



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

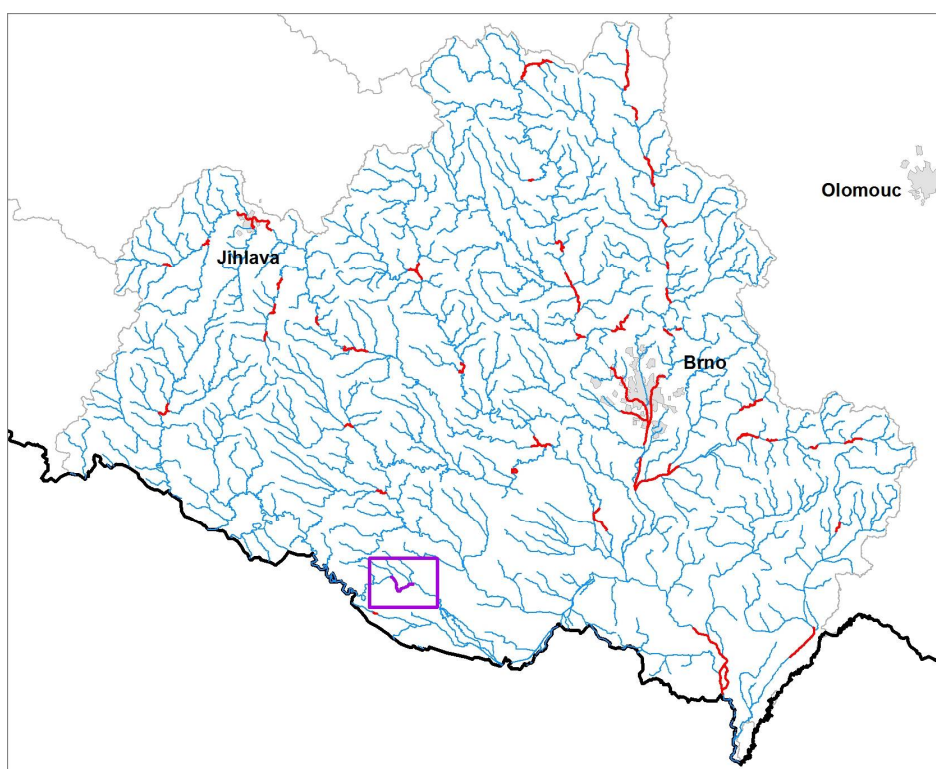
Pro vodu,
vzduch a přírodu

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

DÍLČÍ POVODÍ DYJE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DYJE – 10100006_2 (PM-106) - Ř. KM 126,228 – 132,683



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 DYJE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DYJE – 10100006_2 (PM-106) - Ř. KM 126,228 – 132,683

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	8
3.1	Topografická data	8
3.2	Hydrologická data	8
3.3	Místní šetření	9
3.4	Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady	9
3.5	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	10
3.6	Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny	10
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	14
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 Dyje v km 111,442 – 117,858*.

Tab. č. 2 Základní informace o řešeném úseku

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek - konec	ČHP
10100006_2	PM-106	Dyje	111,442 – 117,858	4-14-02- 063

*) 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 Dyje, 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
Dyje	126,228 – 132,683	111,442 – 117,858

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 Dyje nad zájmovým územím se nachází významné vodní díla VN Znojmo a VN Vranov.

V zájmovém úseku toku Dyje se nachází významný přítok Leska.

2.1 Všeobecné údaje

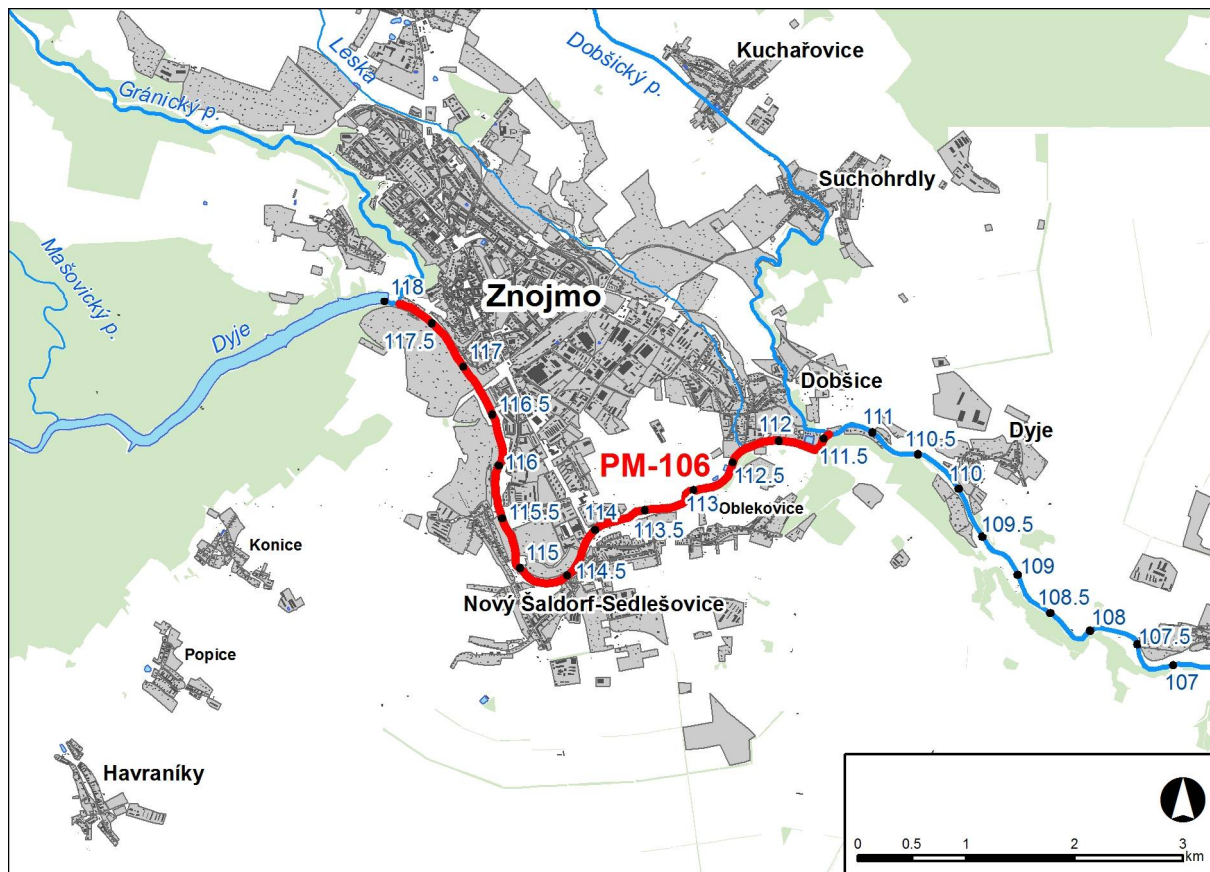
Vlastní tok s názvem Thaya -Dyje vzniká soutokem Moravské a Rakouské Dyje v Raabsu v Rakousku . Pod soutokem protéká územím Rakouska a jižně od obce Uherčice přitéká na území ČR v ř. km 196,22 a nadmořské výšce 381,69 m n.m. Protéká Jevišovickou pahorkatinou od nádrže Vranov po Znojmo (CHKO Podyjí). Pod Znojmem vtéká do Dyjskosvrateckého úvalu, kterým protéká až po zaústění do horní zdrže VD Nové Mlýny. V dolním úseku protéká sníženinou Dolnosvrateckého úvalu rezervací lužního lesa Cahnov a Raušperk a pod obcí Lanžhot ústí zprava do Moravy v nadmořské výšce 151,0 m n.m. Největším přítokem je Svatka (168,49 km). V povodí se nachází 7226 vodních ploch s celkovou rozlohou 12 367,49 ha. Celková plocha povodí Dyje činí 13 418,670 km². Orientační délka celého toku Dyje je cca 209,340 km.

Úsek 10100006_2 (PM-106), Dyje

V řešeném úseku protéká Dyje katastrálními územími Dobšice u Znojma, Nový Šaldorf, Oblekovice, Sedlešovice, Znojmo – Louka, Znojmo - město. Úsek začíná v prostoru pod hrází VD Znojmo a končí na soutoku s LB přítokem Dobšický potok v prostoru pod městskou ČOV. V zájmovém území jsou čtyři mosty, dvě lávky pro pěší a tři jezy, ze kterých odbočují náhony (dva levobřežní a jeden pravobřežní). Úsek Dyje v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Na začátku řešeného úseku (po proudu toku) po železniční most, má koryto tvar jednoduchého lichoběžníku. Tok je zanesený břehovými nánosy. Podél toku na levém břehu vede silnice. I v dalším úseku je tok zanesen břehovými nánosy s nízkými břehy. Břehy jsou zpevněny vrbovým pokryvem tl. 10cm. Úprava není pod nánosy vidět. Zástavba se tu přibližuje k toku.

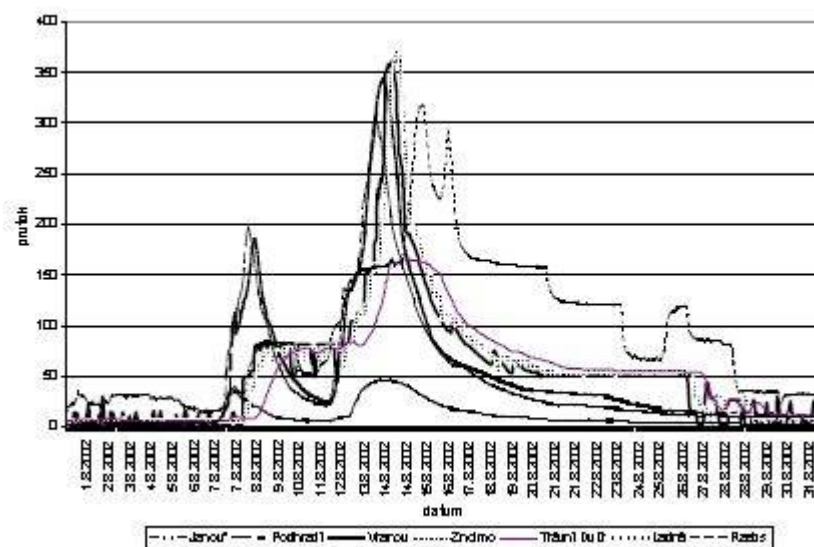
Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Dyji v limnigrafické stanici VD Znojmo ve Znojmě je datována k srpnu 2002. Při této povodni byla zasažena spodní obytná část města Znojma v okolí Louckého kláštera na ul. Krapkova a Melkusova do výše cca 1,5 m. Povodňová vlna se nešířila od řeky Dyje, ale z opačné strany a dále dešťovou kanalizací. Dále byla zatopena komunální ČOV Znojmo – Dobšice, která likviduje produkované odpadní vody města Znojma a přilehlých obcí, do výše cca 1,3 m bez vyplavení aktivace [18]. Příčinou záplav byly nadprůměrné srážky, které v první srážkové epizodě zasáhly hlavně jih Čech a které se v druhé epizodě vyskytovaly již na většině území České republiky. Ke kulminaci došlo 14. 8. 2002 a ve městě Znojmě bylo dosaženo $379 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. větší než Q_{100} [17]. Limnigraf pod VD Znojmo ve Znojmě zaznamenal vodní stav 462 cm [16], přičemž druhá největší povodeň dle vodního stavu 412 cm, tj. $324 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. větší než Q_{100} , byla v roce 2006. K další významným povodním v novodobé historii došlo v červnu 1965 (vodní stav 380 cm) a v červnu 2006 [16].

Obr. č. 2 Průběh povodně ze srpna 2002 na několika limnigrafických stanicích na řece Dyji



Obr. č. 3 Povodeň 2002 – most přes Dyji – ul. Dukelských bojovníků



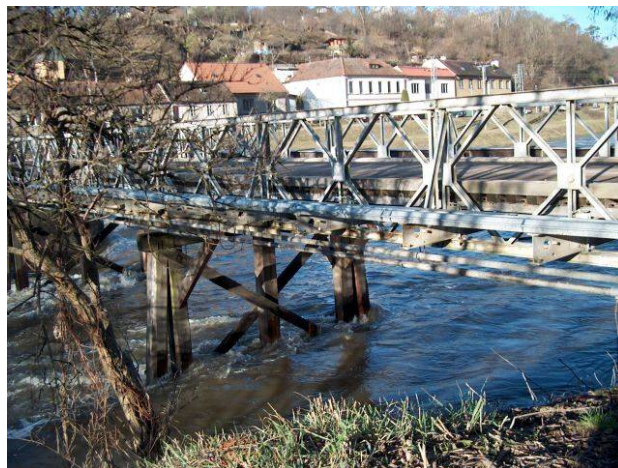
Obr. č. 4 Povodeň 2002 – ulice v postižené spodní obytné části měst Znojma



Obr. č. 5 Povodeň 2006 – VD Znojmo, naplavené kmeny



Obr. č. 6 Povodeň 2006 – silniční most pod VD Znojmo



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** příčných profilů Dyje a inundace v Rakousku útvarem geodézie Povodí Moravy, s.p., Brno. Příčné profily zájmového území jsou cca po 110 m. Zaměření horní zdrže VDNM provedené útvarem hydroinformatiky a geodézie Povodí Moravy v roce 2003. Měření bylo převzato ze „Záplavového území Dyje“, zpracovaného Povodím Moravy, s.p. v roce 2003 a z projektových dokumentací na odstranění povodňových škod povodně 2006. Fotogrametrické zaměření inundací Dyje od Znojma po Jevišovku provedl na podzim roku 2000 Geodis spol. s r.o., Brno. Výškový systém uvedený ve studii je 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 na limnigrafu byla ověřena v roce 2013 a nedoznala žádných změn. Údaje o Q_{500} poskytl v roce 2013 ČHMÚ.

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

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení (ověření)	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
PM-106	Dyje – Znojmo vodočet	2013	117,8	127	191	280	386,9	II.

Starší hydrologická data dle [15] jsou uvedena v tab. č. 5. Oproti [15] došlo ke snížení hodnot kulminačních průtoků. U Q_{100} došlo k nepatrnému snížení, u Q_5 k výraznějšímu (téměř o čtvrtinu).

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-106	Dyje – Znojmo vodočet	2007	117,8	127	191	280	-	II.
PM-106	Dyje – Znojmo vodočet	1970	117,8	166	225	285	-	

3.3 Místní šetření

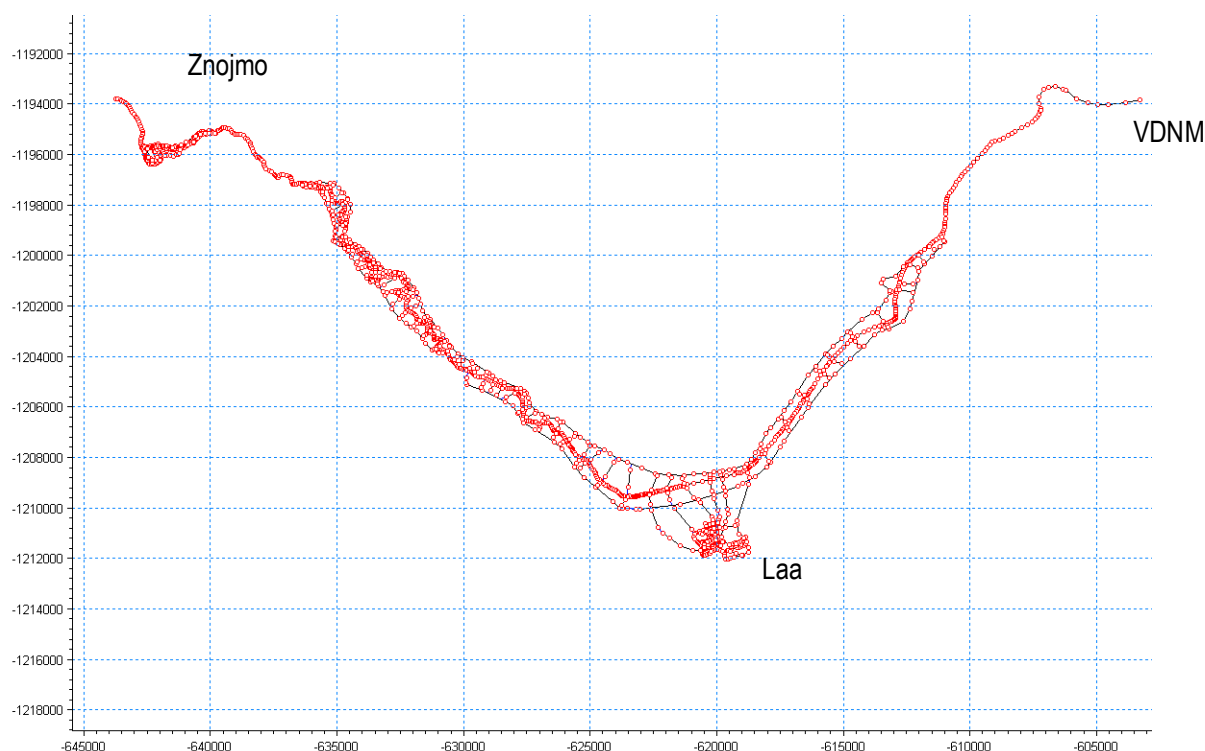
- [7] **Fotodokumentace** byla pořízena v rámci terénního průzkumu, který provedlo Pöyry Environment a.s. dne 1.10.2012. Byly pořizovány fotografie vodního toku, technických objektů na toku, inundačního území a citlivých objektů v možném záplavovém území Q_{500} . Při terénním průzkumu byla prověřována aktuálnost geodetického zaměření, ověřovány hydraulické parametry ovlivňující proudění vody v korytě a inundaci a zjišťován rozsah historických povodní u místních obyvatel. V posuzovaném úseku PM-106 Dyje byla při terénní pochůzce zjištěna rekonstrukce vyusti LB přítoku cca v km 117,156 a rekonstrukce levobřežního odbočení náhonu (uzávěrů) cca v km 115,101. 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 Dyje** v programu MIKE 11 byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2010. Model sloužil pro zpracování Aktualizace záplavového území Dyje v úseku VD Nové Mlýny – VD Znojmo [11]. Pro tvorbu modelu bylo využito geodetické zaměření [5], DMT [1] a hydrologická data [6]. V rámci modelu byly řešeny povodňové scénáře pro $Q_1 - Q_{100}$. [1] 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. 7 Schéma celého řešeného modelu



[9] **Kalibrační data** – měrná křivka limnigrafu Znojmo a údaje o průběhu povodně v srpnu 2002.

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

- [10] Technicko provozní evidence toků – TPE Dyje, Povodí Moravy s.p.
- [11] Plán oblasti povodí Dyje, Pöyry Environment a.s., Brno, 12/2009
- [12] Aktualizace záplavového území Dyje v úseku VD Nové Mlýny – VD znojmo, Povodí Moravy s.p., Brno, 07/2010
- [13] Studie protipovodňových opatření na území Jihomoravského kraje, Pöyry Environment a.s., Brno, 05/2007
- [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. 362, tok Dyje, lim. stanice VD Znojmo. Aktualizace březen 2006.
- [17] www.pmo.cz, Stavy a průtoky na vodních tocích, březen 2013
- [18] http://www.cizp.cz/84_Zprava-Povodne-2002-OI-Brno
- [19] <http://www.knihovnazn.cz/referaty/>, 2008

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

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 Dyje. 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 2003 a firma Geodis spol. s.r.o., Brno 2000.

Hydrologická data [6] použitá ve stávajícím výpočtu jsou aktuální. Bylo požádáno o dodání Q_{500} . Data byla od ČHMÚ poskytnuta začátkem roku 2013.

Terénní průzkum byl proveden 1.10.2012. Byla pořízena fotodokumentace [7] a prověřena aktuálnost geodetického zaměření.

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

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

Podkladovými kalibračními daty [9] jsou údaje z měrné křivky na limnigrafu Dyje - Znojmo a údaje o průběhu povodně v srpnu 2002.

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 Pöry 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.

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 velká část zájmového úseku toku Dyje je v sevřeném údolí, kde nedochází k výrazným rozlivům do inundace a použití síťového modelu je dostačující pro vystihnout proudění jak v korytě tak v inundaci. Pro namodelování rozlivů v některých částech modelu bylo 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.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Výpočet hladin je proveden metodou ustáleného nerovnoměrného proudění a ve výpočtu jsou tedy uvažovány konstantní hodnoty kulminačních průtoků dané ČHMÚ [6].

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Okrajové podmínky jsou zadány následovně.

Dolní okrajovou podmínkou byla hladina v horní zdrži VDNM převzatá z údajů manipulačního řádu pro VDNM (dolní konec řešeného úseku je cca 50 km nad koncem vzduť horní nádrže VDNM).

Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} v Dyji pod VD Znojmo 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 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 srážko-odtokových jevů. Výpočtové rovnice matematického modelu jsou uvedeny v manuálu [14], který je k dispozici u zhotovitele.

Matematickým modelem je popsán průtok vlastním korytem dyje 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 kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} v Dyji pod VD Znojmo dodaných ČHMÚ. Hladina v horní zdrži VDNM převzatá z manipulačního řádu pro VDNM je dolní okrajovou podmínkou. 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 59 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-106, Dyje, km 111,442 – 117,858

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
112,330	Ocelová lávka	127,131	Dobšice
113,654	Jez Oblekovice	128,508	Oblekovice
114,114	Most	128,993	Znojmo
115,089	Jez Sedlečovice	129,842	Sedlešovice
115,550	Most	130,374	Sedlešovice
116,018	Jez Louka	130,722	Louka
116,748	Železniční most	131,485	Znojmo
117,109	Lávka		Znojmo
117,630	Most	132,407	Znojmo

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Koryto toku bylo následujícím způsobem rozděleno do několika typických úseků dle charakteru a drsnosti příčného profilu, které pak byly použity v hydrotechnických výpočtech :



upravený tok - zarostlý



upravený tok – holý



přírodní hráz toku

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajovou podmínkou byla hladina v horní zdrži VDNM převzatá z údajů manipulačního řádu pro VDNM.

Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} v Dyji pod VD Znojmo dodaných ČHMÚ [6].

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.

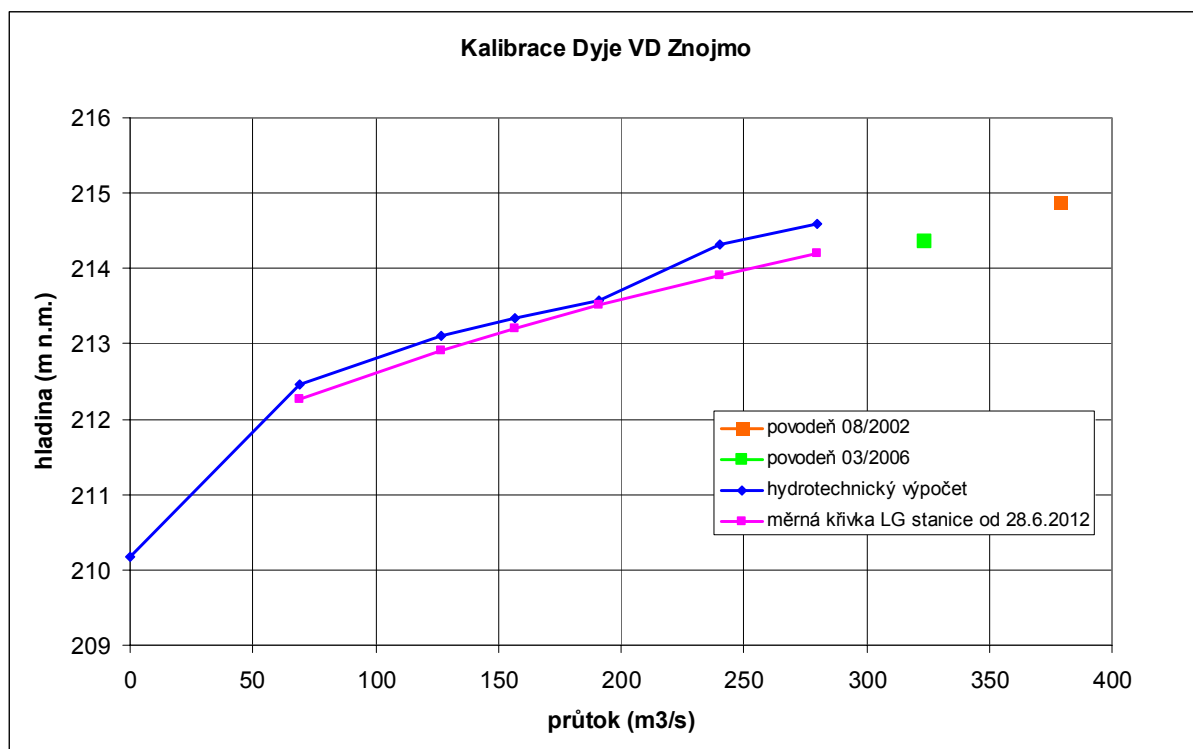
Rovněž nejistotou může být aktuální stav koryta a inundace za povodně, množství nesených splavenin a tvoření zátaras z plovoucích předmětů. Ve výpočtu je uvažováno se stavem „čistého“ koryta, bez omezení průtočnosti. Kapacitu koryta dále ovlivňuje stav nánosů nebo naopak zahlubování koryta. Při větších 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“. Rozptyl hodnot N-letých údajů bývá někdy značný. Je nutno hodnotit i třídu přesnosti poskytovaných hydrologických údajů.

5.3 Popis kalibrace modelu

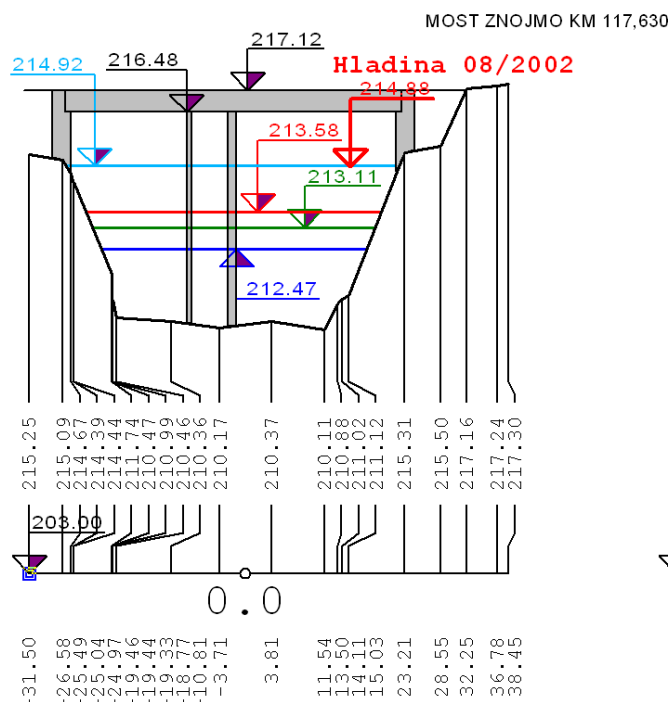
Model byl verifikován a následně kalibrován úpravou součinitelů drsnosti na úrovně hladin ve limnigrafické stanici Znojmo. Kalibrace modelu z dostupných hodnot stanice Znojmo je vykreslena na následujícím obrázku. Vypočtené hladiny jsou výše než hladiny měrné křivky, avšak rozdíl není příliš výrazný.

Obr. č. 8 Měrné křivky v profilu limnigrafické stanice Znojmo, tok Dyje



Obr. č. 9 Vypočtené hladiny v profilu č. 282 se zobrazenou hladinou zaměřenou při povodni 08/2002

PF 282 KM 117.6760



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 příloženém DVD.

Tab. č. 7 Psaný podélný profil pro úsek Dyje PM-106

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}
224	111.350	204.32	204.79	206.13	206.79
225	111.498	204.38	204.87	206.23	206.91
226	111.585	204.42	204.91	206.31	207.00
227	111.724	204.52	204.99	206.36	207.03
228	111.753	204.54	205.01	206.37	207.04
229	111.837	204.59	205.05	206.38	207.05
230	111.870	204.61	205.06	206.39	207.06
231	112.038	204.71	205.13	206.42	207.07
232	112.181	204.88	205.32	206.46	207.08
233	112.230	204.94	205.39	206.48	207.09
234	112.331	205.14	205.62	206.79	207.33
235	112.478	205.29	205.77	206.89	207.43
236	112.703	205.38	205.87	206.95	207.46
237	112.788	205.46	205.95	207.02	207.51
238	112.954	205.61	206.12	207.16	207.60
239	113.269	206.06	206.55	207.46	207.81
240	113.329	206.17	206.66	207.54	207.89
241	113.417	206.33	206.82	207.66	207.99
242	113.523	206.53	207.02	207.80	208.12
243	113.614	207.13	207.40	207.98	208.25
244	113.654	207.40	207.57	208.05	208.31
245	113.733	207.44	207.63	208.21	208.51
246	113.968	207.68	207.94	208.70	209.01
247	114.123	207.92	208.22	209.06	209.45
248	114.233	208.07	208.40	209.37	209.81
249	114.352	208.28	208.64	209.69	210.11
250	114.385	208.33	208.70	209.77	210.20
251	114.519	208.65	209.05	210.08	210.49
252	114.686	208.91	209.33	210.35	210.75
253	114.823	209.04	209.46	210.49	210.90
254	114.986	209.20	209.63	210.66	211.08
255	115.050	209.26	209.68	210.70	211.11

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
256	115.089	209.86	210.11	210.92	211.41
257	115.233	209.97	210.27	211.23	211.80
258	115.338	210.02	210.33	211.35	211.94
259	115.425	210.12	210.47	211.52	212.11
260	115.555	210.23	210.59	211.72	212.27
261	115.596	210.25	210.63	211.78	212.35
262	115.642	210.28	210.67	211.86	212.45
263	115.755	210.39	210.78	211.97	212.57
264	115.857	210.43	210.83	212.06	212.67
265	115.885	210.49	210.89	212.10	212.71
266	115.944	210.61	211.01	212.18	212.79
267	116.018	211.82	212.05	212.73	213.13
268	116.168	211.87	212.12	212.92	213.39
269	116.289	211.93	212.21	213.07	213.56
270	116.420	212.01	212.32	213.24	213.76
271	116.534	212.06	212.39	213.34	213.87
272	116.636	212.11	212.44	213.45	214.01
273	116.779	212.17	212.53	213.58	214.18
274	116.877	212.23	212.61	213.71	214.31
275	116.967	212.30	212.69	213.80	214.40
276	117.078	212.37	212.78	213.94	214.55
277	117.187	212.49	212.91	214.20	215.12
278	117.307	212.62	213.06	214.38	215.27
279	117.426	212.75	213.20	214.52	215.40
280	117.533	212.87	213.32	214.64	215.51
281	117.606	212.95	213.40	214.67	215.51
282	117.676	213.11	213.58	214.92	215.77
283	117.858	213.22	213.73	215.09	215.96
284	117.913	213.25	213.73	215.09	215.96

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 zakresu čar rozlivů nebyl použit DMT, ale vrstevnicový zakres v RZM 10 [2] či ZABAGED [4]. Jako podpůrného podkladu k zakresu čar rozlivu bylo použito ortofotomap [3] a znalosti terénu z pochůzky.

Úsek 10100006_2 (PM-106), Dyje

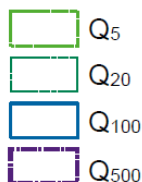
V řešeném úseku ohrožují rozlivy Dyje zástavbu města Znojmo, Sedlešovice, Nový Šaldorf, Oblekovice a Dobšice. Průtok Q₅ se drží v korytě Dyje, vybřežuje pouze v úseku nad mostem Dukelských bojovníků (jižně od Kauflandu) a zaplavuje zahrádkářské pozemky na LB mezi korytem Dyje a náhonem. Při Q₂₀ dochází k výraznějším rozlivům v dolní části úseku, kde jsou zaplavovány pozemky (sportovní areál a zahrádkářská kolonie) na PB nad zaústěním náhonu.

Od hráze VN Znojmo pod areál Louckého kláštera na LB je koryto kapacitní na Q_{500} . Pod klášterem dochází při Q_{500} k mohutnému rozlivu na LB, kde jsou zaplaveny veškeré objekty do vzdálenosti cca 500 m od koryta Dyje. Dále po toku jsou zaplaveny některé objekty v Dobšicích a objekty v blízkosti PB náhonu v Oblekovicích.

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. 10.

Obr. č. 10 Linie hranic rozlivů pro jednotlivé průtoky

Záplavové čáry



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

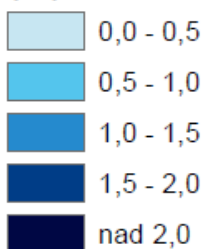
Hloubky vody z numerického programu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 5 m. Rastry hloubek byly vytvořeny na základě znalostí úrovně hladin v jednotlivých profilech, ze kterých byly vytvořeny rastry úrovně hladin. Následným odečtením rastrů úrovně hladin a rastru 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. 11.

Obr. č. 11 Definice barev a intervalů hloubek

Hloubky

(m)



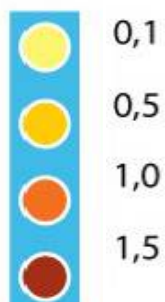
6.3 Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}

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 rychlosti okolo $2\text{--}3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hodnoty rychlosti 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. 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 specifikuji 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

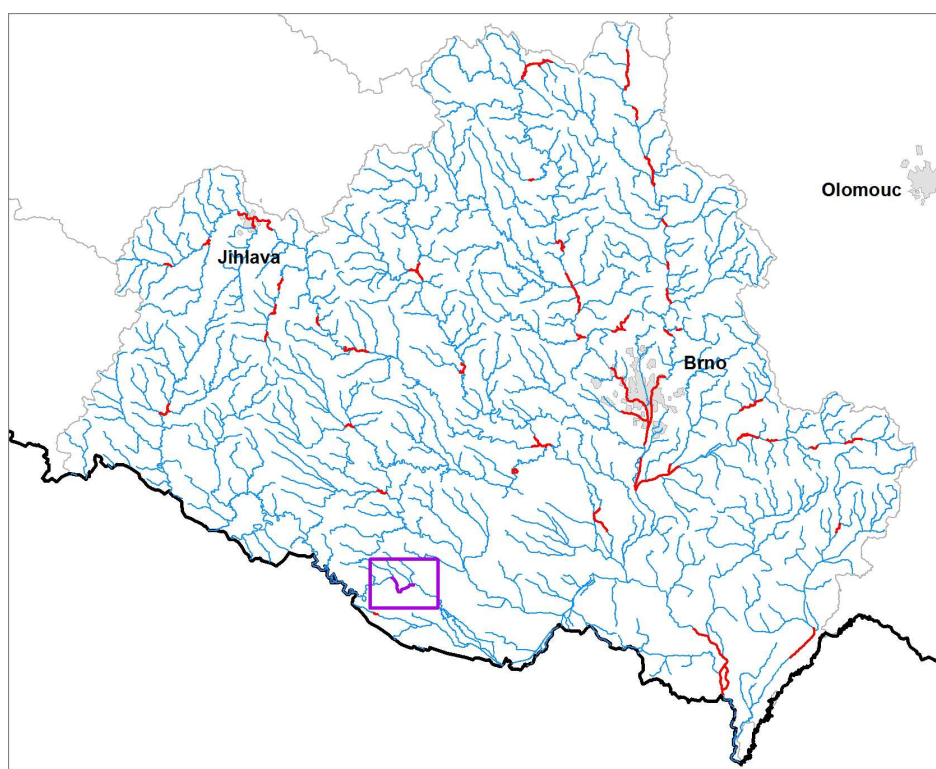


TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ MORAVY A V OBLASTI POVODÍ DYJE

DÍLČÍ POVODÍ DYJE

5.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

DYJE – 10100006_2 (PM-106) - Ř. KM 126,228 – 132,683





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Pořizovatel:



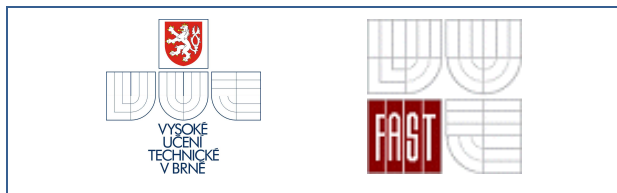
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

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: doc. Ing. Aleš Dráb, Ph.D.

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	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 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	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	8
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.....	9
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 posudku je stručně zhodnotit relevantnost použitých podkladů, provedených hydraulických výpočtů a jejich výstupů pro hodnocení úseku vodního toku **Dyje – 10100006_2 (PM-106) - ř. km 126,228 – 132,683** z pohledu kompletnosti a způsobu zpracování příloh [4] a [5].

2 Zhodnocení relevantnosti vstupních podkladů

2.1 Topografická data

2.1.1 Mapové podklady

Použité mapové podklady zahrnují rastrovou základní mapu ČR (RZM10), ortofotomapy, a data ZABAGED odpovídají z hlediska obsahu požadavkům zadání. V případě mapových děl by bylo vhodné specifikovat rozsah např. formou výpisu použitých mapových listů.

2.1.2 Geodetické podklady

Rozsah geodetického zaměření příčných profilů a objektů na vodním toku Dyje je vyhovující pro realizaci hydraulického výpočtu. V oblastech mimo rozsah geodetického zaměření bude třeba doplnit výškopisné údaje např. s použitím digitálního modelu terénu (DMT). Z textu není zřejmé, proč je do podkladů (viz kap. 3.1.3 zprávy [4]) zahrnuto rovněž zaměření horní zdrže VDNM.

2.1.3 Digitální model terénu

Vytvořený DMT vyhovuje plošným rozsahem pokrývajícím celé zájmové území, avšak z hlediska výškové přesnosti je na hranici použitelnosti pro splnění požadavků zadání. Pro zájmovou lokalitu však nejsou aktuálně dostupná data s vyšší přesností, pořízená např. s použitím technologie laserového skenování povrchu. Sníženou přesnost modelu zpracovatel do jisté míry kompenzoval využitím doplňujících podkladů (např. geodetickým zaměřením koryta toku, dílčím měřením v průběhu místních šetření apod.) Do zprávy by bylo účelné přesněji specifikovat, ve kterých oblastech byla využita výškopisná data ZABAGED s ohledem na jejich malou přesnost.

2.2 Hydrologická data

2.2.1 Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)

Zpráva [4] uvádí v souladu s ČSN 75 1400 aktuální hodnoty kulminačních průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} v profilu Dyje - Znojmo vodočet s datem pořízení 2013. Aktuální hydrologické údaje jsou pro srovnání doplněny o starší data z let 2007 a 1970. Rozsah doložených hydrologických dat vyhovuje požadavkům zadání.

2.2.2 Povodňové vlny

Vzhledem ke skutečnosti, že hydraulické výpočty byly provedeny za předpokladu ustáleného nerovnoměrného proudění, není nutné dokládat údaje o povodňových vlnách.

2.2.3 Diskuze se staršími hydrologickými daty, nejistoty.

V textu kap. 3.2 zprávy [4] jsou uvedeny hodnoty starších kulminačních průtoků Q_5 , Q_{20} , Q_{100} odpovídajících roku 2007 a 1970 v profilu Dyje - Znojmo vodočet (tab. 5 zprávy). Součástí textu je odpovídající diskuze starších hydrologických dat.

2.3 Výkresová dokumentace

Výkresová dokumentace komentovaná v následujících odstavcích kap. 2.3 byla poskytnuta jako součást podkladu [6].

2.3.1 Situace

Rozsahem i podrobností vyhovuje situace požadovanému účelu. Linie příčných profilů jsou zakresleny pouze schematicky a nelze z nich stanovit skutečnou polohu geodeticky zaměřených bodů.

2.3.2 Příčné řezy

K dispozici jsou zaměřené příčné profily toku a souvisejících objektů. Z profilů není zřejmé, jakým způsobem byl do modelu zadán průběh terénu mimo geodetické zaměření. V některých případech totiž vypočtená hladina „vybíhá“ mimo zaměřený profil.

2.3.3 Podélné řezy

Podélné řezy vyhovují požadovanému účelu.

2.3.4 Výkresy objektů

K dispozici jsou základní parametry objektů na řešených tocích uvedené v příčných řezech a podélných profilech. Upřesnění parametrů jednotlivých objektů bylo pravděpodobně provedeno s využitím technicko-provozní evidence citované v podkladech a v rámci místních šetření.

2.3.5 Fotodokumentace

Rozsahem a podrobností vyhovuje požadovanému účelu.

2.4 Místní šetření

2.4.1 Rozsah

Rozsah místního šetření v zájmové lokalitě realizovaného Pöyry Environment a.s. dne 1.10. 2012 odpovídá požadavkům řešení.

2.4.2 Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady

Během místního šetření byla zjištěna rekonstrukce výusti LB přítoku cca v km 117,156 a rekonstrukce levobřežního odbočení náhonu cca v km 115,101. Uvedené skutečnosti, dle textu zprávy, nejsou podstatné z hlediska průtokových poměrů v zájmové lokalitě.

2.5 Stávající hydraulické výpočty

2.5.1 Dostupné dokumenty a jejich účel

V kap. 3.4 je uveden popis dostupných realizovaných hydraulických výpočtů [6], které byly zpracovány v roce 2010 pro účely vymezení rozsahu záplavových území v zájmové lokalitě.

2.5.2 Aktuálnost, přesnost výstupů

Model vytvořený v rámci [6] lze s ohledem na rok pořízení (2010) a skutečnosti zjištěné během místního šetření považovat za aktuální.

2.5.3 Využitelnost dokumentů

Na základě uvedených údajů lze prohlásit, že realizované hydraulické výpočty pokrývají z hlediska rozsahu celou řešenou zájmovou lokalitu. Existující numerický model je možné po aktualizaci vstupních parametrů využít pro účely zpracování map povodňového nebezpečí.

2.6 Podklady pro kalibraci modelu

Ve kap. 3.4 zprávy [4] jsou uvedeny kalibrační údaje zahrnující měrnou křivku limnigrafu Znojmo a údaje o průběhu povodně v srpnu 2002.

2.6.1 Relevantní povodňové epizody

Odpovídají popis největší zaznamenané povodně a dalších významných povodňových epizod v zájmové lokalitě je uveden v kap.2.2 zprávy [4].

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

Kap.2.2 zprávy [4] zahrnuje údaje o kulminačních průtocích a odpovídajících vodních stavech během povodňových epizod v letech 2002, 2006 a 1965 na limnigrafu Znojmo. Připojeny jsou hydrogamy povodně v roce 2002 pro vybrané profily na vodním toku Dyje.

2.6.3 Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu

Kalibrační data jsou vázána na limnigraf Znojmo a z tohoto pohledu lze jejich relevantnost ve vztahu k požadované přesnosti hydraulického modelu považovat za dostačující.

3 Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu

3.1 Koncepční model

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

Zvolená dimenze modelu (1D+) odpovídá charakteru zájmového úseku toku Dyje. Výpočtovou síť uvedenou na obr.7 v kap. 4.1 (zpráva [4]) lze považovat za vyhovující. Pro snadnější orientaci by bylo vhodnější síť detailněji zobrazit pouze v zájmovém úseku toku a pro přehlednost podložit mapovým podkladem.

3.1.2 Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek

Způsob zadání okrajových podmínek je v souladu se zvoleným koncepčním modelem.

3.1.3 Použité programové vybavení

Použité programové vybavení MIKE 11 odpovídá zvolené dimenzi modelu i požadovaným výstupům výpočtů.

3.2 Hydrodynamický model

3.2.1 Prostorová diskretizace

Zvolená prostorová diskretizace odpovídá řešené oblasti i rozsahu požadovaných výpočtů.

3.2.2 Okrajové a počáteční podmínky

Hodnoty okrajových podmínek by měly být korektně specifikovány v souladu se standardizačním minimem [3]. Chybí především konkrétní hodnoty hladin zadávaných v profilu VDNM a přesná lokalizace profilů se zadanou okrajovou podmínkou.

3.2.3 Vstupní parametry modelu

Na základě doložených údajů v kap. 5.2 lze vstupní parametry modelu považovat za adekvátní. Pouze v případě součinitelů drsnosti povrchu nelze zaujmout odpovídající stanovisko s ohledem na absenci konkrétních hodnot použitých součinitelů.

3.2.4 Kalibrace a verifikace modelu

Kalibrace modelu je doložena v kap. 5.3 zprávy [4], a to na základě srovnání vypočtených hodnot s měrnou křivkou v profilu limnigrafu Znojmo. Do průtoku cca 190 m³/s dosahuje maximální odchylka hodnoty cca 0,15 m, což lze považovat za vyhovující. Od průtoků cca 240 m³/s dochází k nárůstu odchylky na cca 0,4 m, přičemž tato skutečnost není v textu nijak komentována. V rámci kalibrace a verifikace modelu by bylo vhodné rovněž doložit srovnání rozlivů získaných na základě výpočtu se skutečnými rozlivy zaznamenanými během historických povodní.

3.2.5 Zhodnocení nejistot

V textu zprávy jsou obecně zmíněny základní druhy nejistot s vlivem na výsledky hydraulických výpočtů. Konkrétní míru nejistot v souvislosti s realizovanými hydraulickými výpočty lze do jisté míry odvozovat z doložených výsledků kalibrace modelu.

4 Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů

4.1 Zhodnocení způsobu vyhodnocení výstupů

Výstupy hydraulických výpočtů byly vyhodnoceny standardními metodami s použitím nástrojů GIS. Sporné je však použití rozdílných výškopisných podkladů pro vyhodnocení záplavových čar (ZABAGED, RZM10) a hloubek vody (DMT). Tento postup vede ke stavu, kdy hloubky vody nekorrespondují s vymezenými záplavovými čarami.

4.2 Zhodnocení rozsahu výstupů

Rozsah mapových výstupů [5] odpovídá standardizačnímu minimu [3] a požadavkům investora.

4.3 Zhodnocení správnosti výstupů

4.3.1 Podélné profily, hladina

Podélné profily jsou v kap. 6 doloženy ve formě tabulek s údaji o staničení profilů a odpovídajících vypočtených kótách hladin pro kulminační průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} . Podle hrubého hodnocení odpovídajícího dostupným podkladům lze konstatovat, že průběh vypočtené polohy hladiny v podélném řezu koresponduje s danými podmínkami v zájmové lokalitě. Věcnou přesnost a věrohodnost výsledků výpočtů lze do jisté míry posoudit na základě údajů o kalibraci hydraulického modelu.

4.3.2 Příčné řezy - vazba koryto - inundace

Vazba mezi polohou hladiny v korytě toku a inundací je zajištěna vhodně zvolenou výpočtovou sítí v rámci numerického modelu doloženou v kap. 3.4 na obr. 7.

4.3.3 Hydraulika objektů

Hydraulické výpočty objektů na toku jsou provedeny korektními postupy, které jsou součástí programového vybavení MIKE11.

4.3.4 Interpretace výsledků

Interpretace výsledků odpovídá výsledkům hydraulických výpočtů a je v požadovaném rozsahu.

5 Závěry a doporučení

5.1 Souhrnné zhodnocení

Použité podklady a provedené hydraulické výpočty na hodnoceném úseku vodního toku Dyje – 10100006_2 (PM-106) - ř. km 126,228 – 132,683 **VYHOVUJÍ** z pohledu kompletnosti a způsobu zpracování a lze je využít pro účely tvorby map povodňového nebezpečí, ohrožení a rizik.

5.2 Doporučení

Pro další praktické využití výsledků hydraulických výpočtů [5] je vždy nezbytné zohlednit míru nejistoty, kterou jsou tato data nevyhnutelně zatížena. Dále je nutné posoudit aktuálnost výsledků především ve vztahu k případným změnám, ke kterým mohlo dojít od doby realizace výpočtů. Jedná se především o změny:

- hydrologických podkladů,
- morfologie koryta a záplavového území vč. realizace významných stavebních objektů (např. protipovodňová ochrany, vodohospodářských staveb na toku, liniových dopravních staveb, mostů apod.),
- charakteru povrchu koryta a záplavového území.

V této souvislosti se v budoucnu předpokládá průběžná aktualizace výsledků hydraulických výpočtů.

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] Standardizační minimum pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VRV a.s., 03/2012
- [4] Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblasti povodí Moravy a v oblasti povodí Dyje – dílčí povodí Dyje, B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODEL Y A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ, DYJE – 10100006_2 (PM-106) - Ř. KM 126,228 – 132,683. Pöry Environment a.s., Brno. červenec 2013.
- [5] Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblasti povodí Moravy a v oblasti povodí Dyje – dílčí povodí Dyje, Část B. - MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ, DYJE – 10100006_2 (PM-106) - Ř. KM 126,228 – 132,683. Pöry Environment a.s., Brno. červenec 2013.
- [6] Aktualizace záplavového území Dyje v úseku VD Nové Mlýny – VD znojmo, Povodí Moravy s.p., Brno, 07/2010.