



ANALÝZA OBLASTÍ S VÝZNAMNÝM POVODŇOVÝM RIZIKEM V ÚZEMNÍ PŮSOBNOSTI STÁTNÍHO PODNIKU POVODÍ MORAVY VČETNĚ NÁVRHŮ MOŽNÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ (PODKLAD K PLÁNU PRO ZVLÁDÁNÍ POVODŇOVÝCH RIZIK V POVODÍ DUNAJE)

DÍLČÍ POVODÍ DYJE

7.1 POSUDEK HYDRAULICKÉHO VÝPOČTU

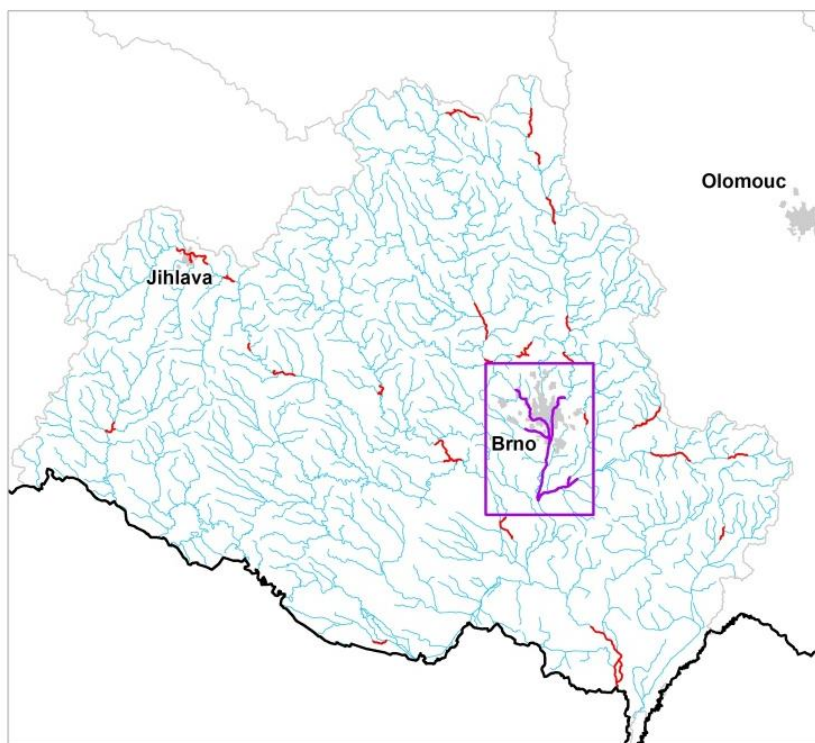
SVRATKA – 10100010_1 (DYJ_03-01) - Ř. KM 20,378 – 47,655

LITAVA – 10100046_1 (DYJ_03-02) – Ř. KM 0,000 – 9,467

ŘÍČKA – 10100107_1 (DYJ_03-03) – Ř. KM 0,000 – 1,825

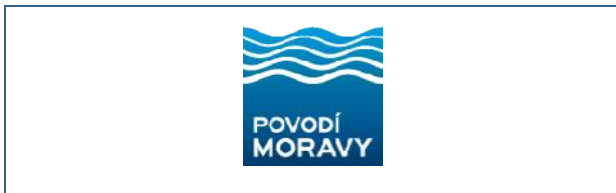
SVITAVA – 10100024_1 (DYJ_03-04) - Ř. KM 0,000 – 11,379

LESKAVA – 10100949_1 (DYJ_03-05) - Ř. KM 0,000 – 5,319





Požizovatel:



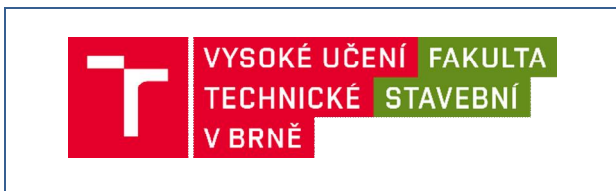
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 932/11
602 00 Brno

Zhotovitel:



AQUATIS, a.s.
Botanická 834/56
602 00 Brno

Zpracovatel posudku:



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

Posudek zpracoval: Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc.

Vedoucí ústavu: Prof. Ing. Jan Šulc, CSc.

V Brně, srpen 2019

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).....	6
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
2.4	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	7
2.5.3	Využitelnost dokumentů	7
2.6	Podklady pro kalibraci modelu.....	7
2.6.1	Relevantní povodňové epizody.....	7
2.6.2	Rozsah údajů o průběhu povodně (hladina, průtoky,...)	7
2.6.3	Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu.....	7
3	Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu	7
3.1	Koncepční model.....	7
3.1.1	Vstupní předpoklady, zjednodušení, použité schematizace, typ modelu (dimenzionalita)	7
3.1.2	Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek	7
3.1.3	Použité programové vybavení	7
3.2	Hydrodynamický model.....	7
3.2.1	Prostorová diskretizace	7
3.2.2	Okrajové a počáteční podmínky	7
3.2.3	Vstupní parametry modelu	8
3.2.4	Kalibrace a verifikace modelu	8
3.2.5	Zhodnocení nejistot	8
4	Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů.....	8
4.1	Zhodnocení způsobu vyhodnocení výstupů	8
4.2	Zhodnocení rozsahu výstupů	8
4.3	Zhodnocení správnosti výstupů.....	8
4.3.1	Podélné profily, hladina	8

4.3.2	Příčné řezy - vazba koryto – inundace	8
4.3.3	Hydraulika objektů	8
4.3.4	Interpretace výsledků	8
5	Závěry a doporučení	9
5.1	Souhrnné zhodnocení	9
5.2	Doporučení	9
6	Podklady	9

1 Cíle a předmět posudku

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

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

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

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

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

Cílem je stručně zhodnotit relevantnost použitých podkladů ve vztahu k hodnocenému úseku na vodním toku Svratka – 10100010_1 (DYJ_03-01) – ř. km 20,378 – 47,655, Litava – 10100046_1 (DYJ_03-02) – ř. km 0,000 – 9,467, Říčka – 10100107_1 (DYJ_03-03) – ř. km 0,000 – 1,825, Svitava – 10100024_1 (DYJ_03-04) – ř. km 0,000 – 11,379 a Leskava – 10100949_1 (DYJ_03-05) – ř. km 0,000 – 5,319 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 je přehledné.

V textu zprávy [8] by měly být systematicky provedeny odkazy na jednotlivé související přílohy (fotodokumentace, mapy, apod.).

2.1 Topografická data

2.1.1 Mapové podklady

Mapové podklady jsou vyhovující.

2.1.2 Geodetické podklady

Geodetické podklady jsou z let 2004 až 2008, po zpracování výsledků místních šetření a po zpracování změn jsou použitelné. Nový hydraulický model byl sestaven pouze pro části

- DYJ_03-02 Litava, část II: km 3,971 – 9,467
- DYJ_03-03 Říčka

Vzdálenost příčných řezů pro tok Litava (120 m) a Říčka (50 m) jsou pro upravené toky postačující. Ve zprávě [8] není zmínka o zaměření kanálu vytékající na PB Říčky v Měnině a zaústějícího do Litavy na jejím PB u Blučiny.

2.1.3 Digitální model terénu (DMT)

Využitelnost DMT pro hodnocení kót samotných toků Litavy a Říčky je omezená z důvodu nízké přesnosti (velikost mřížky 10 m). V samotných tocích a bezprostředním pásu podél nich je využito přesnějšího pozemního geodetického zaměření, v místě zjištěných nepřesností v DMT byly provedeny jeho korekce na základě dostupného geodetického zaměření.

2.2 Hydrologická data

2.2.1 Základní hydrologická data (ČSN 75 1400)

Základní hydrologická data jsou aktuální (12/2018). Hydrologická data jsou dostačující.

2.2.2 Povodňové vlny

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

2.2.3 Diskuze se staršími hydrol. daty, nejistoty

V [8] je uvedeno porovnání aktuálních hydrologických dat s dostupnými staršími daty z let 2010 a 2013. Jsou uvedeny aktuální třídy přesnosti hydrologických dat, detailní analýza nejistot nebyla provedena. Zpráva [8] uvádí srovnání historických dat s aktuálními, oproti starším datům došlo v profilu Litava – LG Rychmanov, konkrétně pro hodnotu Q_{20} , která byla snížena o 7% oproti roku 2013. Další změna se týkala profilu na Říčce v km 0,2, kde hodnota pro Q_5 byla snížena o 10%, naopak hodnoty vyšších průtoků byly navýšeny, a to Q_{100} o 7% a Q_{500} o 15%.

2.3 Výkresová dokumentace

Výkresová dokumentace a fotodokumentace byla pro vyhotovení posudku poskytnuta individuálně v případě pochybností, jako celek nebyla poskytnuta a ani hodnocena. Hodnocení bylo provedeno v předchozí etapě v roce 2013.

2.4 Místní šetření

2.4.1 Rozsah

Rozsah místního šetření realizovaného pracovníky Aquatisu a.s. v zájmové lokalitě v srpnu 2019 odpovídá požadavkům zadání. Rozsah místního šetření je dostatečný. V rámci šetření byl u místních obyvatel zjišťován rozsah historických povodní. Konkrétní výsledky šetření nejsou uvedeny.

2.4.2 Soulad zjištěných skutečností s ostatními dostupnými podklady

V rámci pochůzek byly zjištěny stavební práce v Horních Heršpicích (kompenzační opatření v inundačním území Svratky). Další terénní úpravy byly provedeny na ul. Kaštanova v Komárově před Ivanovickým mostem na PB Svitavy, na LB nad sil. mostem Kaštanova je vybudována nová retenční nádrž.

K terénním úpravám došlo v Holáskách u dálnice u obchodního centra Olympie, na východní straně dálnice bylo provedeno ohrázování velké plochy určené k výstavbě obchodních center. Ohrázováním je plocha chráněna na průtok Q_{100} . Za ohrázováním bylo v r. 2015 vybudováno biocentrum Chrlice. Těsně před soutokem Svitavy se Svratkou na PB v Přízřenicích je vybudována retenční nádrž.

Veškeré terénní změny zjištěny v rámci terénního průzkumu v rámci 2. plánovacího cyklu byly zaneseny do DMT a zohledněny při tvorbě map povodňového nebezpečí a rizik. Do hydraulického výpočtu (převzato z dřívějších výpočtů) změny nebyly promítnuty.

2.5 Stávající hydraulické výpočty

2.5.1 Dostupné dokumenty a jejich účel

V daném území byly v letech 2004, 2007, 2009 a 2014 Povodím Moravy, s.p. provedeny hydraulické výpočty jednorozměrným síťovým (1D+) modelem Svratky, Svitavy, Litavy, Říčky a výustní části Leskavy v programu MIKE 11 Modelem byl popsán průtok korytem Svratky, Svitavy a výustních částí Leskavy, Modřického náhonu, Ponávky a jejich inundačními územími.

2.5.2 Aktuálnost, přesnost výstupů

Výsledky výše uvedených modelů byly použity v posuzované práci [8] pro tvorbu map nebezpečí. Vzhledem k provedeným terénním úpravám v území přestávají být postupně zmíněné modely adekvátní. Přesnost výstupů není diskutována, jejich kalibrace byla provedena pouze pro limnigrafické profily. Modely byly sestaveny s využitím povodňových průtoků ČHMÚ s třídou přesnosti I, II a III.

2.5.3 Využitelnost dokumentů

V práci [8] byly bezesbýtku použity výsledky uvedených modelů. Lze předpokládat, že vzhledem k provedeným a dokončovaným terénním úpravám v území bude třeba modely aktualizovat.

2.6 Podklady pro kalibraci modelu

2.6.1 Relevantní povodňové epizody

Ve zprávě [8] jsou uvedeny data pro limnigraf ve stanici Brno-Poříčí na Svatce pro největší povodeň z roku 2006 a 5 dalších povodní. Pro Svitavu a Leskavu jsou uvedeny informace o povodních, které však není možné použít pro kalibraci. Údaje pro Svitavu jsou z limnigrafické stanice v Bílovicích nad Svitavou, který je mimo modelovaný úsek; údaje pro Leskavu neobsahují číselné hodnoty.

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

Ve zprávě [8] jsou uvedeny vodní stavy a průtoky pro Svatku z roku 2006, 1997 a 1962, k dalším 3 povodním jsou uvedeny pouze vodní stavy.

2.6.3 Přesnost získaných údajů - vazba na přesnost hydraulického modelu

Nejistoty v datech a vazba na přesnost hydraulického výpočtu jsou ve zprávě [8] obecně popsány, a to bez hlubší analýzy a s pouze omezenou kvantifikací.

3 Zhodnocení věcné správnosti postupu při hydraulickém výpočtu

3.1 Koncepční model

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

Vstupní předpoklady jsou jednoznačně uvedeny, řešení je provedeno 2D modelem. Zvolená dimenze modelu (2D) odpovídá charakteru zájmových úseků toků a zejména přilehlému inundačnímu území. Výpočtovou síť lze považovat za vyhovující, jemnost dělení 2 x 2 m, resp. se zahuštěním na 1 x 1 m je pro koryta menších toků hraniční (např. šířka ve dně Říčky je cca 2,5 m).

3.1.2 Způsob zadání okrajových a počátečních podmínek

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

3.1.3 Použité programové vybavení

Použitý software HEC RAS odpovídá běžnému standardu.

3.2 Hydrodynamický model

3.2.1 Prostorová diskretizace

Prostorová diskretizace je relevantní, obsahuje hlavní tok a větve vedené rozsáhlejším inundačním územím. Jemnost dělení 2 x 2 m, resp. se zahuštěním na 1 x 1 m je pro koryta menších toků třeba považovat za limitní.

3.2.2 Okrajové a počáteční podmínky

Způsob zadání okrajových podmínek je v souladu se zvoleným koncepčním modelem. Horní i dolní okrajové podmínky by bylo vhodné přesněji specifikovat lokalizaci příslušných profilů ve vazbě na staničení jednotlivých toků. Souběhy povodňových průtoků na soutocích byly uvažovány v souladu s metodikou dle [7]. Zadání respektuje stav neovlivněný vodními díly.

3.2.3 Vstupní parametry modelu

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

3.2.4 Kalibrace a verifikace modelu

Pro nově modelované úseky toků nebyla pro kalibraci modelu k dispozici kalibrační data.

3.2.5 Zhodnocení nejistot

V obecné rovině jsou zhodnoceny nejistoty v geometrických vstupech, hodnocení drsností, nejistoty v hydrologických podkladech a z neprovedené kalibrace. Nejistoty nejsou ve zprávě [8] kvantifikovány a hlouběji rozebrány.

4 Zhodnocení výsledků hydraulických výpočtů

4.1 Zhodnocení způsobu vyhodnocení výstupů

Pro posouzení byly pro všechny úseky toků zpracovatelem poskytnuty mapy rozlivů, hloubek vody a rychlostí pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . Dle dřívější dohody nebyly podélné a příčné profily k dispozici. Způsob vyhodnocení postupy GIS je vyhovující.

4.2 Zhodnocení rozsahu výstupů

Rozsah mapových výstupů odpovídá standardizačnímu minimu a požadavkům zadání.

4.3 Zhodnocení správnosti výstupů

4.3.1 Podélné profily, hladina

Rozsahy rozlivů, průběhy vypočtené polohy hladiny a rychlostí v záplavových územích jsou u nově počítaných úseků (2D) realistické. Mapy nebezpečí vycházející ze starších výpočtů vykazují nižší vypovídací schopnost danou metodou prostorové interpolace „bodových“ údajů o poloze hladiny, hloubce, atd.

4.3.2 Příčné řezy - vazba koryto – inundace

Vazba koryto – inundace je u nově řešených úseků zajištěna prostřednictvím 2D modelu. V případě 1D+ je zajištěna síťovým propojením drah odtoku (koryta – inundační území).

4.3.3 Hydraulika objektů

Výpočet objektů byl proveden běžnými postupy hydrauliky mostních a spádových objektů na toku. V podmínkách 2D modelu bylo použito speciálních technik, kdy u mostů, pokud byla úroveň hladiny výš než úroveň dolní hrany mostovky, bylo proudění řešeno v rámci 2D modelu, pokud úroveň hladiny dosáhla mostovky, proudění mostním profilem 1D bylo schematizováno prouděním v propustku s vhodně zvoleným tvarem. Součinitele drsnosti byly voleny dle materiálu v mostním profilu. Popsaný postup vyžadoval opakované provedení výpočtu s případnou úpravou geometrie v místě objektů. Jezy a další příčné objekty byly modelovány jako přelivy. Součinitel přepadu byl volen individuálně. Budovy byly v modelu řešeny zvýšením terénu v místě jejich polohy.

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 [8] splnila svůj účel. Byla provedena soudobými technologiemi při poctivém zajištění a zdůvodnění použitých podkladů. Omezená přesnost mapových výstupů je patrná u úseků, kde byly využity výsledky starších hydraulických výpočtů.

5.2 Doporučení

Je zřejmé, že rozsah záplavových území odpovídá soudobému stavu poznání, a to jak z pohledu nejistot v poskytnutých hydrologických podkladech, tak i morfologických a topografických podmínek. Dokumentaci je doporučeno aktualizovat (alespoň lokálně) vždy po významnějších úpravách terénu v ZÚ, po realizaci protipovodňových opatření a také po významnějším zvýšení průtoků v rámci dat poskytovaných ČHMÚ. Tomuto doporučení odpovídá doba cca jedenkrát za 5 let. V rámci pochůzek (kapitola 2.4.2) byly zjištěny některé terénní změny. Ty bude v dalším plánovacím cyklu promítnout do hydraulického výpočtu. Vzhledem k významu území podél řek Svitava a Svratka doporučuji v dalším plánovacím cyklu provést komplexní hydraulický výpočet a aktualizaci map nebezpečí a rizik pro celé území města Brna. Přitom doporučuji výpočty konfrontovat s dosud provedenými dílčími výpočty (Generel odvodnění, PPO ČOV Modřice, apod.).

V případě získání relevantní sady kalibračních dat, doporučujeme provést kalibraci ihned po dané povodňové epizodě.

6 Podklady

- [1] Vyhláška MŽP 79/2018 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, Pöyry Environment a.s., Brno, 2012.
- [4] Záplavové území Svratky km 29,289 – 47,810 (pod ČOV Brno – VD Brno), Povodí Moravy, s.p., útvar hydroinformatiky, Brno, 06/2007.
- [5] Záplavové území Svitavy km 0,000 – 14,743 (soutok se Svratkou – železniční most pod Bílovicemi), Povodí Moravy, s.p., útvar hydroinformatiky, Brno, 06/2007.
- [6] Studie odtokových poměrů Leskavy (km 0,000 – 9,549), Povodí Moravy, s.p., 2007.
- [7] Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, VÚV T.G.M. v.v.i., 03/2012.
- [8] Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Moravy, s. p. včetně návrhů možných protipovodňových opatření (podklad k plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje), dílčí povodí Dyje. B. Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí. Svratka – 10100010_1 (DYJ_03-01) – ř. km 20,378 – 47,655, Litava – 10100046_1 (DYJ_03-02) – ř. km 0,000 – 9,467, Říčka – 10100107_1 (DYJ_03-03) – ř. km 0,000 – 1,825, Svitava – 10100024_1 (DYJ_03-04) – ř. km 0,000 – 11,379 a Leskava – 10100949_1 (DYJ_03-05) – ř. km 0,000 – 5,319, Aquatis, a.s. 3/2019.