



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

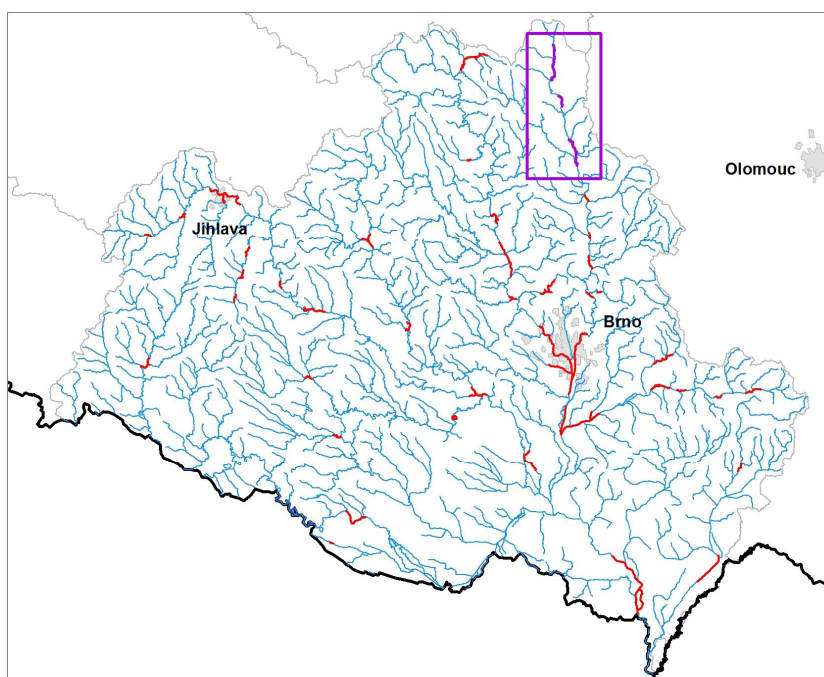
DÍLČÍ POVODÍ DYJE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

SVITAVA – 10100024_8 (PM-26) - Ř. KM 83,200 – 91,830

SVITAVA – 10100024_7 (PM-27) - Ř. KM 74,744 – 77,494

SVITAVA – 10100024_6 (PM-28) - Ř. KM 60,069 – 67,012



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

SVITAVA – 10100024_8 (PM-26) - Ř. KM 83,200 – 91,830

SVITAVA – 10100024_7 (PM-27) - Ř. KM 74,744 – 77,494

SVITAVA – 10100024_6 (PM-28) - Ř. KM 60,069 – 67,012

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	6
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	7
3	Přehled podkladů	9
3.1	Topografická data	9
3.2	Hydrologická data	9
3.3	Místní šetření	10
3.4	Stávající hydrodynamický model a kalibrační podklady	10
3.5	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	11
3.6	Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny	11
3.7	Vyhodnocení a příprava podkladů	11
4	Popis koncepčního modelu	13
4.1	Schematizace řešeného problému	13
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	15
4.3	Způsob zadávání OP a PP	15
5	Popis numerického modelu	16
5.1	Použité programové vybavení	16
5.2	Vstupní data numerického modelu	16
5.3	Popis kalibrace modelu	19
6	Výstupy z modelu	24
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	30
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	31
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	31
6.4	Mapy povodňového nebezpečí pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	32

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 jsou tři úseky na řece Svitava v km 59,932 - 66,938, 74, 937 – 77,689 a 83,295 – 91,942. *

Tab. č. 2 Základní informace o řešeném úseku

ID úseku	Pracovní číslo úseku	Tok	Říční km, začátek - konec	ČHP
10100024_8	PM-26	Svitava	83,295 – 91,942	4-15-02-003 4-15-02-005
10100024_7	PM-27	Svitava	74, 937 – 77,689	4-15-02-007 4-15-02-009
10100024_6	PM-28	Svitava	59,932 – 66,938	4-15-02-013 4-15-02-015 4-15-02-019

*) 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 Svitavy, 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 řešených úseků

Tok (prac. číslo úseku)	Staničení dle PVPR	Staničení používané v projektu
Svitava (PM-26)	83,200 – 91,830	83,295 – 91,942
Svitava (PM-27)	74, 744 – 77,494	74, 937 – 77,689
Svitava (PM-28)	60,069 – 67,012	59,932 – 66,938

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.

Významná vodní díla v povodí zájmových úseků Svitavy: Na pravobřežním přítoku Křetinka, která ústí do Svitavy na konci zájmového úseku PM-28 (v km 67,012 dle PVPR), je vybudováno VD Letovice. Na levobřežním přítoku Kladroubka se nachází Letovický rybník. Nad zájmovým úsekem PM-26 (cca 2 km před začátkem úseku) jsou na řece Svitavě vybudovány rybníky Rosnička a Svitavský.

Významné přítoky: Lačnovský potok (nad PM-26), Vendolský potok (PM-26), Radiměřský potok (mezi PM-26 a PM-27), Hynčinka (PM-27), Bělský potok a Chrastovský potok (mezi PM-27 a PM-28), Zavadilka, Kladroubka a Křetinka (PM-28).

2.1 Všeobecné údaje

Řeka Svitava je levostranný přítok Svratky, do které se vlévá v Brně v km 31,958 ve výšce 191,29 m n.m. Pramení ve Svitavské pahorkatině asi 3 km severozápadně od Svitav ve výšce 471,93 m n.m. Celková délka toku je 98 km. Největším přítokem je Křetinka. V povodí se nachází 583 vodních ploch s celkovou rozlohou 407,49 ha. Největší z nich jsou VD Letovice (97,80 ha) a VD Boskovice (50,97 ha).

Oblast povodí Svitavy patří administrativně z větší části do Jihomoravského kraje a zasahuje do okresů Blansko, Brno – město a Brno – venkov. Jen ve své severní části zasahuje do okresu Svitavy, který patří do Pardubického kraje.

Tok je z větší části upravený a to zejména v městech a obcích. Strojní průmysl se nejvíce projevuje v okolí brněnské aglomerace. Severně od Brna se v údolí Svitavy nachází řada průmyslových závodů těžkého strojírenství, zejména v Adamově a Blansku. Textilní průmysl je soustředěn mimo Brno, také v povodí horní Svitavy ve Svitavách, Moravské Chrastové, Svitávce atd.

Povodí Svitavy sousedí na severozápadě s povodím Labe, kde rozvodnice mezi nimi tvoří současně předěl mezi Černým a Severním mořem. Na severovýchodě sousedí s povodím Moravy, na jihu a jihozápadě a povodím řeky Svratky. Nejvyšší bod povodí Svitavy je v okolí obce Benešov (734 m n.m.), nejnižší bod je u zaústění Svitavy do Svratky (190 m n.m.).

Úsek 10100024_8 (PM-26), Svitava, km 83,295 – 91,942

V řešeném úseku protéká Svitava katastrálním územím Čtyřicet Lánů a Hradec nad Svitavou. Koryto Svitavy je značně upravené do tvaru jednoduchého lichoběžníka, případně do obdélníkového profilu s kamennými či betonovými zdmi. Zástavba rodinných domků se nachází v bezprostřední blízkosti koryta. V zájmovém území je 21 mostů a 7 lávek pro pěší. Úsek Svitavy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

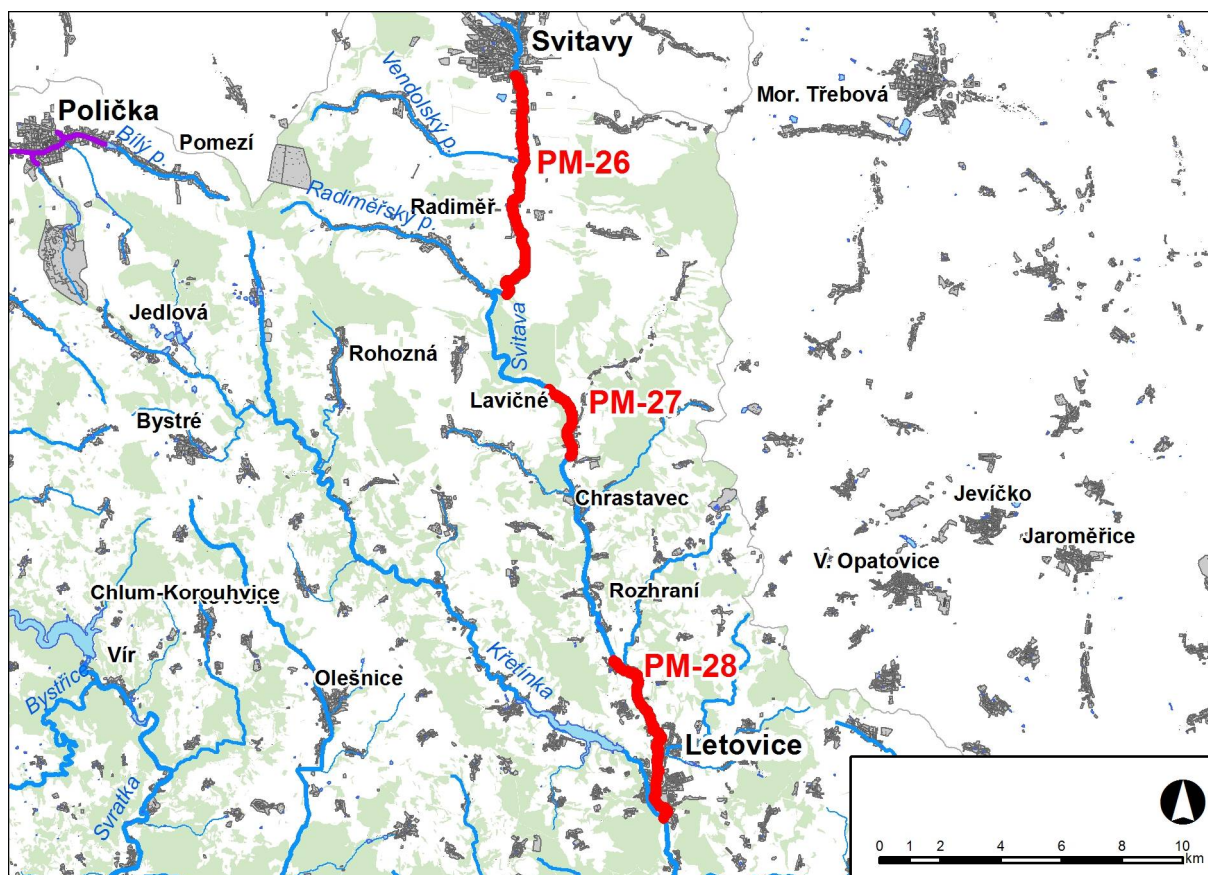
Úsek 10100024_7 (PM-27), Svitava, km 74, 937 – 77,689

V řešeném úseku protéká Svitava katastrálním územím Česká Dlouhá, Moravská Dlouhá, Březová nad Svitavou, Zářečí nad Svitavou. Úsek začíná se začátkem zástavby v katastru Česká a Moravská Dlouhá, kde jsou zemědělské usedlosti na PB a dále rodinné domky při ulici Hradecká (mateřská školka přímo u řeky), na LB je zástavba rodinných domků na LB při ulici Dlouhá. Dolní konec úseku je v místě křížení s železniční tratí v kú. Zářečí. V Březové n. Svitavou jsou v těsné blízkosti řeky domy v ulici Zahradní a Brněnské a na náměstích Oldřicha Blažka a Moravském. V zájmovém území jsou 2 mosty a 4 lávky pro pěší. Koryto je tvaru jednoduchého lichoběžníka a místy jsou dno i břehy opevněny betonovými panely. Úsek Svitavy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Úsek 10100024_6 (PM-28), Svitava, km 59,932 – 66,938

V řešeném úseku protéká Svitava katastrálním územím Skrchov, Slatinka, Meziříčko u Letovic, Letovice. Úsek začíná v kú. Skrchov, kde je na PB průmyslový podnik Teluria Barvy a laky, s.r.o. Dále tok meandruje v blízkosti silnice E461 a železniční tratí. V lokalitě U škrobárny je v bezprostřední blízkosti toku na LB průmyslový podnik Letoplast s.r.o. V Letovicích jsou zprvu v blízkosti toku průmyslové podniky, později i zástavba historická a bytová (Masarykovo nám, Tyršova ulice). Koryto je tvaru jednoduchého lichoběžníka, v zástavbě je někdy obdélníkového profilu s kamennými zdmi. Úsek končí na soutoku s PB přítokem Křetinka. V zájmovém území je 14 mostů nebo lávek pro pěší. Úsek Svitavy v zájmovém území je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Obr. č. 1 Přehledná mapa řešeného území



2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Svitavě v limnigrafické stanici Letovice ve městě Letovice je datována k červenci 1997. Příčinou byly zvýšené srážky v horním povodí toku Svitavy. Povodeň na horní Svitavě postihla město Svitavy a dalších 17 obcí bez výraznějších škod. V Letovicích bylo zaplaveno náměstí a voda vnikla do mnoha prodejen a rodinných domů. Byl stržen most u pekárny a tím vznikl problém se zásobováním obyvatel pečivem [20]. Ke kulminaci došlo 8. 7. 1997 a ve městě Letovice bylo dosaženo kolem $78 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca Q_{50} [19]. Limnigraf Letovice zaznamenal vodní stav 319 cm [17], přičemž druhá největší povodeň dle vodního stavu 272 cm, tj. $72,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca Q_{20} až Q_{50} , byla v červenci 1965. K další významné povodni v novodobé historii došlo v dubnu 2006 (vodní stav 202 cm, průtok $41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. větší Q_{5-10}) [17].

V dávnější historii byly zaznamenány povodně v srpnu 1938 (vodní stav 303 cm, průtok $74 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca Q_{50} , v březnu 1937 (vodní stav 320 cm), v červnu 1926 (vodní stav 300 cm), v březnu 1947 (vodní stav 294 cm) a v březnu 1947 (vodní stav 294 cm) [17].

Největší zaznamenaná povodeň v novodobé historii na řece Svitavě v limnigrafické stanici Rozhraní v obci Rozhraní je datována k červenci 1997. Ke kulminaci došlo 8. 7. 1997 a v obci Rozhraní bylo dosaženo kolem $46,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca Q_{50} [19]. Limnigraf rozhraní zaznamenal vodní stav 248 cm [18], přičemž druhá největší povodeň dle vodního stavu 154 cm, tj. $19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca Q_5 až Q_{10} , byla v březnu 2006 [18].

V dávnější historii byly zaznamenány povodně v srpnu 1938 (vodní stav 202 cm), v březnu 1937 (vodní stav 241 cm) a v březnu 1947 (vodní stav 200 cm) [18].

Obr. č. 2 Povodeň 1997 - Letovice



Obr. č. 3 Povodeň 1997 - Letovice



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** části úseku, provedl útvar geodézie Povodí Moravy, s.p. v roce 2003, vzdálenost příčných profilů v zaměřeném území je cca 50 m. Zaměření je v polohopisném systému S-JTSK, výškopisném systému Balt po vyrovnání. Výkresová dokumentace je k dispozici u zhotovitele.

3.2 Hydrologická data

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

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

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení (ověření)	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
PM-26	Svitava – Hradec nad Svitavou	2013	91,5	7,3	13,7	27	49,1	I., II.*
PM-26	Svitava – pod Vendolským potokem	2013	88,5	8,8	16,8	33,7	62,4	II., III.*
PM-27	Svitava – pod Hynčinským potokem	2013	75,9	11,6	24	53	107, 2	II., III.*
PM-28	Svitava – Rozhraní vodočet	2013	69,9	11,8	24,6	56	117	I., II.*
PM-28	Svitava – nad Křetínkou	2013	61,5	15,3	31,3	68,5	135*	II.

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení (ověření)	Říční kilometr	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Třída přesnosti
PM-28	Svitava – Letovice vodočet	2013	59,4	34,5	58,5	95	181	II.

*) Poznámka: pokud jsou uvedeny 2 třídy přesnosti, tak první z nich se vztahuje k hodnotám Q₅ až Q₁₀₀, druhá platí pro hodnotu Q₅₀₀. V případě, že je uvedena jen 1 třída přesnosti, platí pro všechny poskytnuté hodnoty Q_N.

**) Hodnota průtoku nebyla dodána ČHMÚ a byla získána extrapolací.

Starší hydrologická data dle [16] jsou uvedena v tab. č. 5. Oproti [16] došlo k nepatrnému navýšení hodnot průtoků u Q₁₀₀. U průtoků Q₅ a Q₂₀ byly hodnoty průtoků poníženy a to až o cca 30 %.

Tab. č. 5 Starší hodnoty N–letých průtoků (Q_N) v m³.s⁻¹

Pracovní číslo úseku	Hydrologický profil	Rok pořízení	Říční kilometr	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Třída přesnosti
PM-27	Svitava – pod Hynčinským potokem	1970	75,9	18,0	32,0	50,0		
PM-28	Svitava – nad Křetínkou	1970	61,5	27,0	47,0	71,0		

3.3 Místní šetření

- [7] **Fotodokumentace** byla pořízena v rámci terénního průzkumu, který provedlo Pöyry Environment a.s. dne 25.9. a 11.10.2012. Byly pořizovány fotografie vodního toku, technických objektů na toku, inundačního území a citlivých objektů v možném záplavovém území Q₅₀₀. Při terénním průzkumu byla prověřována aktuálnost geodetického zaměření, ověřovány hydraulické parametry ovlivňující proudění vody v korytě a inundaci a zjišťován rozsah historických povodní u místních obyvatel. V rámci terénní pochůzky nebyly zjištěny zásadní změny tvaru koryta, inundačního území a technických objektů na toku oproti geodetickému zaměření a DMT použitých pro tvorbu modelu pouze u úseku PM-27 Svitava. Při terénní pochůzce v úseku PM-26 Svitava byly zjištěny následující skutečnosti – rekonstrukce silničního mostu (2005) v km 91,116, rekonstrukce silničního mostu (2005) 90,898, rekonstrukce silničního mostu (2005) v km 90,526, rekonstrukce silničního mostu v km 90,290, rekonstrukce lávky pro pěší v km 90,189 a rekonstrukce silničního mostu v km 89,853. V úseku PM-28 Svitava byly při terénní pochůzce zaznamenány tyto nové objekty – nový přechod potrubí v km 63,638, rekonstrukce lávky pro pěší v km 61,883 a rekonstrukce silničního mostu v km 61,689 a úprava obou břehů. 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 Svitavy** v programu MIKE 11 byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2006. Model sloužil pro zpracování SOP Svitavy [11]. Pro tvorbu modelu bylo využito geodetické zaměření [5], DMT [1] a hydrologická data [6]. V rámci modelu byly řešeny povodňové scénáře pro Q₁ - Q₁₀₀. 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. Modely vymezených úseků byly sestaveny 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 Q₅₀₀. Případné rozdíly současného stavu (zjištěné z terénního průzkumu) a výchozího modelu byly zohledněny.
- [9] **Kalibrační data** – zaznamenaný průběh povodně 7/1997 a zaměřené maximální hladiny při této povodni.

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

- [10] Technicko provozní evidence toků – TPE Svitava, Povodí Moravy s.p., závod Dyje, provoz Svitava, 1970
- [11] Studie odtokových poměrů toku Svitavy, km 0,000 – 98,000, úsek Letovice – Svitavy km 64,235 – 94,308, Povodí Moravy, s.p., 02/2006
- [12] Plán oblasti povodí Dyje; Pöyry Environment a.s.; Brno; 12/2009
- [13] Studie protipovodňových opatření na území Jihomoravského kraje, Pöyry Environment a.s., Brno, 05/2007
- [14] Koncepce protipovodňové ochrany Pardubického kraje, Hydroprojekt CZ a.s., 11/2006
- [15] MIKE 11, A Modelling System for Rivers and Channels, Reference Manual, DHI, 2009
- [16] Hydrologické poměry Československé socialistické republiky, díl III, Hydrometeorologický ústav, 1970
- [17] Evidenční list hlásného profilu č. 378, tok Svitava, lim. stanice Letovice. Aktualizace březen 2006.
- [18] Evidenční list hlásného profilu č. 376, tok Svitava, lim. stanice Rozhraní. Aktualizace březen 2006.
- [19] www.pmo.cz, Stavy a průtoky na vodních tocích, březen 2013
- [20] Povodeň v červenci 1997, is.muni.cz/th/43102/prif_b/Kapitola_6.9_7_Seznam_literatury.pdf

3.6 Normy, zákony, vyhlášky, metodické pokyny

- [21] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
- [22] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [23] TNV 75 2102 Úpravy potoků.
- [24] TNV 75 2103 Úpravy řek.
- [25] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.
- [26] TNV 75 2415 Suché nádrže.
- [27] TNV 75 2910 Manipulační řady vodních děl na vodních tocích.
- [28] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [29] Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a změně některých zákonů (krizový zákon).
- [30] 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).
- [31] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [32] Vyhláška č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [33] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [34] Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VÚV T.G.M. v.v.i., 03/2012
- [35] 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] části úseku, provedl útvar geodézie Povodí Moravy, s.p. v roce 2003, vzdálenost příčných profilů v zaměřeném území je cca 50 m.

Hydrologická data [6] starší pěti let byla ověřena u ČHMÚ. Pro profily bylo zažádáno o dodání hodnot průtoků Q_{500} , které byly poskytnuty v roce 2013.

Terénní průzkum byl proveden 25.9.2012 a 11.10.2012. 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 Svitavy [8] zahrnující zájmové úseky v programu MIKE 11, který byl vytvořen na Povodí Moravy, s.p. v roce 2006.

Podkladovými kalibračními daty [9] jsou zaměřené maximální hladiny při povodni 7/1997.

4 Popis koncepčního modelu

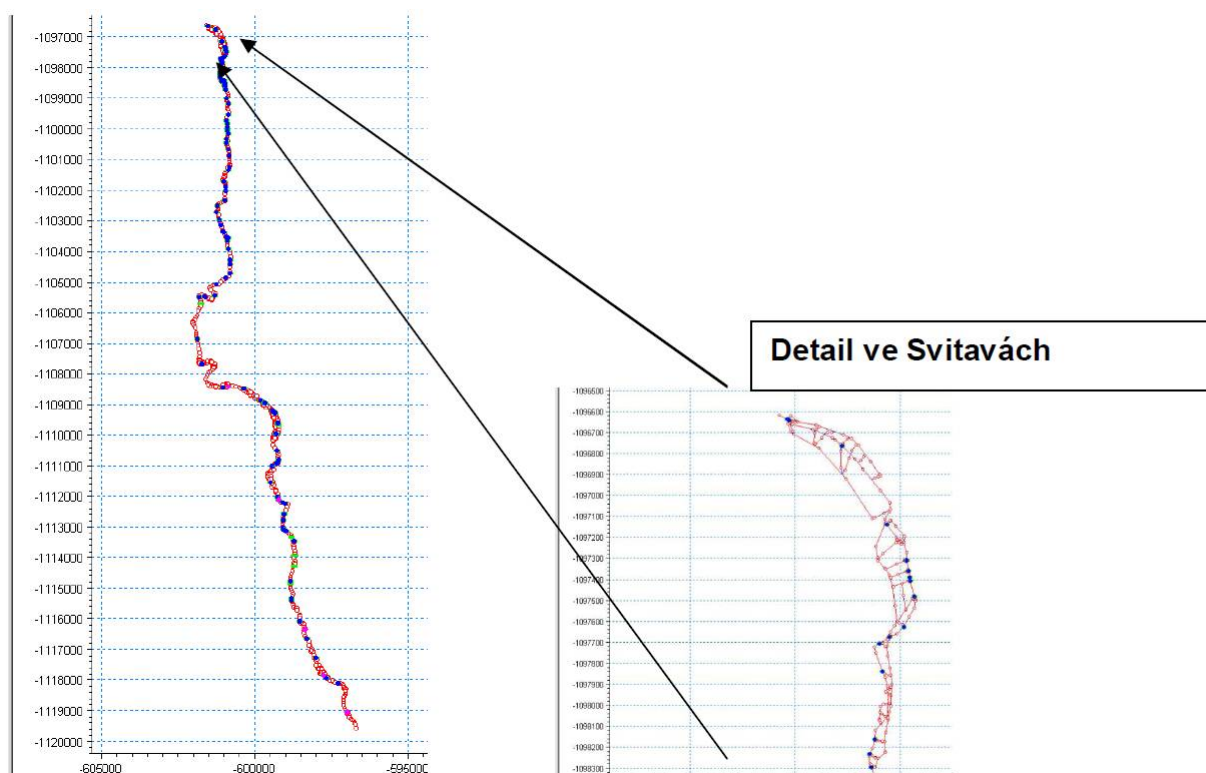
Řešený úsek toku byl schematizován 1D+ modelem. Výpočet průběhu hladin byl proveden výpočtem ustáleného nerovnoměrného proudění pomocí programu MIKE 11 (popis programu je uveden v kap. 5.1). Modely vymezených úseků byly sestaveny společností Pöyry Environment a.s. ve spolupráci s Povodí Moravy s.p. v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

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

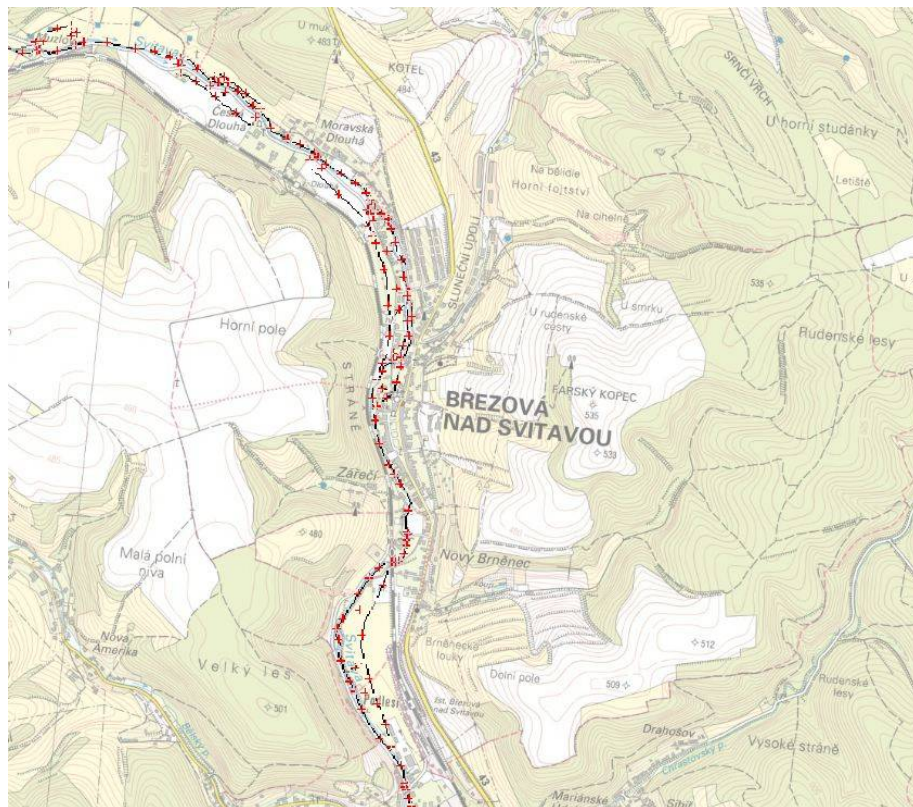
4.1 Schematizace řešeného problému

V rámci matematického řešení byla provedena schematizace pomocí síťového modelu. Příčné řezy a technické objekty na toku jsou zadány dle geodetického zaměření. Zájmové úseky Svitavy byly řešeny v rámci jednoho výpočtového modelu. Použití 1D+ modelu bylo zvoleno vzhledem k faktu, že Svitava je v sevřeném údolí, kde nedochází k výrazným rozlivům do inundace a také vzhledem k poměrně nízkým hodnotám průtoků. Pro namodelování rozlivů v některých úsecích toku je dostačující použití souběžných výpočtových větví, samozřejmě při zajištění dostatečného propojení s hlavní (korytovou) výpočtovou větví tak, aby byla věrohodně popsána komunikace vody v korytě a inundaci.

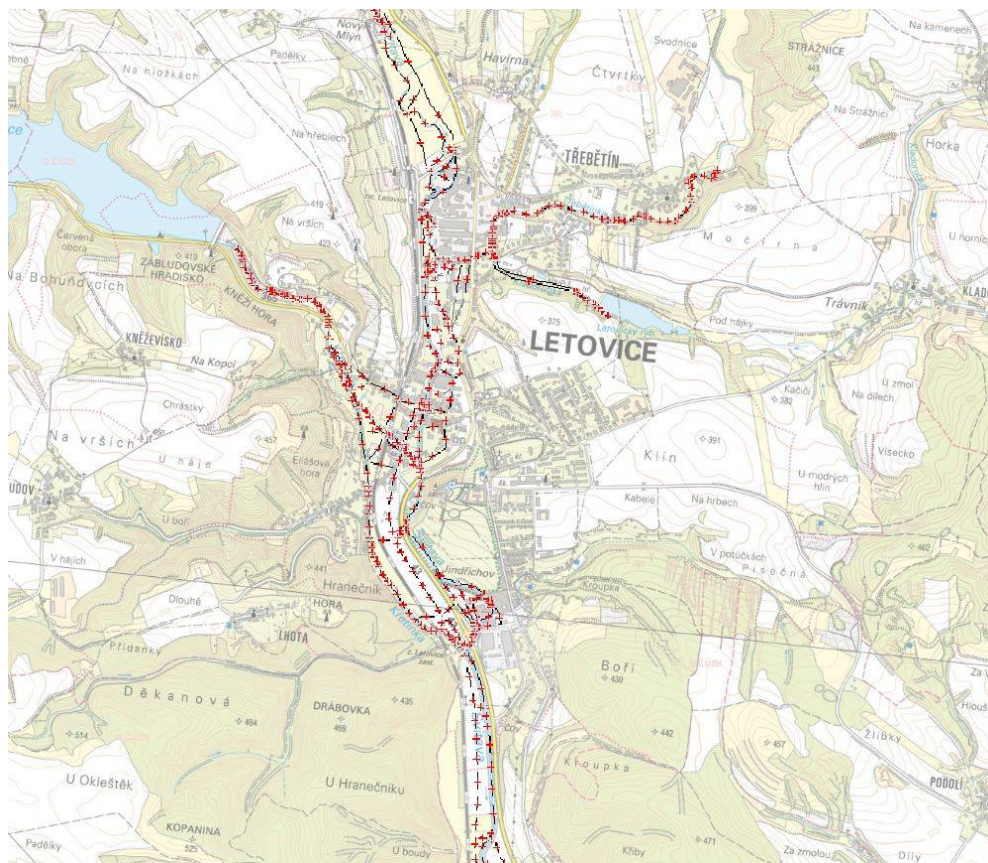
Obr. č. 4 Schéma celého řešeného modelu a detail úseku PM-26



Obr. č. 5 Schéma řešeného modelu pro úsek PM-27



Obr. č. 6 Schéma řešeného modelu pro úsek PM-28



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

Dolními okrajovými podmínkami modelů jednotlivých úseků Svitavy byly hladiny ve výpočtových profilech pod jednotlivými řešenými úseky převzaté z výpočtů ze Studie záplavového území Svitavy [11].

Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty kulminace N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} ve Svitavě 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 [15], který je k dispozici u zhotovitele.

Matematickým modelem je popsán průtok vlastním korytem Svitavy 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} ve Svitavě dodaných ČHMÚ [6]. Dolními okrajovými podmínkami modelů jednotlivých úseků Svitavy byly hladiny ve výpočtových profilech pod jednotlivými řešenými úseky. 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 úseku PM-26 bylo zaměřeno celkem 217 příčných profilů, v PM-27 33 příčných profilů a v PM-28 celkem 84 příčných profilů, které vystihují morfologii koryta, přilehlého inundačního území a veškeré důležité objekty na toku (viz tab. č. 6).

Tab. č. 6 Objekty vstupující do modelu Svitavy - úsek PM-26, km 83,295 – 91,942

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
83,438	Stupeň	83,303	Hradec n. Svitavou
83,439	Odběr DN 500 mm	83,304	Hradec n. Svitavou
83,465	Most	83,336	Hradec n. Svitavou
84,008	Most	83,867	Hradec n. Svitavou
84,392	Lávka	84,250	Hradec n. Svitavou
84,931	Most	84,865	Hradec n. Svitavou
85,077	Lávka	84,908	Hradec n. Svitavou
85,719	Most	85,594	Hradec n. Svitavou
85,816	Most	86,696	Hradec n. Svitavou
85,892	Železniční most	85,770	Hradec n. Svitavou
86,115	Most	85,993	Hradec n. Svitavou
86,523	Most	86,380	Hradec n. Svitavou
86,816	Most	86,673	Hradec n. Svitavou
87,342	Most	87,205	Hradec n. Svitavou

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
87,674	Lávka	87,539	Hradec n. Svitavou
87,815	Most	87,678	Hradec n. Svitavou
88,022	Lávka	87,880	Hradec n. Svitavou
88,389	Přítok - Vendolský potok	88,257	Hradec n. Svitavou
88,612	Most	88,469	Hradec n. Svitavou
89,008	Most	88,868	Hradec n. Svitavou
89,253	Most	89,103	Hradec n. Svitavou
89,453	Lávka	89,308	Hradec n. Svitavou
89,627	Lávka	89,475	Hradec n. Svitavou
89,853	Most	89,700	Hradec n. Svitavou
90,059	Most	89,905	Hradec n. Svitavou
90,189	Lávka	90,033	Hradec n. Svitavou
90,290	Most	90,142	Hradec n. Svitavou
90,526	Most	90,383	Hradec n. Svitavou
90,898	Most	90,749	Lány
91,668	Most	91,519	Lány
91,768	Most	91,650	Lány

Tab. č. 7 Objekty vstupující do modelu Svitavy - úsek PM-27, km 74,937 – 77,689

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
74,941	Železniční most	74,750	Březová n. Svitavou - Zářečí
75,101	Most	74,950	Březová n. Svitavou - Zářečí
75,130	Odbočení náhonu	75,005	Březová n. Svitavou - Zářečí
75,422	Lávka	75,244	Březová n. Svitavou - Zářečí
76,049	Lávka	75,893	Březová n. Svitavou - Zářečí
76,423	Lávka	76,250	Březová n. Svitavou - Zářečí

Tab. č. 8 Objekty vstupující do modelu Svitavy - úsek PM-28, km 59,932 – 66,938

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
60,004	Silniční most	60,200	Letovice
60,209	Stupeň	60,350	Letovice
60,232	Příhradová lávka	60,400	Letovice
60,266	Stavidlový jez Tylex	-	Letovice
60,275	Mostek	-	Letovice
61,191	Silniční most	-	Letovice
61,562	Silniční most	61,639	Letovice
61,762	Lávka pro pěší	61,846	Letovice

Km	Popis objektu	Km dle TPE (identifikátor objektu)	Lokalita
62,327	Stavidlový jez Jeřábkův, Lávka	62,326	Letovice
62,399	Lávka pro pěší	62,490	Letovice
62,692	Stavidlový jez Synkův	62,763	Letovice
62,721	Lávka pro pěší	62,800	Letovice
63,133	Stavidlový jez (Contex)	63,160	Letovice
63,159	Silniční most	63,182	Letovice
64,174	Most	64,150	Meziříčko u Letovic
64,227	Jez Kolářův	64,190	Meziříčko u Letovic
64,235	Odbočení náhonu	64,193	Meziříčko u Letovic
64,660	Zaústění Chlumského potoka	64,600	Meziříčko u Letovic
64,680	Zaústění přítoku - náhon WOOD a PLASTIC	64,687	Meziříčko u Letovic
64,821	Stavidlový jez WOOD a PLASTIC	64,810	Meziříčko u Letovic
64,821	Lávka na jezu	64,810	Meziříčko u Letovic
65,214	Výust DN 400 mm	65,200	Slatinka
66,095	Zaústění Zavadilky	66,014	Skrchov
66,114	Železniční most	66,040	Skrchov
66,201	Zaústění náhonu	66,108	Skrchov
66,569	Most	66,489	Skrchov
66,717	Stavidlový jez - Skrchov TELURIA	66,646	Skrchov
66,720	Odbočení náhonu	66,648	Skrchov
74,941	Železniční most	74,750	Březová n. Svitavou - Zářečí

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

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

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolními okrajovými podmínkami modelů jednotlivých úseků Svitavy byly hladiny ve výpočtových profilech pod jednotlivými řešenými úseky převzaté z výpočtů ze Studie záplavového území Svitavy [11].

Tab. č. 9 Použité úrovně hladiny pro dolní okrajovou podmínku modelů Svitavy

Úsek	km	DOP ₅ (m n.m.)	DOP ₂₀ (m n.m.)	DOP ₁₀₀ (m n.m.)	DOP ₅₀₀ (m n.m.)
PM-26	82,832	409,00	409,25	409,58	410,95
PM-27	74,592	376,11	376,53	376,81	377,38
PM-28	59,604	323,66	324,16	324,28	324,36

Horní okrajovou podmínkou byly hodnoty kulminací N-letých povodňových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a Q_{500} ve Svitavě dodaných ČHMÚ. Změny průtoků jsou v modelu zadány jako skokové nárůsty tak aby odpovídali hodnotám průtoků dle [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.

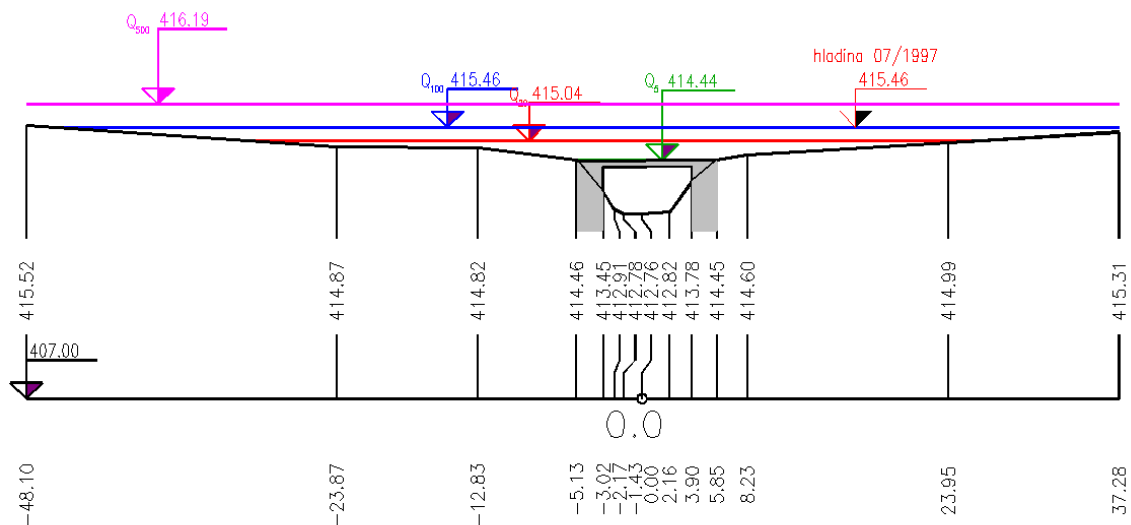
Nejistota dále spočívá v hydrologických údajích stanovených dle ČHMÚ. Je zřejmé, že údaje o N-letých vodách nejsou údaje neměnné. Při zpracování výpočtů jsou tedy posuzovány veškeré dostupné hydrologické podklady - tedy současné platné se porovnávají s historickými i „nedávno minulými“. Rozptyl hodnot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

5.3 Popis kalibrace modelu

Model byl verifikován dle zaznamenaného průběhu povodně 7/1997 a kalibrován na zaměřené maximální hladiny při této povodni. Kulminace povodně byla zaznamenána v Hradci nad Svitavou (238 cm, tj. 22 m³/s) dne 8.7.1997 v 1:00 hod, což odpovídá zhruba 100-leté povodni. Na Limnigrafu Svitava – Rozhraní byla zaznamenána kulminace 46 m³/s dne 8.7.1997 v 10:00, což odpovídá povodni s dobou opakování 50-100 let.

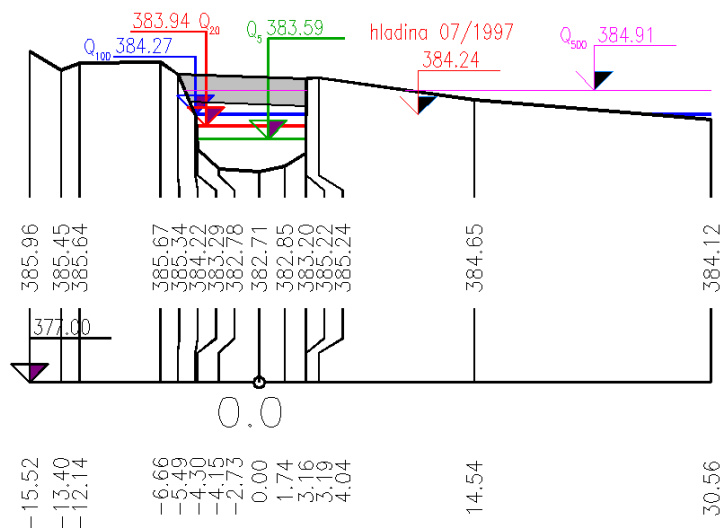
Obr. č. 7 Příčný profil Svitavy ve Svitavách se zákresem vypočtených hladin a zaměřené max hladiny při povodni 7/1997

PF 264 KM 85.4420



Obr. č. 10 Příčný profil Svitavy v Brezové nad Svitavou se zákresem vypočtených hladin a zaměřené max hladiny při povodni 7/1997

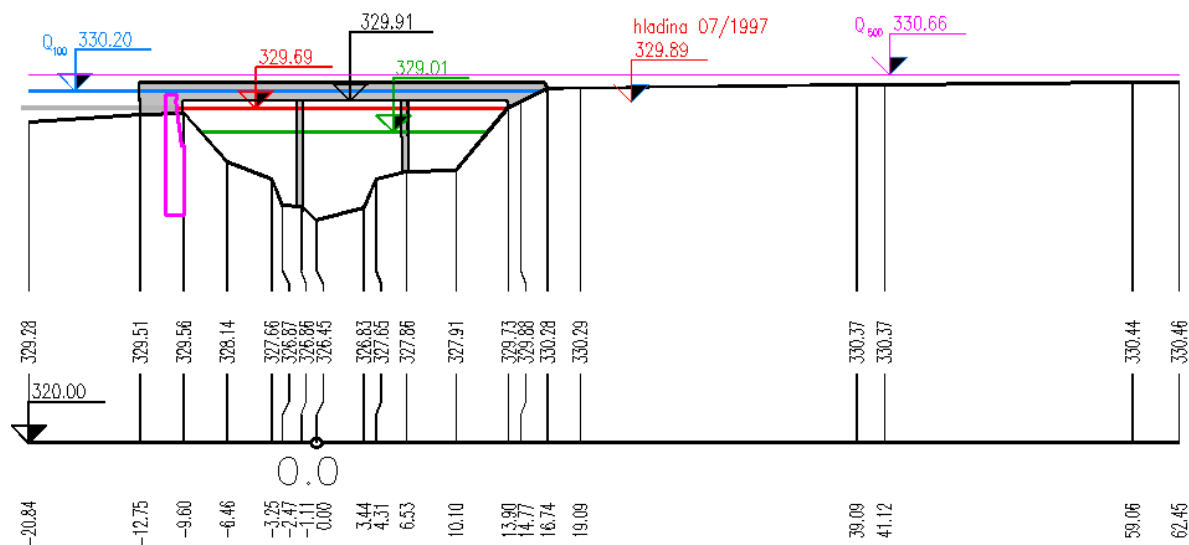
PF 173 KM 76.7920



Obr. č. 11 Příčný profil Svitavy v Letovicích se zákresem vypočtených hladin a zaměřené max hladiny při povodni 7/1997

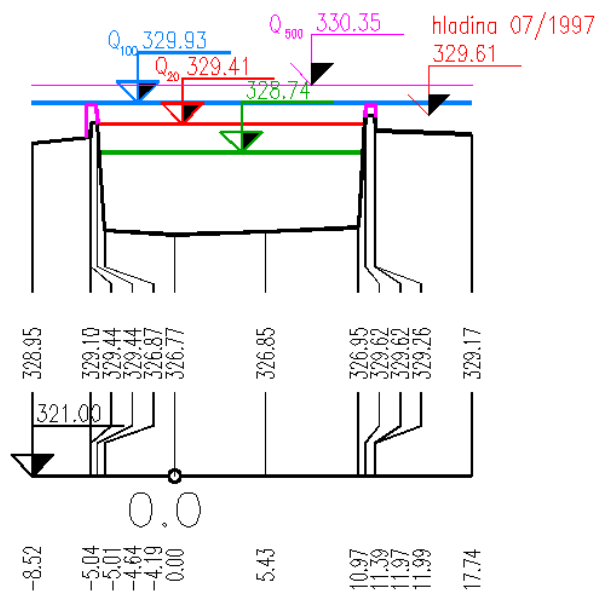
PF 87 KM 61.7630

LÁVKA KM 61,762



Obr. č. 12 Příčný profil Svitavy v Letovicích se zákresem vypočtených hladin a zaměřené max hladiny při povodni 7/1997

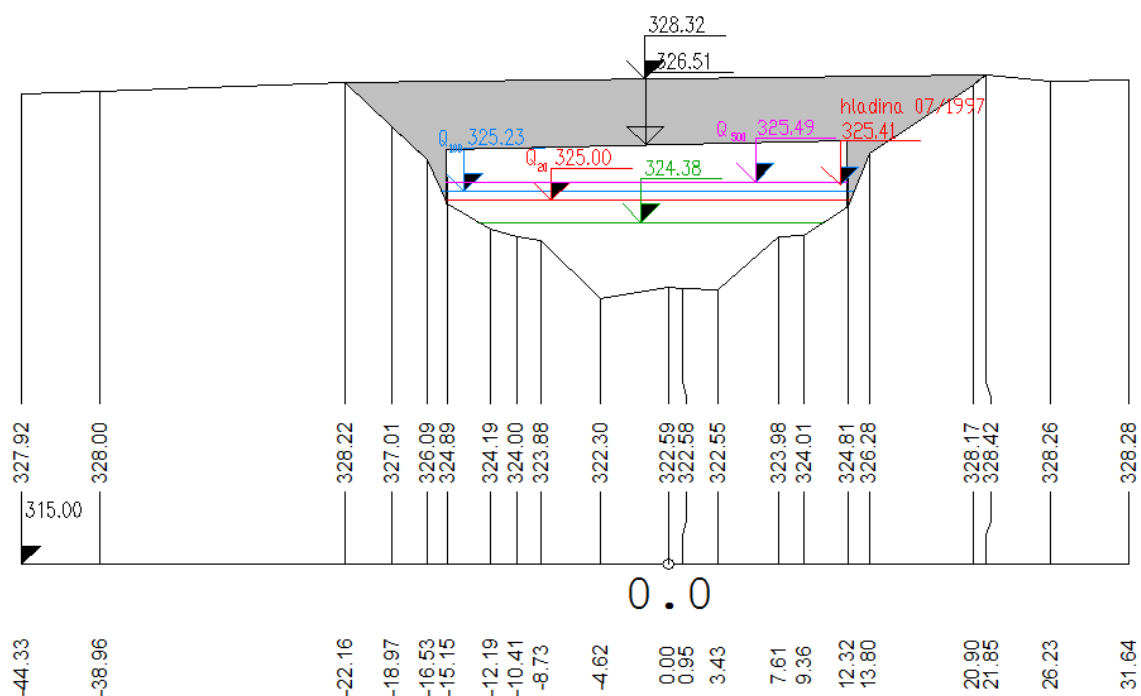
PF 86 KM 61.5780



Obr. č. 13 Příčný profil Svitavy v Letovicích se zákresem vypočtených hladin a zaměřené max hladiny při povodni 7/1997

PF 65 KM 60.0130

MOST KM 60,004



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. 10 - 12.

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

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

Tab. č. 10 Psaný podélný profil pro úsek PM-26, Svitava

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}
236	83.290	410.31	410.68	410.92	411.51
237	83.437	410.57	410.92	411.20	411.68
238	83.438	410.60	410.93	411.22	411.71
239	83.452	410.76	411.07	411.38	412.00
240	83.467	410.81	411.15	411.55	412.35
241	83.479	410.84	411.23	411.69	412.63
242	83.607	410.98	411.40	411.81	412.71
243	83.682	411.05	411.49	411.93	412.81
244	83.827	411.27	411.76	412.17	412.90
245	83.995	411.59	412.12	412.57	413.24
246	84.011	411.60	412.12	412.57	413.25
247	84.022	411.64	412.17	412.61	413.27
248	84.057	411.70	412.23	412.67	413.33
249	84.104	411.79	412.33	412.80	413.50
250	84.260	412.06	412.62	413.06	413.71
251	84.378	412.30	412.84	413.24	413.84
252	84.394	412.32	412.85	413.25	413.86
253	84.405	412.35	412.89	413.32	414.20
254	84.540	412.59	413.14	413.60	414.42
255	84.624	412.78	413.39	413.92	414.72
256	84.770	413.09	413.71	414.16	414.94
257	84.857	413.22	413.81	414.25	415.02
258	84.917	413.32	413.90	414.36	415.13
259	84.933	413.37	413.95	414.40	415.28
260	84.943	413.37	413.96	414.41	415.46
261	85.077	413.75	414.40	414.91	415.78
262	85.148	413.96	414.62	415.10	415.90
263	85.274	414.13	414.71	415.16	415.92
264	85.442	414.44	415.04	415.46	416.19
265	85.544	414.65	415.19	415.55	416.20

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
266	85.626	414.80	415.33	415.72	416.39
267	85.710	414.95	415.48	415.90	416.70
268	85.721	414.96	415.48	415.90	416.71
269	85.733	415.01	415.55	416.01	417.09
270	85.806	415.13	415.66	416.12	417.17
271	85.818	415.15	415.68	416.22	417.32
272	85.828	415.19	415.73	416.31	417.44
273	85.855	415.25	415.79	416.37	417.52
274	85.892	415.37	415.90	416.48	417.61
275	85.930	415.46	415.97	416.53	417.63
276	86.068	415.92	416.44	416.86	417.93
277	86.100	416.03	416.57	417.00	417.95
278	86.115	416.17	416.69	417.15	418.02
279	86.123	416.26	416.80	417.26	418.08
280	86.265	416.55	417.04	417.48	418.27
281	86.323	416.59	417.06	417.49	418.27
282	86.332	416.59	417.06	417.49	418.27
283	86.343	416.61	417.08	417.51	418.31
284	86.420	416.79	417.23	417.68	418.50
285	86.504	416.93	417.33	417.76	418.53
286	86.523	416.95	417.35	417.95	418.74
287	86.530	416.95	417.36	418.14	418.96
288	86.618	417.17	417.58	418.20	419.04
289	86.790	417.48	417.84	418.36	419.15
290	86.816	417.52	417.91	418.49	419.48
291	86.825	417.53	417.92	418.54	419.65
292	86.927	417.76	418.16	418.70	419.77
293	87.011	417.90	418.32	418.84	419.82
294	87.166	418.22	418.67	419.14	419.94
295	87.331	418.54	418.94	419.38	420.03
296	87.342	418.58	419.00	419.46	420.18
297	87.351	418.63	419.09	419.61	420.40
298	87.489	418.94	419.38	419.87	420.55
299	87.674	419.50	419.98	420.51	421.14
300	87.801	419.90	420.39	420.86	421.44
301	87.815	419.97	420.43	420.90	421.53
302	87.825	420.08	420.53	421.01	421.71
303	88.022	420.79	421.20	421.77	422.43
304	88.196	421.38	421.79	422.33	422.92
305	88.469	422.32	422.69	423.06	423.52
306	88.497	422.39	422.74	423.13	423.67
307	88.596	422.64	423.00	423.46	424.16
308	88.612	422.64	423.01	423.53	424.23
309	88.621	422.67	423.07	423.62	424.32

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
310	88.705	422.78	423.17	423.73	424.44
311	88.922	423.11	423.47	423.95	424.57
312	88.999	423.30	423.62	424.06	424.68
313	89.008	423.33	423.66	424.11	424.72
314	89.017	423.35	423.70	424.18	424.78
315	89.241	423.67	424.05	424.56	425.19
316	89.262	424.06	424.68	425.06	425.39
317	89.453	424.45	424.96	425.47	426.18
318	89.456	424.45	424.96	425.50	426.32
319	89.627	424.89	425.33	425.87	426.63
320	89.843	425.50	425.91	426.46	427.11
321	89.853	425.55	426.09	426.77	427.27
322	89.860	425.59	426.26	427.05	427.42
323	89.946	425.81	426.44	427.12	427.57
324	90.050	426.07	426.61	427.20	427.63
325	90.059	426.08	426.62	427.22	427.74
326	90.066	426.09	426.63	427.24	427.83
327	90.189	426.19	426.72	427.38	427.98
328	90.281	426.34	426.86	427.55	428.16
329	90.290	426.36	426.89	427.58	428.50
330	90.302	426.37	426.90	427.60	428.51
331	90.512	426.65	427.17	427.79	428.59
332	90.526	426.66	427.18	427.79	428.59
333	90.536	426.67	427.19	427.80	428.82
334	90.626	426.77	427.28	427.89	428.85
335	90.636	426.78	427.30	427.90	428.86
336	90.644	426.80	427.34	427.94	428.94
337	90.786	427.02	427.53	428.12	429.05
338	90.886	427.19	427.70	428.27	429.16
339	90.898	427.23	427.72	428.29	429.46
340	90.907	427.26	427.73	428.31	429.47
341	91.053	427.43	427.91	428.48	429.55
342	91.116	427.52	428.01	428.60	429.78
343	91.122	427.53	428.02	428.61	429.81
344	91.284	427.77	428.24	428.81	429.95
345	91.425	428.08	428.55	429.13	430.40
346	91.497	428.21	428.66	429.25	430.42
347	91.590	428.36	428.81	429.38	430.42
348	91.591	428.36	428.81	429.38	430.42
349	91.598	428.39	428.84	429.44	430.58
350	91.612	428.45	428.91	429.57	430.81
351	91.624	428.50	428.97	429.68	430.97
352	91.632	428.53	429.01	429.73	431.00
353	91.659	428.60	429.10	429.84	431.08

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
354	91.668	428.62	429.13	429.99	431.46
355	91.682	428.66	429.15	430.09	431.47
356	91.760	428.78	429.33	430.19	431.60
357	91.768	428.78	429.34	430.21	431.78
358	91.774	428.78	429.36	430.22	431.80
359	91.799	428.87	429.45	430.30	431.84
360	91.835	428.95	429.53	430.40	431.89
361	92.039	429.33	429.83	430.62	431.97
362	92.051	429.35	429.85	430.65	431.99

Tab. č. 11 Psaný podélný profil pro úsek PM-27, Svitava

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
149	74.780	376.43	376.72	376.96	377.50
150	74.905	376.67	376.91	377.12	377.59
151	74.946	376.89	377.21	377.49	377.93
152	74.955	376.92	377.25	377.54	378.37
153	75.046	377.86	378.18	378.53	379.69
154	75.104	378.45	379.04	379.50	379.81
155	75.123	378.60	379.35	379.82	380.65
156	75.327	378.98	379.67	380.10	380.90
157	75.423	379.28	379.99	380.54	381.50
158	75.526	379.65	380.23	380.79	381.66
159	75.660	380.45	380.89	381.39	382.28
160	75.766	381.00	381.43	381.88	382.77
161	75.895	381.42	381.86	382.31	383.12
162	76.041	381.66	382.07	382.45	383.17
163	76.050	381.67	382.21	382.59	383.28
164	76.058	381.68	382.31	382.69	383.35
165	76.091	381.75	382.35	382.75	383.42
166	76.187	381.80	382.41	382.78	383.44
167	76.350	382.37	382.80	383.18	383.99
168	76.424	383.08	383.59	383.95	384.82
169	76.530	383.38	383.89	384.23	384.89
170	76.616	383.42	383.91	384.25	384.91
171	76.713	383.45	383.91	384.25	384.91
172	76.781	383.53	383.94	384.26	384.91
173	76.792	383.59	383.94	384.27	384.91
174	76.793	383.59	383.94	384.27	384.91
175	76.800	383.64	383.95	384.27	384.95
176	76.877	384.18	384.25	384.40	385.11
177	76.925	384.58	384.61	384.68	385.13

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
178	76.999	384.79	384.84	384.90	385.20
179	77.080	384.89	384.95	385.03	385.32
180	77.163	384.92	384.99	385.06	385.36
181	77.264	385.21	385.42	385.62	386.24
182	77.315	385.35	385.59	385.83	386.26
183	77.437	385.60	385.78	386.02	386.53
184	77.636	385.72	385.92	386.19	386.85
185	77.728	385.85	386.04	386.26	386.87
186	77.842	386.04	386.24	386.43	386.98

Tab. č. 12 Psaný podélný profil pro úsek PM-28, Svitava

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
63	59.944	324.30	324.94	325.18	325.42
64	59.967	324.30	324.94	325.18	325.42
65	60.013	324.38	325.00	325.23	325.49
66	60.026	324.38	325.00	325.23	325.49
67	60.065	324.51	325.05	325.28	325.55
68	60.081	324.56	325.09	325.31	325.58
69	60.087	324.57	325.09	325.32	325.59
70	60.209	325.62	325.96	326.15	326.26
71	60.233	325.65	326.00	326.19	326.30
72	60.266	326.76	327.61	328.31	328.45
73	60.278	326.80	327.64	328.36	328.52
74	60.292	326.83	327.65	328.37	328.54
75	60.451	327.03	327.82	328.48	328.65
76	60.664	327.25	327.96	328.56	328.77
77	61.036	328.19	328.76	329.26	329.66
78	61.145	328.29	328.88	329.37	329.80
79	61.202	328.39	328.99	329.47	329.90
80	61.216	328.39	328.99	329.47	329.90
81	61.265	328.45	329.07	329.55	329.96
82	61.520	328.63	329.27	329.72	330.08
83	61.532	328.67	329.33	329.87	330.29
84	61.533	328.67	329.33	329.87	330.29
85	61.569	328.73	329.40	329.92	330.35
86	61.578	328.74	329.41	329.93	330.35
87	61.763	329.01	329.69	330.20	330.66
88	61.922	329.22	329.90	330.39	330.81
89	62.136	329.55	330.22	330.74	331.09
90	62.327	330.81	331.27	331.73	332.27
91	62.400	331.27	331.76	332.47	333.07

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
92	62.502	331.56	332.10	332.61	333.16
93	62.593	331.73	332.48	333.12	333.63
94	62.613	331.77	332.55	333.18	333.67
95	62.692	334.02	334.33	334.63	334.95
96	62.707	334.02	334.33	334.63	334.95
97	62.722	334.02	334.33	334.63	335.05
98	62.801	334.10	334.49	334.89	335.45
99	62.946	334.14	334.62	335.04	335.58
100	63.133	335.69	335.81	335.94	336.22
101	63.145	335.69	335.81	335.94	336.22
102	63.165	335.69	335.81	335.94	336.22
103	63.172	335.69	335.81	335.94	336.23
104	63.392	336.12	336.23	336.32	336.50
105	63.460	336.15	336.27	336.37	336.55
106	63.570	336.22	336.36	336.47	336.68
107	63.702	336.52	336.90	337.07	337.28
108	63.832	336.90	337.41	337.60	337.82
109	63.919	337.04	337.54	337.73	337.94
110	64.048	337.31	337.81	338.00	338.19
111	64.106	337.43	337.95	338.22	338.53
112	64.161	337.59	338.18	338.57	339.01
113	64.176	337.60	338.18	338.59	339.20
1	64.235	338.37	338.82	339.29	339.80
2	64.313	339.03	339.56	340.01	340.48
3	64.450	339.80	340.21	340.51	341.07
4	64.571	340.19	340.59	340.92	341.62
5	64.655	340.44	341.00	341.44	342.26
6	64.748	340.64	341.27	341.78	342.60
7	64.789	340.72	341.39	341.97	342.73
8	64.840	341.15	342.14	342.69	343.34
9	64.885	341.19	342.14	342.71	343.35
10	64.971	341.25	342.16	342.73	343.37
11	65.199	341.45	342.26	342.85	343.48
12	65.297	341.64	342.36	342.97	343.60
13	65.357	341.72	342.41	343.03	343.65
14	65.471	341.79	342.45	343.06	343.67
15	65.589	341.93	342.50	343.09	343.69
16	65.759	342.32	342.67	343.18	343.73
17	65.861	342.62	342.96	343.45	343.95
18	65.922	342.73	343.12	343.61	344.08
19	65.984	342.90	343.32	343.79	344.23
20	66.095	343.08	343.50	343.96	344.35
21	66.120	343.10	343.52	343.99	344.39
22	66.143	343.11	343.54	344.01	344.42

Číslo profilu	Ř. Km	Úrovně hladin (m n. m.) pro scénáře:			
		Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
23	66.216	343.24	343.69	344.20	344.63
24	66.308	343.54	344.00	344.51	344.95
25	66.413	343.66	344.05	344.53	344.96
26	66.558	344.13	344.33	344.69	345.04
27	66.572	344.13	344.33	344.69	345.04
28	66.573	344.14	344.34	344.69	345.04
29	66.717	345.46	345.60	345.77	346.01
30	66.729	345.52	345.66	345.84	346.06
31	66.775	345.60	345.77	345.97	346.17
32	66.860	345.74	345.93	346.14	346.34

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 rozlivů bylo použito ortofotomap [3] a znalosti terénu z pochůzky.

Úsek 10100024_8 (PM-26), Svitava, km 83,295 – 91,942

V řešeném úseku ohrožují rozlivy Svitavy zástavbu obcemi Svitavy a Hradec nad Svitavou.

Koryto Svitavy je v posuzovaném úseku kapacitní na Q₅. Při Q₂₀ dochází k zaplavování přilehlých pozemků a zástavby roztroušené podél toku, a to především v obci Hradec nad Svitavou. Při Q₁₀₀ jsou zaplavovány i objekty ve Svitavách. Rozlivy nejsou příliš rozsáhlé, maximální šířka rozlivu je do cca 200 m.

Úsek 10100024_7 (PM-27), Svitava, km 74, 937 – 77,689

V řešeném úseku protéká Svitava obcí Březová nad Svitavou.

Od Q₅ je zaplavováno území přilehlé toku, a to především v horní části úseku na PB. Zde jsou zaplavovány rodinné domky při ul. Hradecké a níže při ul. Brněnské. Na PB je omezující stavbou těleso železničního náspu. Maximální šíře rozlivu při Q₅₀₀ je cca 200 m.

Úsek 10100024_6 (PM-28), Svitava, km 59,932 – 66,938

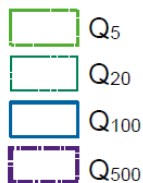
V řešeném úseku protéká Svitava obcemi Skrchov a Letovice.

V obci Skrchov je na PB zaplavován od Q₅ areál průmyslového podniku Teluria, vyrábějící barvy a laky. V Letovicích je od Q₅ zaplavován průmyslový areál firmy Letoplast na LB. Níže po toku na JB průmyslové plochy při ul. Pražská. Pod soutokem s Kladorubkou je koryto kapacitní na Q₂₀. Při vyšších průtocích (Q₁₀₀ a Q₅₀₀) jsou zaplavovány objekty v blízkosti toku. Na PB je rozliv omezen tělesem železničního náspu, na LB zhruba silnicí I/43. Maximální šíře rozlivu při Q₅₀₀ je cca 400 m.

Záplavové čáry jsou zobrazeny jako doprovodné informace pro jednotlivé průtoky na Základní rastrové mapě v měřítku 1:10 000. V mapách jsou vykresleny jako linie specifikované metodikou [31] - viz obr. 14.

Obr. č. 14 Linie hranic rozlivů pro jednotlivé průtoky

Záplavové čáry



6.2 Hloubky pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

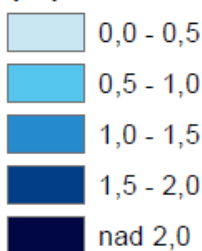
Hloubky vody z numerického programu jsou zobrazeny pro jednotlivé průtoky s velikostí jednoho pixelu rastru 5 m. Rastry hloubek byly vytvořeny na základě znalostí úrovně hladin v jednotlivých profilech, ze kterých byly vytvořeny rastry úrovně hladin. Následným odečtením rastrů úrovně hladin a rastru 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. 15.

Obr. č. 15 Definice barev a intervalů hloubek

Hloubky

(m)



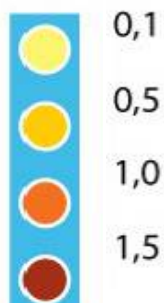
6.3 Rychlosti pro průtoky Q₅, Q₂₀, Q₁₀₀ a Q₅₀₀

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

Rychlosti v tomto úseku je možno rozdělit na rychlosti v korytě a mimo koryto. V korytě jsou hodnoty rychlostí v rozmezí 1,0 – 2,5 m·s⁻¹, místně až 3 m·s⁻¹. Hodnoty rychlostí se v inundaci pohybují do 1 m·s⁻¹.

Rozdělení intervalů rychlostí a jejich barevná definice je v mapách vykreslena podle metodiky [31] - viz obr. 16.

Obr. č. 16 Definice barev a intervalů rychlostí



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

Charakteristiky povodně specifikující povodňové nebezpečí jako hloubka a rychlost proudu jsou v mapách povodňového nebezpečí vykresleny pro povodňové scénáře Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} , kde hranice rozlivů jsou doprovodnými informacemi pro příslušné scénáře. Hloubky mají podobu rastru, rychlosti jsou popsány bodovými hodnotami. Charakteristiky jsou podloženy RZM v odstínu šedé a vyobrazená proměnná má velikost pixelu 5 m.

Přílohy



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

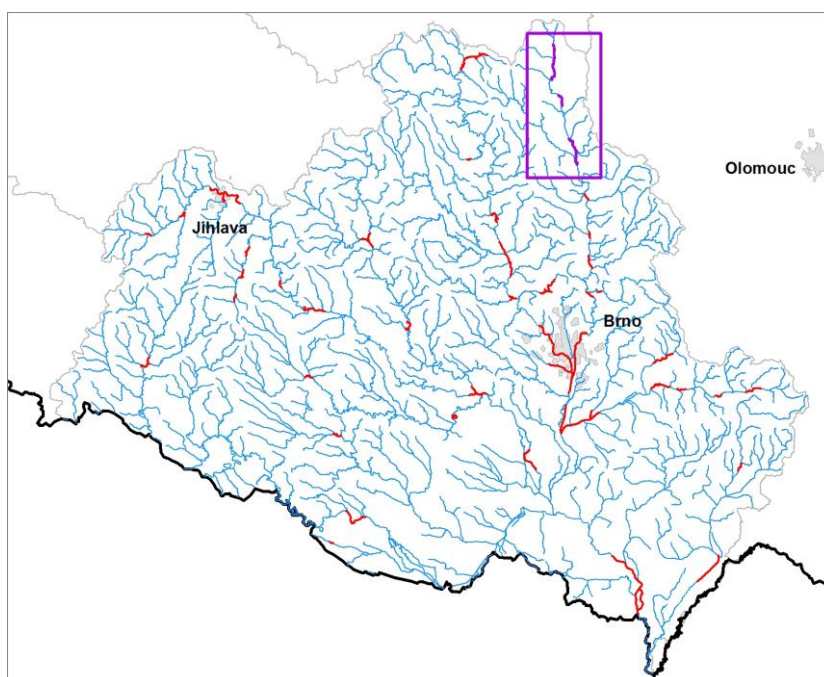
NÁZEV DÍLČÍHO POVODÍ ZPRACOVÁVANÉHO ÚSEKU TOKU: DYJE

5.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

SVITAVA – 10100024_8 (PM-26) - Ř. KM 83,200 – 91,830

SVITAVA – 10100024_7 (PM-27) - Ř. KM 74,744 – 77,494

SVITAVA – 10100024_6 (PM-28) - Ř. KM 60,069 – 67,012





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Pořizovatel:



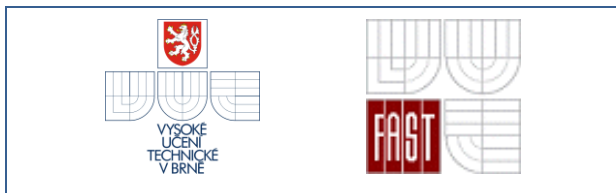
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

Zhotovitel:



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

Zpracovatel posudku:



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

Posudek zpracoval:

Ing. Miroslav Špano, Ph.D., Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc.

Vedoucí ústavu:

Prof. Ing. Jan Šulc, CSc.

V Brně, říjen 2013

Obsah:

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

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

1 Cíle a předmět posudku

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

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

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

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

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

Cílem je stručně zhodnotit relevantnost použitých podkladů ve vztahu k hodnocenému úseku na vodním toku **SVITAVA – 10100024_8 (PM-26) - Ř. KM 83,200 – 91,830, SVITAVA – 10100024_7 (PM-27) - Ř. KM 74,744 – 77,494, SVITAVA – 10100024_6 (PM-28) - Ř. KM 60,069 – 67,012** z pohledu kompletnosti a způsobu zpracování.

2 Zhodnocení relevantnosti vstupních podkladů

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

Souhrnně lze konstatovat, že značení podkladů dle Technické zprávy (TZ) [3] je méně přehledné. Doporučuji uvést soupis podkladů v samostatném odstavci a na jednotlivé číslované podklady se v dalším textu odkazovat. V textu zprávy [3] by měly být také odkazy na jednotlivé související přílohy (fotodokumentace, mapy, apod.). Po formální stránce rovněž doporučuji uvádět popisy pod obrázkem, nikoli nad a pro zlepšení čitelnosti doporučuji zvětšení písma u obrázků, zejména u grafů.

2.1 Topografická data

2.1.1 Mapové podklady

Mapové podklady jsou vyhovující.

2.1.2 Geodetické podklady

Pro tento typ toku je zaměření příčných profilů po cca 50 m vyhovující.

2.1.3 Digitální model terénu (DMT)

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

2.2 Hydrologická data

2.2.1 Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)

Základní hydrologická data jsou aktuální (2013). V případě profilu Svitava nad Křetínkou byl průtok stanoven extrapolací.

2.2.2 Povodňové vlny

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

2.2.3 Diskuze se staršími hydrolog. daty, nejistoty

V [3] je uvedeno porovnání aktuálních hydrologických dat s dostupnými staršími daty (pro Q_5 až Q_{100}). Jsou uvedeny aktuální třídy přesnosti hydrologických dat, detailní analýza nejistot nebyla provedena. Rozdíly mezi staršími a novými daty jsou kolem 5%.

2.3 Výkresová dokumentace

2.3.1 Situace

Situace je vyhovující.

2.3.2 Příčné řezy

Příčné řezy jsou v dostatečném rozsahu.

2.3.3 Podélné řezy

Podélné řezy jsou v dostatečném rozsahu.

2.3.4 Výkresy objektů

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

2.3.5 Fotodokumentace

Fotodokumentace je vyhovující.

2.4 Místní šetření

2.4.1 Rozsah

Rozsah místního šetření je podmíněně dostatečný. V [3], kap. 3.3 nejsou uvedeny bližší informace o zkušenostech s rozlivy u dřívějších povodní. Nejsou uvedeny polohy hladiny zaměřené po povodni jako podklad pro kalibraci hydraulického modelu.

2.4.2 Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady

Bylo provedeno zhodnocení vlivu technického řešení nových a rekonstruovaných objektů na velikost rozlivů při sledovaných povodních.

2.5 Stávající hydraulické výpočty

2.5.1 Dostupné dokumenty a jejich účel

Hydraulické výpočty byly převzaty od zadavatele Povodí Moravy, s.p. dle [4], který dle [3] provedl ve spolupráci se zpracovatelem map povodňového nebezpečí a povodňových rizik Pöyry Environment, a.s. úpravy a doplnění pro aktuální hydrologická data a se zahrnutím vlivů změn a úprav zájmového území zjištěných při místním šetření a při zaměření. V rámci spolupráce byl proveden dopočet pro Q_{500} .

2.5.2 Aktuálnost, přesnost výstupů

Pro potřeby tvorby map povodňového nebezpečí a rizik byl proveden výpočet pro všechny povodňové scénáře se zahrnutím vlivu změn v zájmových oblastech zjištěných při místním šetření.

Přesnost výstupů není blíže diskutována. Zhodnoceny jsou nejistoty a úplnost vstupních dat, které ovlivňují i přesnost výsledků. Model je sestaven s využitím povodňových vln ČHMÚ s třídou přesnosti II a III.

2.5.3 Využitelnost dokumentů

Vzhledem k tomu, že model [4] byl doplněn a upraven dle aktuálních dat, lze předpokládat, že bude možné po úpravách využít použité topologické schéma a geometrii toku a záplavového území.

2.6 Podklady pro kalibraci modelu

2.6.1 Relevantní povodňové epizody

Ve zprávě [3] jsou jako výchozí podklad pro kalibraci modelu uvedeny údaje o povodni z roku 1997.

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

Podkladem pro kalibraci byly dle [3] využity informace o povodni z roku 1997 v jednotlivých měrných profilech v Hradci nad Svitavou (238 cm, tj. 22 m³/s) dne 8. 7. 1997 v 1:00 hod, což odpovídá zhruba 100leté povodni a na Limnigrafu Svitava – Rozhraní (46 m³/s) dne 8. 7. 1997 v 10:00, což odpovídá povodni s dobou opakování 50 až 100 let.

2.6.3 Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu

Nejistoty v datech a vazba na přesnost hydraulického výpočtu jsou ve zprávě [3] obecně popsány, hlubší analýza a kvantifikace chybí.

3 Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu

3.1 Konceptní model

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

Vstupní předpoklady jsou jednoznačně uvedeny.

3.1.2 Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek

Způsob zadání okrajových podmínek (OP) je obecně správný.

3.1.3 Použité programové vybavení

Použité programové vybavení odpovídá standardu.

3.2 Hydrodynamický model

3.2.1 Prostorová diskretizace

Prostorová diskretizace je relevantní.

3.2.2 Okrajové a počáteční podmínky

Způsob zadání okrajových podmínek (OP) je obecně správný. Hodnoty dolní OP byly převzaty ze studie odtokových poměrů [4] z roku 2006. Volba profilu s dolní okrajovou podmínkou byla provedena tak, aby její případný negativní vliv byl minimální.

3.2.3 Vstupní parametry modelu

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

3.2.4 Kalibrace a verifikace modelu

Byla provedena pro průtok zaznamenaný při povodni v roce 1997 pro vodní stavy v Hradci nad Svitavou a v Rozhraní a také pro další profily. Ze zprávy [3] nevyplývá, že by byla provedena následná verifikace pro jiné měřené průtoky.

3.2.5 Zhodnocení nejistot

Nejistoty v geometrických vstupech jsou relevantně zhodnoceny. Nejsou analyzovány nejistoty v hydrologických podkladech a také ve vlastním modelu a jeho parametrech ve vazbě na provedenou kalibraci modelu.

4 Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů

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

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

4.1 Zhodnocení způsobu vyhodnocení výstupů

Způsob vyhodnocení postupy GIS je vyhovující.

4.2 Zhodnocení rozsahu výstupů

Rozsah výstupů odpovídá zadání.

4.3 Zhodnocení správnosti výstupů

4.3.1 Podélné profily, hladina

Průběh vypočtené polohy hladiny v podélném řezu odpovídá daným podmínkám.

4.3.2 Příčné řezy - vazba koryto – inundace

Vazba je zajištěna prostřednictvím příčných větví 1D+ modelu.

4.3.3 Hydraulika objektů

Výpočet objektů byl proveden běžnými postupy hydrauliky mostních a spádových objektů na toku. Soupis objektů v Tab. č. 7 (úsek PM-27) zřejmě není úplný. V Tab. č. 8 (úsek PM-28) je uveden železniční most, jenž svým staničením (km 74,941) spadá do úseku PM-27.

4.3.4 Interpretace výsledků

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

5 Závěry a doporučení

5.1 Souhrnné zhodnocení

Práce [3] plně splnila svůj účel. Byla provedena soudobými technologiemi při poctivém zajištění a zdůvodnění použitých podkladů. Rezervy jsou zejména v hlubší analýze a kvantifikaci nejistot v hydrologických datech a v modelových postupech.

5.2 Doporučení

Je zřejmé, že rozsah záplavových území odpovídá soudobému stavu poznání, a to jak z pohledu nejistot v poskytnutých hydrologických podkladech, tak i morfologických a topografických podmínek. Dokumentaci je

doporučeno aktualizovat (alespoň lokálně) vždy po významnějších úpravách terénu v ZÚ, po realizaci protipovodňových opatření a také po významnějším zvýšení průtoků v rámci dat poskytovaných ČHMÚ. Tomuto doporučení odpovídá doba cca jedenkrát za 5 let.

6 Podklady

- [1] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [2] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [3] Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblasti povodí Moravy a v oblasti povodí Dyje. Dílčí povodí Dyje. B. Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí. **SVITAVA – 10100024_8 (PM-26) - Ř. KM 83,200 – 91,830, SVITAVA – 10100024_7 (PM-27) - Ř. KM 74,744 – 77,494, SVITAVA – 10100024_6 (PM-28) - Ř. KM 60,069 – 67,012.** Pöyry Environment a.s. 07/2013.
- [4] Studie odtokových poměrů toku Svitavy, km 0,000 – 98,000, úsek Letovice – Svitavy km 64,235 – 94,308, Povodí Moravy, s.p., 02/2006