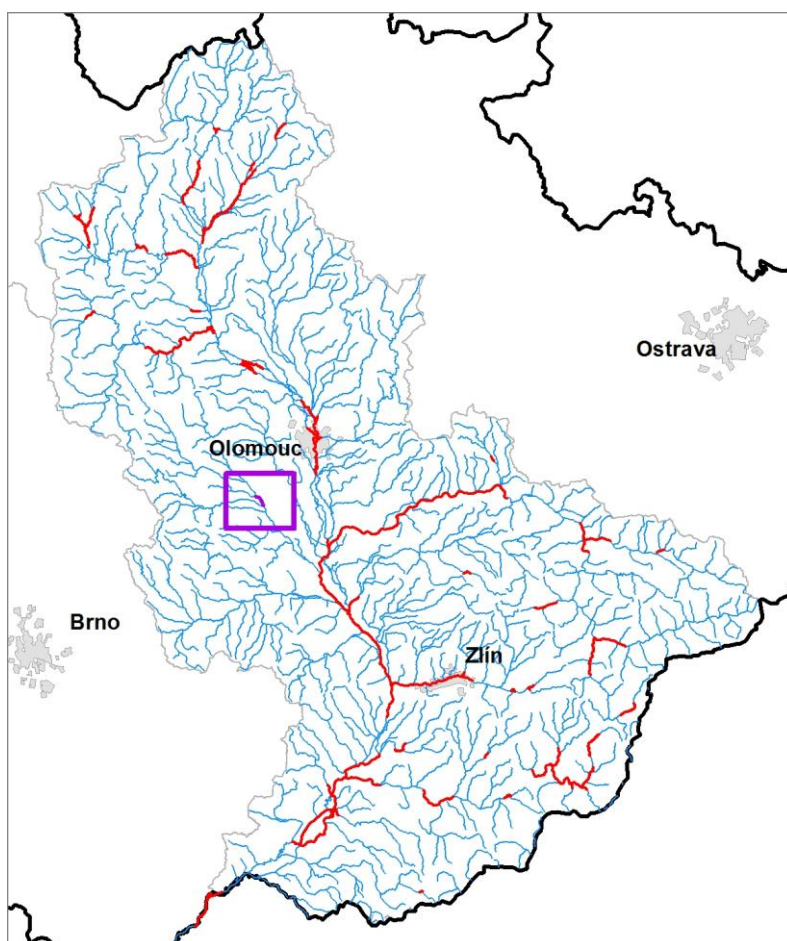


TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ MORAVY A PŘÍTOKŮ VÁHU

5.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

5.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404

Pořizovatel:



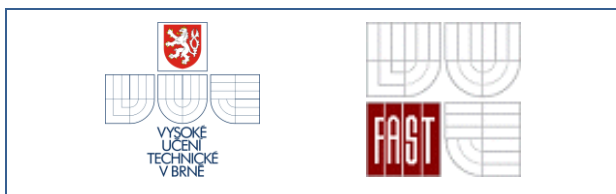
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

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. Zbyněk Zachoval, Ph.D.

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	5
2.2	Hydrologická data	5
2.2.1	Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)	5
2.2.2	Povodňové vlny	5
2.2.3	Diskuze se staršími hydrologickými 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.....	6
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	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	7
3.1.3	Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek.....	7
3.1.4	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	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 hodnoceným úsekům na vodním toku ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404 z pohledu kompletnosti a způsobu zpracování.

2 Zhodnocení relevantnosti vstupních podkladů

2.1 Topografická data

2.1.1 Mapové podklady

Mapové podklady jsou aktuální a adekvátní pro použití.

2.1.2 Geodetické podklady

Geodetické podklady lze považovat za aktuální.

2.1.3 Digitální model terénu

DMT nebyl pro posouzení dodán.

Digitální model terénu (DMT) dle zhotovitele zahrnuje celou řešenou oblast a lze ho považovat za aktuální (aktualizace 2010). Přesnost podkladů odpovídá běžným standardům.

2.2 Hydrologická data

2.2.1 Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)

Hydrologická data N-letých průtoků jsou kompletní a aktuální.

2.2.2 Povodňové vlny

Uvedeny jsou informace z limnigrafů o kulminačních průtocích a hloubkách na Romži, či přítoku Hloučele při povodních v roce 1962, 1966, 1984, 1985, 1997, 2006 a 2010.

2.2.3 Diskuze se staršími hydrologickými daty, nejistoty

Starší data jsou z roku 1970, aktuální hodnoty průtoků jsou nižší o 20 % až 30 %. Stanovený rozsah pro třídu přesnosti III je splněn, avšak změna je významná a proto zde lze očekávat hlavní zdroj nejistot.

2.3 Výkresová dokumentace

2.3.1 Situace

Umístění a trasování profilů je vhodné.

2.3.2 Příčné řezy

Příčné řezy jsou z hlediska jejich délky v některých případech nedostatečné, některé nezahrnují zaplavené území ani při Q_5 (PF8, PF21, PF23), doporučuje se je prodloužit. Vzdálenosti profilů PF26 až PF28 a PF34 až PF35 jsou abnormální, avšak vzhledem k malé změně jejich tvaru po délce lze profily pro výpočet (je zde nerovnoměrné proudění) vytvořit např. interpolací.

2.3.3 Podélné řezy

U profilu PF39 je špatně vykreslena dolní hrana lávky. Podélný řez vyhovuje požadavkům pro další použití.

2.3.4 Výkresy objektů

Výkresy objektů jsou ve formě podélných a příčných řezů, pro vytvoření geometrie 1D modelu jsou postačující.

2.3.5 Fotodokumentace

Fotodokumentace byla provedena v rámci místního šetření.

2.4 Místní šetření

Místní šetření bylo provedeno v roce 2012, je tedy aktuální.

2.4.1 Rozsah

Rozsah místního šetření je dostatečný.

2.4.2 Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady

Byly zjištěny tyto skutečnosti: rekonstrukce lávky pro pěší v km 2,226, nová lávka pro pěší v km 2,089 a rekonstrukce dálničního mostu v km 1,448. Zhotovitel konstatuje, že neovlivní oproti původním proudové podmínky, s čímž lze souhlasit. Navíc nová lávka je již ve výkresové dokumentaci obsažena.

2.5 Stávající hydraulické výpočty

Numerický model nebyl při posouzení k dispozici.

2.5.1 Dostupné dokumenty a jejich účel

Stávající 1D síťový model sloužící pro stanovení záplavového území a související dokumenty jsou vhodným podkladem pro další práce.

2.5.2 Aktuálnost, přesnost výstupů

Numerický model je aktualizovaný (geometrie, hydrologie). Není uvedena kalibrace modelu, proto se nelze k přesnosti vyjádřit.

2.5.3 Využitelnost dokumentů

Po naplnění bodů uvedených výše a po kalibraci ho bude možné použít pro další práce.

2.6 Podklady pro kalibraci modelu

Technická zpráva uvádí, že“ v řešeném úseku nebyla k dispozici relevantní data použitelná pro kalibraci“, což je vzhledem k vyjmenovaným povodním v kapitole 2.2, textu uvedeném v kapitole 4.1 a husté zástavbě málo pravděpodobné.

2.6.1 Relevantní povodňové epizody

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

2.6.3 Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu

3 Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu

3.1 Koncepční model

Koncepční model je pro analýzu proudění správný, pro výpočty je použitelný.

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

Zjednodušení na 1D síťový model je v dané oblasti limitně akceptovatelné. Volba schematizace je vhodná.

3.1.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Posouzení nestacionarity nebylo provedeno, přesto je uvedený přístup v dané lokalitě vhodný.

3.1.3 Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek

Zadání dolní okrajové podmínky je v dostatečné vzdálenosti od zájmového úseku a nemá na proudění v něm vliv.

Horní okrajová podmínka v podobě N-letého průtoku byla zadána v Romži, v ostatních tocích se jednalo o doplněk průtoku.

Zadání okrajových podmínek je provedeno správně.

3.1.4 Použité programové vybavení

Softwarový prostředek umožňuje řešit požadované proudění daným územím.

3.2 Hydrodynamický model

Hydrodynamický model nebyl pro posouzení dodán, posuzovány jsou schéma a výstupy z modelu.

3.2.1 Prostorová diskretizace

Prostorová diskretizace je vhodně provedená.

3.2.2 Okrajové a počáteční podmínky

Způsob zadání okrajových podmínek je správný.

3.2.3 Vstupní parametry modelu

Rozsah volených součinitelů drsnosti je dle soudobých možností a znalostí adekvátní.

V modelu jsou zahrnuty všechny dokladované objekty.

3.2.4 Kalibrace a verifikace modelu

Vzhledem k absenci relevantních kalibračních dat v řešeném úseku toku nebyl model kalibrován.

3.2.5 Zhodnocení nejistot

Zhodnocení nejistot je provedeno slovně jejich výčtem a stručným obecným popisem. Nejistoty nebyly kvantifikovány.

4 Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů

Kapitola 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 výstupů je vhodný.

4.2 Zhodnocení rozsahu výstupů

Rozsah výstupů je úplný pro Romži, odpovídá požadavkům na ně kladeným.

4.3 Zhodnocení správnosti výstupů

Kvantitativní zhodnocení správnosti výstupů není možné provést, protože nejsou k dispozici kalibrační data.

4.3.1 Podélné profily, hladina

Profil 35 má v psaném podélném profilu v technické zprávě chybné staničení.

4.3.2 Příčné řezy - vazba koryto – inundace

Nebyly k dispozici.

4.3.3 Hydraulika objektů

Objekty na toku vykazují standardní chování.

4.3.4 Interpretace výsledků

Výsledky jsou interpretovány v souladu s požadavky na ně kladenými.

Výsledky zahrnují pro všechny požadované průtoky psaný podélný profil, mapu hloubek a rychlostí, dále rozsah záplavového území a záplavové čáry. Pro další zpracování jsou úplné, obsahově jsou v pořádku.

Použité škály a jejich barevná stupnice jsou odpovídající požadavkům na vizualizaci výstupních dat.

5 Závěry a doporučení

5.1 Souhrnné zhodnocení

Konstatuji, že použité podklady jsou úplné a relevantní, koncepce modelu je adekvátní daným podmínkám, schematizace je limitně akceptovatelná, numerický model je vytvořený s použitím podkladových dat správně a je v rámci soudobých znalostí použitelný.

Hydraulické výpočty byly provedeny věcně správně.

Výsledky při kulminačních průtocích Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} jsou úplné. Mapy povodňového nebezpečí (mapy záplavových čar, hloubek a rychlostí) pro úsek na vodním toku Romže označený ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404 jsou v rámci stávajících znalostí vyhovující pro následné zpracování map povodňového ohrožení a rizika vyplývajícího z průtoku Romží.

5.2 Doporučení

Až budou k dispozici kalibrační a verifikační data, je nutná kalibrace a verifikace modelu.

Vzhledem k charakteru území a přetékání vody z jednotlivých povodí se doporučuje vytvoření 2D numerického modelu proudění a řešení průtokových scénářů vyplývajících z existence soutoku a přetoků.

Model je nutné aktualizovat při jakékoliv významné změně v geometrii, hydrologických datech a drsnostních charakteristikách území.

6 Podklady

Pöyry Environment a.s. 7/2013. 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. ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404. Textová část.

Pöyry Environment a.s. 7/2013. 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. ROMŽE – 10100066_1 (PM-111) - Ř. KM 0,000 – 2,404. Mapová část.