

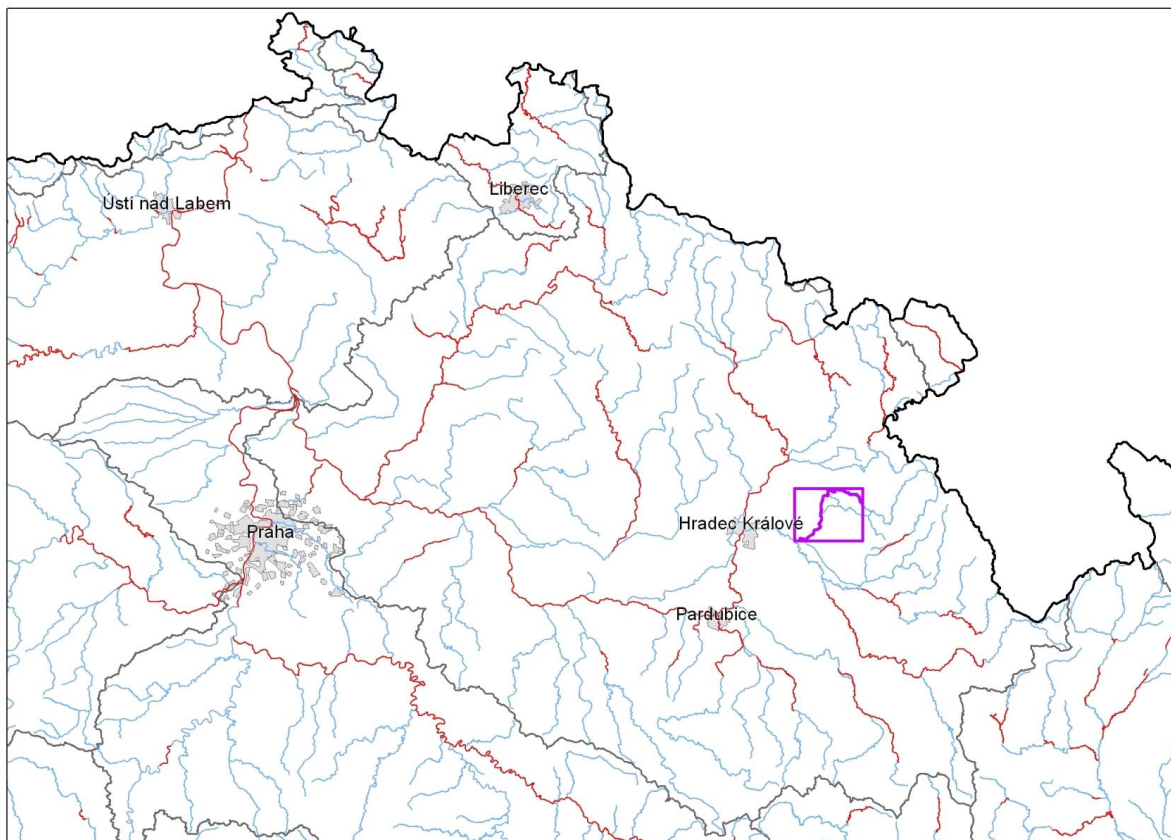


TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE A UCELENÉHO ÚSEKU DOLNÍHO LABE

DÍLČÍ POVODÍ HORNÍ A STŘEDNÍ LABE A DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍ LABE A OSTATNÍ PŘÍTOKY LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DĚDINA – 10100054 - Ř. KM 0,000 – 28,120 (PL-20)



PROSINEC 2012

Obsah:

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Základní údaje | 10 |
| 1.1 | Seznam zkratk a symbolů | 10 |
| 1.2 | Cíle prací | 10 |
| 1.3 | Předmět práce | 10 |
| 1.4 | Postup zpracování a metoda řešení | 11 |
| 1.4.1 | Hydrodynamický model | 11 |
| 1.4.2 | Výsledky výpočtů | 12 |
| 2 | Popis zájmového území | 13 |
| 2.1 | Všeobecné údaje | 14 |
| 2.2 | Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně) | 14 |
| 3 | Přehled podkladů | 16 |
| 3.1 | Topologická data | 16 |
| 3.1.1 | Vytvoření (aktualizace) DMT | 16 |
| 3.1.2 | Mapové podklady | 17 |
| 3.1.3 | Geodetické podklady | 18 |
| 3.2 | Hydrologická data | 18 |
| 3.3 | Místní šetření | 18 |
| 3.4 | Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura | 19 |
| 3.5 | Normy, zákony, vyhlášky | 19 |
| 3.6 | Vyhodnocení a příprava podkladů | 19 |
| 4 | Popis koncepčního modelu | 20 |
| 4.1 | Schematizace řešeného problému | 20 |
| 4.2 | Posouzení vlivu nestacionarity proudění | 20 |
| 4.3 | Způsob zadávání OP a PP | 20 |
| 5 | Popis numerického modelu | 21 |
| 5.1 | Použité programové vybavení | 21 |
| 5.2 | Vstupní data numerického modelu | 21 |
| 5.2.1 | Morfologie vodního toku a záplavového území | 22 |
| 5.2.2 | Drsnosti hlavního koryta a inundačních území | 23 |
| 5.2.3 | Hodnoty okrajových podmínek | 23 |
| 5.2.4 | Hodnoty počátečních podmínek | 24 |
| 5.2.5 | Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat | 24 |
| 5.3 | Popis kalibrace modelu | 24 |
| 6 | Výstupy z modelu | 26 |
| 6.1 | Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} | 26 |
| 6.2 | Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} | 27 |
| 6.3 | Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} | 27 |

| | | |
|-----|---|----|
| 6.4 | Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů | 27 |
|-----|---|----|

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratek a symbolů

Tabulka 1– Seznam zkratek a symbolů

| Zkratka | Vysvětlení |
|-----------|--|
| 2D model | Matematický model dvourozměrného proudění |
| Bpv | Výškový systém Balt po vyrovnání |
| ČHMÚ | Český hydrometeorologický ústav |
| DIBAVOD | Digitální báze vodohospodářských map |
| DMR4G | Digitální model reliéfu České republiky 4. generace |
| DMR5G | Digitální model reliéfu České republiky 5. generace |
| DMT | Digitální model terénu |
| DMT ATLAS | Software pro zpracování digitálního modelu terénu |
| DOP | Dolní okrajová podmínka |
| HOP | Horní okrajová podmínka |
| BOP | Boční okrajová podmínka |
| LGS | Limnigrafická stanice |
| M21FM | Matematický model Mike21FM |
| MPN | Mapy povodňového nebezpečí |
| MŘ | Manipulační řády jezů |
| MZE | Ministerstvo zemědělství |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| PPO | Protipovodňová opatření |
| S_JTSK | Souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální |
| SOP | Studie odtokových poměrů |
| SZÚ | Studie záplavového území |
| VÚV TGM | Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i. |
| ZABAGED® | Základní báze geografických dat – digitální topografický model |
| ZM-10 | Základní mapa 1 : 10 000 |
| 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

Hydrologická data

Pro účel studie byla objednána a ČHMÚ stanovena aktuální hydrologická data (N-leté průtoky) v 7 profilech zájmového úseku –ústí, nad Albou, nad Ohnišřovským potokem, nad Rohenickým potokem, nad Bohuslavickým potokem, nad Halínským potokem a nad Břteřvským potokem.

Topologická data

Pro potřeby 2D matematického modelu byl využit digitální model terénu (DMT) ve formátu Atlas DMT koryta řeky Děřiny a přilehlých inundačních území v úseku ústí Děřiny do Orlice – Dobruška (Měľčany).

Tento model vznikl sloučením čtyř základních zdrojů topologických dat – zaměření koryta po břehovou hranu (GEOŠRAFO s.r.o., 1/2012), území z aktuálního celoplošného měření reliéfu DMR5G, celoplošné měření reliéfu DMR4G, geodetické vyhodnocení leteckých snímků a zpracování DMT (Povodí Labe s.p., 1999) .

1.4.1 Hydrodynamický model

Hydraulické charakteristiky proudění v zájmové oblasti toku byly simulovány dvourozměrným matematickým modelem MIKE21FM (rel. 2011, sp.7), vyvinutý firmou DHI Water & Environment, Hørsholm (Dánsko). Tento model pracuje s nepravidelnou trojúhelníkovou a čtyřúhelníkovou sítí, kterou bylo možné dobře přizpůsobit tvaru zájmového území.

Při zpracování studie byl využit digitální model reliéfu terénu a inundačního území, zaměření koryta Děřiny a rovněž další topologické podklady, které poskytl objednatel.

Z důvodu meandrovitosti a menší šířky koryta, výpočetních a časových nároků na matematické simulace, byl celý úsek Děřiny, dlouhý 28 km, rozdělen na tři části:

- | | | |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1. model Ded_dolni | Třebechovice pod Orebem – Vranov | (ř. km 0,000 – 10,600) |
| 2. model Ded_str | Městec - Pohoří | (ř. km 9,160 – 18,500) |
| 3. model Ded_horni | Roheničky – Dobruška | (ř.km 17,230 – 28,120). |

Jednotlivé na sebe navazující části modelů byly voleny, tak aby bylo zajištěno dostatečné propagování horní okrajové podmínky (zde zadávána jako konstantní průtok) v části překrývajících se modelů. V místě dolní okrajové podmínky (DOP) navazujícího (topologicky vyššího) modelu, bylo po ustálení výpočtu dosaženo odpovídající úrovně vodní hladiny při daném průtoku. Tato úroveň hladiny pak byla zadána jako DOP navazujícího modelu.

Základní postup tvorby hydrodynamického modelu:

Nad ortofoto-mapami příslušného území byla v programovém prostředí M21FM Mesh Generatoru zkonstruována nepravidelná výpočetní síť. V místech rovných úseků a pozvolně vedených oblouků koryta je síť z větší části tvořena nepravidelnými čtyřúhelníky, v místech výraznější meandrovitosti koryta a ve zbývající části zájmového území je síť tvořena nepravidelnými trojúhelníky . Velikost nepravidelných čtyř úhelníků je volena tak aby byl dostatečným způsobem popsán tvar vlastního koryta řeky Děřiny.

Tato síť a DMT byly použita při generaci batymetrie (geometrie) zájmového území.

Drsnosti ZÚ byly plošně rozděleny na základě klasifikace území v digitálním geografickém modelu ZABAGED® a postupně upravovány dle kalibračních výpočtů, stejně tak jako drsnosti v korytě řeky.

Dolní okrajovou podmínkou modelu **Ded_dolni** byla úroveň hladiny při zadaných průtokových stavech na soutoku s Orlicí. Dolní okrajová podmínka modelu **Ded_str** byla odečtena z ustáleného výpočtu modelu předcházejícího (**Ded_dolni**). V případě modelu **Ded_horni** byla DOP odečtena z modelu **Ded_str**.

Horní okrajová podmínka byla do jednotlivých průtoků zadána jako konstantní průtok příslušný dané povodňové situaci.

1.4.2 Výsledky výpočtů

Z dosažených výsledků byly pro všechny průtokové stavy Q_N vygenerovány:

- záplavové čáry (hranice rozlivů),
- mapy hloubek,
- mapy rychlostí,

na základě kterých byly vytvořeny mapy povodňového nebezpečí.

2 Popis zájmového území

| | |
|--|---|
| Název toku: | DĚDINA |
| ID úseku IDVT CEVT | 10100054 |
| Číslo hydrologického pořadí toku: | 1-02-03-054 1-02-03-037 1-02-03-025 1-02-03-023 1-02-03-021 1-02-03-017 |
| Říční kilometry začátku a konce úseku: | ř. km 0,000 – 28,12 |
| Vodní díla: | pevný jez Třebechovice pod Orebem tabulový jez Třebechovice pod Orebem stavidlový jez Polánky nad Dědinou - Mitrov |
| Významnější přítoky: | náhon Alba Ohnišřovský potok Zlatý potok Rohenický potok Bohuslavický potok Halínský potok Brtevský potok |

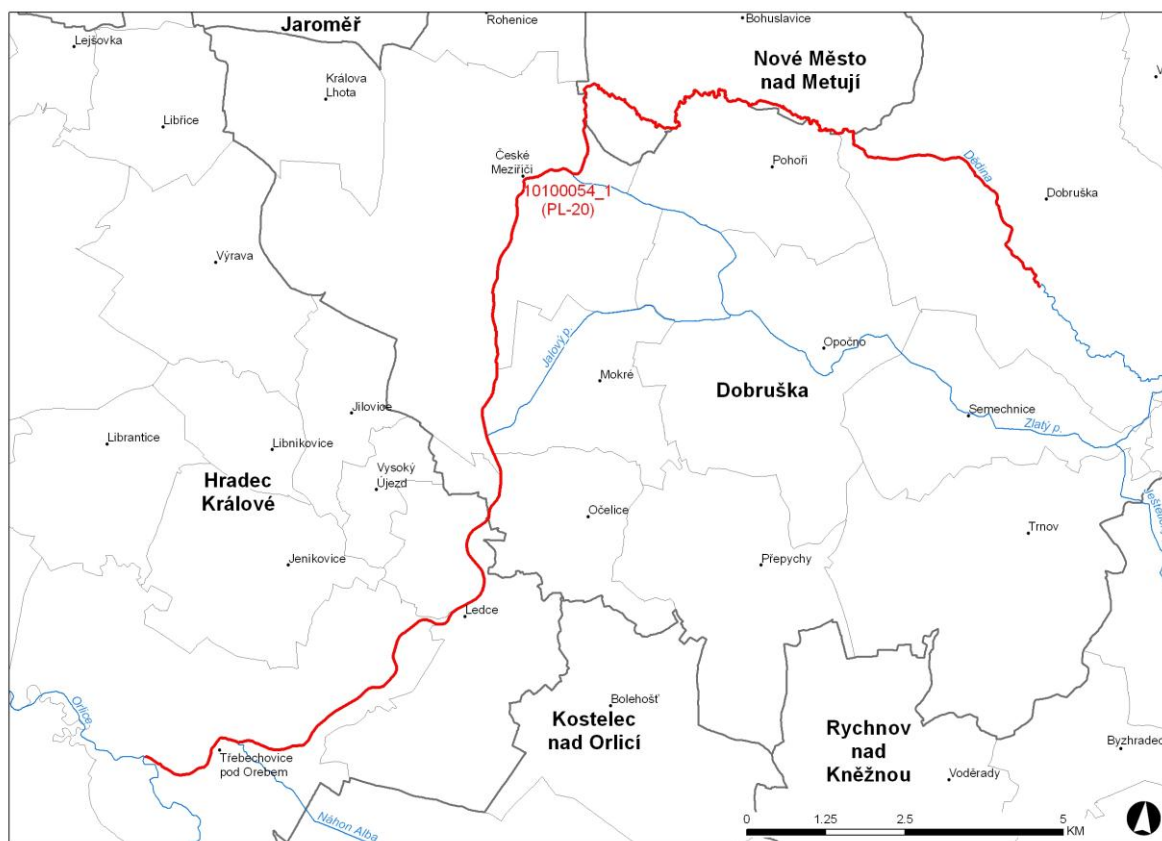
Celý zájmový úsek toku je zařazen MŽP do databáze toků v oblastech s významným povodňovým rizikem (2009, I. etapa)

Dědina je pravostranný přítok Orlice. Pramení na západním svahu Sedloňového vrchu ve výšce 922 m n.m., do Orlice ústí v Třebechovicích pod Orebem. Významějšími městy který řeka protéká jsou Dobruška a České Meziříčí. Plocha povodí je 333,2 km² a délka toku 54 km. Na toku jsou zřízeny dvě limnigrafické stanice: Chábory a Mitrov. Jedná se o vodohospodářsky významný tok, od jezu v Cháborech po ústí je využíván jako vodácký úsek.

Podklady:

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Název toku | - zdroj VÚV TGM, v.v.i. |
| ID úseku IDVT CEVT | - zdroj Ministerstvo zemědělství |
| Číslo hydrologického pořadí toku | - zdroj ČHMÚ |
| Úsek toku | - zdroj Povodí Labe, s.p. |
| Vodní díla | - zdroj ZM-10, Povodí Labe, s.p. |
| Významnější přítoky | - zdroj ZM-10. |

Obrázek – Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

Posuzovaný úsek Dědiny byl určen od ř. km 0,000 do ř. km 28,12, dle digitální kilometráže poskytnuté objednatelům studie a přesně vymezen zadanými souřadnicemi začátku a konce toku:

začátek: x = -631002 y = -1044731
 konec: x = -616892 y = -1037309

Z hlediska charakteru lze posuzovanou část toku Dědiny rozdělit na tři úseky:

- od ústí Dědiny v Třeběchovicích pod Orebem až nad České Meziříčí cca ř.km 0.00-15.7, kde se jedná o upravený kanalizovaný tok
- od ř.km 15.7 po ř.km 22.8 (usedlost Opařoviště). Zde je koryto silně meandrující a probíhají zde přirozené říční procesy, jedná se o přírodní tvar toku
- od usedlosti Opařoviště až po konec posuzovaného úseku (ř.km 28.12) se opět jedná o upravené koryto.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Nejvýznamnější zaznamenanou povodní na Dědině byla povodeň z července 1998. Touto povodní bylo zasaženo prakticky celé území povodí. Tato zaznamenaná povodeň přesáhla úroveň stoletého průtoku, na LGS Mitrov byl zaznamenaný průtok $116 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Další zaznamenané povodně průtokově odpovídaly svými hodnotami mezi vodou dvouletou a pětiletou.

Tab.2 – Nejvyšší zaznamenané povodně na LGS Mítrov

| Historické povodně (3 nejvyšší zaznamenané po dobu pozorování) | | |
|--|--|---------|
| 24.7.1998 | 116,0 [m ³ .s ⁻¹] | N ~>100 |
| 3.1.2003 | 31,00 [m ³ .s ⁻¹] | N ~2-5 |
| 30.3.2006 | 31,00 [m ³ .s ⁻¹] | N ~2-5 |

Zdroj: ČHMÚ

3 Přehled podkladů

V souladu s vyhláškou č. 236/2002 Sb. byly použity pro zpracování návrhu záplavového území tyto podklady. Pravidla pro citace podkladů se řídí dle ČSN ISO 690 (01 0197).

Hydrologické podklady:

- Hodnoty N-letých průtoků (ČHMÚ, 2011)

Topologické podklady:

- DMT (Povodí Labes.p., data 1999)
- Zaměření dna po břehovou čáru (Geošrafo, 2012)
- DMR5G (ČZÚK, a.s., 2011)
- DMR4G (ČZÚK, a.s., 2011)
- ZABAGED - rastrové mapy v digitální podobě (Povodí Labe, s.p.2009)
- Základní mapy 1:10 000 v digitální podobě (Povodí Labe, s.p. 2009)
- ORTOFOTO v digitální podobě (Povodí Labe, s.p. 2006)

Další podklady:

- manipulační řady objektů (Povodí Labe s.p.)
- výškové zaměření skutečného provedení koruny hráze PPO Pohoří (Povodí labe s.p.)
- kalibrační podklady – zaměření povodňových značek 7/1998 (Povodí Labe s.p.)
- říční kilmetráž (digitální, Povodí Labe s.p.)
- fotodokumentace a poznatky z terénního šetření (DHI a.s., 2011)

3.1 Topologická data

Topologická 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 topologické podklady jsou popsány v následujících kapitolách.

3.1.1 Vytvoření (aktualizace) DMT

Pro vytvoření modelu záplavového území byl primárně použit *Digitální model reliéfu ČR 5. generace* (DMR 5G), který představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H s úplnou střední chybou výšky 0,14 m (ČZÚK, a.s., 2011), podrobné body byly předány v ASCII formátu.

V oblastech pro které nebyl zatím vytvořen DMR 5G byl využit *Digitální model reliéfu 4.generace* (DMR 4G). DMR 4G je generalizovaný model o čtvercové síti 5 x 5 m. Je patrné že takovýto model nemůže podrobně vystihnout lokální členitost a terénní anomálie, jako jsou hrany náspů, výkopů a terénních objektů (haldy, valy, strže, rokle). Garantovaná střední chyba výšky tohoto generalizovaného modelu je 0,30 m v terénu bez souvislé vegetace a zástavby a 1 m v terénech pokrytých hustou vegetací (ČZÚK, a.s., 2012), body modelu byly předány ve formě podrobného bodového pole (X,Y,Z).

Dno a objekty na toku byly zaměřeny pozemním geodetickým měřením (Geošrafo s.r.o., 2012), zpracovateli byly předány zaměřené body a zaměřená břehová hrana ve formátu TXT a DXF.

Zpracovatel studie si digitální model terénu (DMT) převedl pro vlastní potřeby do softwaru ATLAS DMT.

DMT je prostorová plocha, která více nebo méně zdařile (podle kvality zadání) kopíruje skutečný (zaměřený) nebo projektovaný terén. Vzniká na základě zadaných 3D bodů. Lze zadat i 3D čáry. Zadanými body plocha prochází, mimo ně se dopočítává podle matematických vzorců tak, aby se blížila skutečnosti – výpočet není založen na lineární interpolaci, ale modeluje hladký „oblý“ terén. Tam, kde je to na závadu, lze doplnit terénní

hrany. Hlavními zdroji dat pro vytváření (generování) DMT jsou textové soubory (bodové pořady) z DMR5G a výkresy ve formátu DXF (body, linie, plochy).

Základní zobrazení (reprezentace) DMT vzniká při generaci a velmi zjednodušeně lze prohlásit, že Atlas DMT zadané body spojuje do trojúhelníků tak, aby se tyto trojúhelníky co nejvíc blížily rovnostranným. Model uživatel upravuje vkládáním „povinných hran“.

Všechny souřadnice DMT jsou v polohopisném systému S_JTSK a výškovém Bpv.

3.1.2 Mapové podklady

Pro účely studie byla využita **Základní mapa České republiky 1:10 000** aktualizovaná Zeměměřickým úřadem v roce 2009. Jedná se o nejpodrobnější základní mapu středního měřítko.

ZM10 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Předmětem polohopisu jsou sídla a jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, hranice správních jednotek a katastrálních území (včetně územně technických jednotek), hranice chráněných území, body polohového a výškového bodového pole, porost a povrch půdy. Předmětem výškopisu je terénní reliéf zobrazený vrstevnicemi a terénními stupni. Popis mapy sestává z druhového označení objektů, standardizovaného geografického názvosloví, kót vrstevnic, výškových kót, rámových a mimorámových údajů. Obsahem mapových listů je i rovinná pravouhlá souřadnicová síť a zeměpisná síť.

Tvorbu a aktualizaci ZM 10 zajišťuje Zeměměřický úřad.

ZM10 je distribuována ve formátu TIF po segmentech bežešvé mapy – čtvercích 2x2 km, se stranami rovnoběžnými se souřadnicovými osami S-JTSK. Kromě grafického umístovacího souboru je dodáván textový umístovací soubor TFW a to pro zobrazení S-JTSK / Krovak EN. Tento soubor obsahuje souřadnici levého horního rohu umístovacího čtverce a velikost pixelu v metrech pro dané rozlišení souboru. Předané soubory TIF mají velikost 3149x3149, rozlišení 400 x 400 DPI, hloubku barev 4 bit/pixel

Dále bylo využito informací ze základní báze geografických dat **ZABAGED®**, což je digitální geografický model území České republiky (ČR) na úrovni podrobnosti Základní mapy ČR 1:10 000 (ZM 10). ZABAGED® je součástí informačního systému zeměměřictví a patří mezi informační systémy veřejné správy. Je vedena v podobě bežešvé databáze pro celé území ČR v centralizovaném informačním systému spravovaném Zeměměřickým úřadem. Polohopisná část ZABAGED® obsahuje dvourozměrně vedené (2D) prostorové informace a popisné informace o sídlech, komunikacích, rozvodných sítích a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách a chráněných územích, vegetaci a povrchu, terénním reliéfu.

Nedílnou součástí při konstruování výpočetní sítě byly v r. 2004 – 2006 aktualizované **ORTOFOTOMAPY ČR** – čtverce 2,5 x 2,0 km ve formátu tif, se stranami rovnoběžnými se souřadnicovými osami S-JTSK. Kromě grafického umístovacího souboru je dodáván textový umístovací soubor TFW a to pro zobrazení S-JTSK / Krovak EN. Tento soubor obsahuje souřadnici levého horního rohu umístovacího čtverce a velikost pixelu v metrech pro dané rozlišení souboru. Předané soubory TIF mají velikost 2500x2000, rozlišení 96 x 96 DPI, hloubku barev 24 bit/pixel.

Dále byly použity mapy z Geoportálu INSPIRE – aktuální ortofotomapa CENIA (což je česká informační služba MŽP). *Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe je iniciativou Evropské komise, která si klade za cíl vytvořit evropský legislativní rámec potřebný k vybudování evropské infrastruktury prostorových informací a pravidel zejména k podpoře environmentálních politik a politik, které životní prostředí ovlivňují.*

Všechny souřadnice mapových podkladů jsou v polohopisném systému S_JTSK a výškovém Bpv.

3.1.3 Geodetické podklady

V rámci studie MPN bylo pořízeno geodetické zaměření dna koryta řeky Dědiny a jejích objektů od ř.km 0,000 po ř.km 28,000 a dále pořízeno zaměření dna části přítoků Zlatého a Brtevského potoka. Dále bylo zadavatelem poskytnuto výškové zaměření koruny hráze PPO Pohoří, které bylo rovněž zpracováno do DMT.

3.2 Hydrologická data

Do matematického modelu byla použita data uvedená v následující tabulce:

Tabulka 3- N-leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

| Hydrologický profil | Datum pořízení | Říční kilometr | Q_5 | Q_{20} | Q_{100} | Q_{500} | Třída přesnosti |
|---------------------------|----------------|----------------|-------|----------|-----------|-----------|-----------------|
| nad Brtevským potokem | 20.2.2012 | 25,755 | 22.6 | 41.9 | 74.1 | 119 | II |
| nad Halínským potokem | 20.2.2012 | 23,300 | 25.0 | 45.3 | 78.1 | 124 | II |
| nad Bohuslavickým potokem | 20.2.2012 | 19,400 | 26.8 | 47.7 | 80.8 | 128 | II |
| nad Rohenickým potokem | 20.2.2012 | 15,420 | 28.0 | 49.2 | 82.7 | 130 | II |
| nad Ohnišřovským potokem | 20.2.2012 | 9,900 | 36.2 | 59.8 | 94.3 | 143 | II |
| nad Albou | 20.2.2012 | 1,885 | 41.0 | 65.7 | 101 | 151 | II |
| ústí | 20.2.2012 | 0,000 | 44.9 | 70.6 | 106 | 157 | II |

3.3 Místní šetření

V říjnu 2012 byl proveden pohovor s úsekovým technikem, se kterým byl projednán vlastní stav toku. Také byla řešiteli předána úsekovému technikovi dostupná dokumentace.

Vlastní rekognoskace terénu proběhla v listopadu 2011. Byla provedena obhlídka břehů, objektů na toku a inundačního území.

Cílem rekognoskace Dědiny bylo především přímo v terénu seznámit se řešeným územím, zjistit stav objektů na toku a zvážit význam těchto objektů pro převádění proudění za povodňové situace. Byla pořízena fotodokumentace objektů na toku a PPO Pohoří.

Rekognoskace území byla též doplňujícím podkladem pro vyhodnocení hydraulické drsnosti.

Na zájmovém úseku toku Dědiny se nacházejí tři větší města – Dobruška, České Meziříčí a Třebechovice pod Orebem. V oblasti mezi obcemi Pohoří-České Meziříčí-Rohelníčky protéká řeka Dědina přírodní rezervací Zbytky. V oblasti této rezervace jsou břehy porostlé vzrostlými vrby a olšemi, porost přilehlého inundačního území je z větší části tvořen lesy smíšenými. V místě této rezervace je tok silně meandrující.

Mimo rezervaci se jedná převážně o upravený tvar koryta, které je v **extravilánu** lemováno vzrostlým keřovitým, popřípadě stromovým porostem. Sousedící inundační území je tvořeno především zemědělsky využívanými plochami – pole, louky, popř. pastviny.

V **intravilánu** je břehový porost udržovaný a jedná se především o porost travní se soliterními stromovými nebo keřovitými prvky. Inundační území je tvořeno budovami a volnými plochami občanského využití (hřiště, parkoviště apod.).

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

Jako doplňující podklad byla použita Závěrečná zpráva o povodni na Bělé a Dědině (Povodí Labe s.p., 7/ 1998)

3.5 Normy, zákony, vyhlášky

Postupy zpracování studie byly v souladu s níže uvedenými dokumenty v jejich platném znění:

- [1] ČSN 75 0110 Vodní hospodářství – Terminologie hydrologie a hydroekologie
- [2] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [3] TNV 75 2910 Manipulační řady vodních děl na vodních tocích.
- [4] TNV 75 2931 Povodňové plány.
- [5] Vyhláška MŽP 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [6] Vyhláška č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- [7] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

U uvedených zákonů, nařízení a vyhlášek se předpokládá jejich platné znění.

3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Poskytnuté podklady plně pokryly zájmové území.

Za nedostatečné lze považovat množství povodňových značek, které byly využity pro kalibraci výpočetního modelu. V tomto případě se jednalo o značky pouze z jedné zaznamenané povodně (červenec 1998). Dále jako nedostatečné můžeme považovat nepřesnosti DMR5G v místech husté a nepřehledné vegetace. V některých oblastech především v okolí břehů a souvislého porostu, nám tato nepřesnost mohla podstatným způsobem ovlivnit úroveň vypočtených hladin.

4 Popis koncepčního modelu

Zájemový úsek toku tvoří částečně upravené meandrující koryto Dědiny s proměnlivou šířkou 5-30 m. V horní části se jedná o upravené koryto, střední část je tvořena přírodním silně meandrujícím korytem a dolní část je opět upravené koryto.

Na základě těchto znalostí a požadavku zadavatele o řešení této části toku pomocí 2D modelu, bylo vyhodnoceno jako nejvhodnější využití 2D modelu MIKE21FM (DHI Water & Environment & Health, Hørsholm, Dánsko)

4.1 Schematizace řešeného problému

Pro simulaci proudění byl použit dvourozměrný matematický model proudění v otevřeném korytě s inundačním územím MIKE 21 FM (verze 2011, sp. 7). Tento model je založen na řešení Navier-Stokesových diferenciálních rovnic (rovnice kontinuity a 2 pohybové rovnice v horizontální rovině) metodou konečných objemů v jednotlivých elementech půdorysné výpočetní sítě.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Vliv nestacionarity proudění je ve výpočtech zanedbán a výpočty jsou zpracovány metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v souladu s požadavky objednatele.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Horní okrajová podmínka modelu Ded_dolni – ustálený průtok – byl zadáván dle tabulky 3 pro profil „nad Albou“ na vstupu do výpočetní sítě, tj. v ř.km 10,600.

Přítok Alba byl zadán jako bodový zdroj.

Dolní okrajová podmínka modelu Ded_dolni – hladina – byla zadána do profilu v ř.km 0,000 a byla převzata z poskytnutých dat objednatelem (Tabulka 6A).

Horní okrajová podmínka modelu Ded_str – ustálený průtok – byl zadáván dle tabulky 3 pro profil „nad Ohnišťovským potokem“ na vstupu do výpočetní sítě, tj. v ř.km 18,500. Přitoky byly zadány jako jeden boční přítok v profilu ústí Zlatého potoka tj. v ř.km 14,930 a jeden bodový zdroj (Tabulka 6B).

Dolní okrajová podmínka modelu SL_B – hladina – byla zadána do profilu v Městci. v ř.km 9,160. Hodnota byla převzata z modelu Ded_dolni (Tabulka 6B).

Horní okrajová podmínka modelu Ded_horni – ustálený průtok – byl zadáván dle tab. 3 pro profil „nad Brtevským potokem“ na vstupu do výpočetní sítě, tj. v ř. km 28,000. Přitoky byly obdobně jako v modelu Ded_str zadány jako jeden boční přítok v profilu ústí Brtevského potoka v ř.km 25,755 a dva bodové zdroje (Tabulka 6C)

Dolní okrajová podmínka modelu Ded_horni – hladina – byla zadána do profilu Rohelničky v ř. km 17,230, hladiny byly vypočteny modelem Ded_str (Tabulka 6C).

Počáteční podmínky – při výpočtu matematických modelů nebyly prvotní počáteční podmínky, kromě okrajových podmínek, zadávány. Zde mluvíme o kalibračních výpočtech. Tyto simulace vycházely z prázdného modelu, tj. všechny body výpočetní sítě měli prázdnou hodnotu. Hodnoty byly postupně dopočítávány ze zadaných okrajových podmínek až do ustáleného stavu výpočtu. Po zkalibrování modelu byli výsledné hodnoty kalibračních výpočtů použity jako počáteční podmínka simulovaných povodňových stavů ve formě hotstartu.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Pro simulaci ustáleného nerovnoměrného proudění byl použit dvourozměrný matematický model proudění v otevřeném korytě s inundačním územím MIKE 21FM, rel 2011, sp 7.

MIKE 21FM

Model MIKE 21 FM pracuje v nepravidelné výpočetní síti; tzn. jeho výpočetní síť lze, na rozdíl od pravoúhlých (obdélníkových) sítí, přizpůsobit tvaru území a tak omezit počet výpočetních bodů. Nepravidelná síť dále umožňuje zahuštění a zmenšení výpočetních elementů (tj. zvýšit podrobnost popisu zájmového území) v oblastech, kde je třeba podrobněji modelovat reliéf terénu (např. objekty na toku), resp. v oblastech, kde požadujeme velmi detailní znalost výsledků.

Výstupem modelu MIKE 21 FM jsou primárně tyto charakteristiky proudění:

- hodnoty úrovní hladiny vody,
- směry a velikosti vektorů rychlostí v horizontální rovině

ve všech výpočetních elementech zájmové oblasti a pro všechny počítané časové kroky. 2D model tak dává reálnou představu o zakřivené ploše hladiny v celém zájmovém území (např. při ustáleném proudění je hladina v neprotékaném inundačním území výše než v korytě) i o rozdělení rychlostí v celé oblasti.

Charakteristiky proudění ovlivňují především reliéf terénu (tvar koryta, inundačního území, sklonové poměry) a odpory proudění (drsnost a tvarové odpory – zúžení resp. rozšíření průtočného profilu, oblouky, obtékání překážek, proudění přes objekty, apod.). Velkou pozornost je proto třeba věnovat přípravě souboru s geometrickými daty pro 2D model, neboť tento soubor v sobě obsahuje jak vlastní reliéf terénu tak i veškerá data pro výpočet tvarových odporů.

Matematický model MIKE 21 FM umožňuje zadávat odpory proudění pro výpočet „mapou hydraulických drsností“, vytvořenou na půdoryse výpočetní sítě. Jednotlivé úseky koryta i oblasti inundačního území o různé velikosti mohou být z hlediska odporů proudění popsány velmi detailně.

Podrobná specifikace modelu, detailní popis všech jeho vstupních souborů a jeho použití lze najít v manuálu programu –*MIKE_FM_HD_2D.pdf (User Guide – MIKE 21 FLOW MODEL FM, Hydrodynamic Module)*.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Z dostupných podkladů (viz kap. 3.1 Topologické podklady) byl nejprve sestaven digitální model terénu v modelu ATLAS DMT. Celá oblast byla zpracována do jednoho modelu terénu, který byl následně použit pro tvorbu bathymetrie (geometrie) posuzovaného území.

Následně byla v zájmové oblasti vytvořena výpočetní síť s různou hustotou a s ohledem na směrové vedení koryta, přítomnost objektů a na charakter inundačního území. V inundačním území a v oblastech se silně meandrovitým korytem byla síť tvořena jako trojúhelníková. V oblastech rovných úseků a pozvolných oblouků koryta byla síť tvořena nepravidelnými čtyřúhelníky.

Promítnutím vytvořené výpočetní sítě na DMT byl získán geometrický model terénu ve **výpočetní síti modelu MIKE 21 FM** (tzv. „batymetrie“). Velikost výpočetních elementů (vzdálenost mezi elementy) je proměnlivá – v rozsahu cca 1-25 m. V říčním korytě, v oblastech objektů (mostů, jezů, PPO) a v území zástavby byla výpočetní síť dle potřeby zahuštěna, v okrajových oblastech záplavového území je výpočetní síť řidší. Pro potřeby studie je míra schematizace zájmového území dostatečně jemná pro podrobný popis prostorových jevů proudění v oblasti. Domy a bloky domů jsou z výpočetní sítě vyňaty (v matematickém modelu jsou tedy „obtékány“); ploty a jiné překážky podobného charakteru byly simulovány pruhy zvýšené drsnosti..

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Charakter toku byl podrobně popsán v kap. 3.3 Místní šetření.

Popis objektů na toku je uváděn proti směru proudu, staničení je odečteno z digitální říční kilometráže dodané zadavatelem.

Jezy jsou v modelu za všech simulovaných průtoků, dle platných manipulačních řádů, vyhrazeny. Mosty jsou v modelu počítány jako otevřené profily, tj. v případě zahlcení mostního profilu vodou, není počítáno s tlakovým prouděním.

Tabulka 4 – objekty na toku

| Název objektu | ř. km |
|---|--------|
| silniční most Třebechovice pod Orebem | 0.620 |
| železniční most Třebechovice pod Orebem | 0.915 |
| lávka pro pěši Třebechovice pod Orebem | 0.925 |
| jez Třebechovice pod Orebem | 1.150 |
| silniční most Třebechovice pod Orebem | 1.355 |
| silniční most Třebechovice pod Orebem | 1.785 |
| jez Třebechovice pod Orebem | 2.140 |
| stavidlo Mitrov | 4.130 |
| silniční most Polánky nad Dědinou | 4.380 |
| stavidlo Polánky nad Dědinou - Mitrov | 4.900 |
| silniční most Ledce | 6.660 |
| most Klášter nad Dědinou | 7.875 |
| silniční most Městec | 9.155 |
| silniční most Vranov | 10.955 |
| silniční most Mochov | 11.740 |
| silniční most České Meziříčí | 12.960 |
| lávka České Meziříčí | 13.170 |
| silniční most České Meziříčí | 13.415 |
| lávka České Meziříčí | 13.745 |
| silniční most České Meziříčí | 14.140 |
| lávka České Meziříčí | 14.265 |
| silniční most České Meziříčí | 15.560 |
| železniční most Pohoří | 18.500 |
| silniční most Bohuslavice | 20.995 |
| lávka Opařistě | 22.860 |
| lávka Pulice | 24.490 |
| silniční most Pulice | 24.880 |
| lávka Pulice | 25.290 |
| silniční most Dobruška | 26.140 |
| železniční most Dobruška | 26.155 |
| silniční most Dobruška | 26.365 |
| silniční most Dobruška | 26.715 |
| silniční most Dobruška | 27.210 |

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Prvotní „mapa hydraulických drsností“ byla vytvořena zpracováním nad podrobnými ortofotomapami modelové oblasti (dle způsobu využívání a vegetačního krytu jednotlivých dílčích oblastí). Hodnoty součinitelů drsnosti byly dále doplňovány a zpřesňovány na základě výsledků kalibračních výpočtů matematického modelu. Hodnoty Manningova součinitele drsnosti „M“ použité pro výpočet modelů ukazuje následující tabulka:

Tabulka 5 – Hodnoty Manningova součinitele drsnosti „M“

| Popis povrchu | M |
|---|-----------|
| říční koryto | 17,0-29,2 |
| nespecifikovaná plocha, vodní plocha neupravená | 30,3 |
| hladké plochy, ulice, volná prostranství | 33,33 |
| vyšší, nesekaná tráva, pole | 15,5-18,7 |
| řídce lesní porost, sady | 14,3 |
| hustý lesní porost | 11,5 |
| keře | 9,5 |
| technické stavby | 14,8 |
| zamokřená půda, bažina | 20 |
| ploty, zahrádkářské kolonie | 5 |

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Okrajové podmínky modelu - horní a boční průtokové okrajové podmínky - vycházejí ze zadání návrhových průtoků v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ viz. následující tabulky. Dolní okrajová podmínka (hladina) modelu Ded_dolni je převzata z dat poskytnutých zadavatelem a dolní okrajové podmínky modelů Ded_str a Ded_horni jsou odečteny vždy z předcházejícího modelu. DOP zadána v m n.m..

Tabulka 6A - N-leté povodňové průtoky pro model Ded_dolni uvažované při hydraulickém řešení

| Úsek / název vodního toku / N-leté průtoky Q_N | Úsek toku (km od - do) | Q_5 | Q_{20} | Q_{100} | Q_{500} | Poznámka |
|--|------------------------|--------|----------|-----------|-----------|--------------|
| Vranov – Alba | 10,600 – 1,885 | 41 | 65,7 | 101 | 151 | HOP |
| Alba | 1,885 | 3,9 | 4,9 | 5 | 6 | Bodový zdroj |
| Ústí Alby – ústí Dědiny | 1,885 – 0,000 | 44,9 | 70,6 | 106 | 157 | |
| Hladina v profilu ústí Dědiny do Orlice | 0,000 | 236,35 | 236,90 | 237,40 | 237,75 | DOP |

Tabulka 6B- N-leté povodňové průtoky pro model Ded_str uvažované při hydraulickém řešení

| Úsek / název vodního toku / N-leté průtoky Q_N | Úsek toku (km od - do) | Q_5 | Q_{20} | Q_{100} | Q_{500} | Poznámka |
|--|------------------------|--------|----------|-----------|-----------|--------------|
| Pohoří – ústí Zlatého potoka | 18,500 – 14,930 | 28,0 | 49,2 | 82,7 | 130 | HOP |
| Zlatý potok | 14,930 | 8,2 | 10,6 | 11,6 | 13 | BOP |
| ústí Zlatého p. - Ohnišřovský p. | 14,930 – 9,900 | 36,2 | 59,8 | 94,3 | 143 | |
| Ohnišřovský potok | 9,900 | 4,8 | 5,9 | 6,7 | 8,0 | Bodový zdroj |
| ústí Ohnišřovského potoka – Městec | 9,900 – 9,160 | 41 | 65,7 | 101 | 151 | |
| hladina v profilu Městec | 9,160 | 250,00 | 250,35 | 250,70 | 251,05 | DOP |

Tabulka 6C- N-leté povodňové průtoky pro model Ded_horni uvažované při hydraulickém řešení

| Úsek / název vodního toku / N-leté průtoky Q_N | Úsek toku (km od - do) | Q_5 | Q_{20} | Q_{100} | Q_{500} | Poznámka |
|--|------------------------|--------|----------|-----------|-----------|--------------|
| Dobruška – ústí Brtevského potoka | 28,000 – 25,755 | 22,6 | 41,9 | 74,1 | 119 | HOP |
| Brtevský potok | 25,755 | 2,4 | 3,4 | 4 | 5 | BOP |
| Ústí Brtevského p.– Halínský p. | 25,755 – 23,300 | 25 | 45,3 | 78,1 | 124 | |
| Halínský potok | 23,300 | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 4 | Bodový zdroj |
| Ústí Halínského p.- Bohuslavický p. | 23,300 – 19,400 | 26,8 | 47,7 | 80,8 | 128 | |
| Bohuslavický potok | 19,400 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2 | Bodový zdroj |
| Ústí Bohuslavického p. - Rohelničky | 19,400 – 17,230 | 28 | 49,2 | 82,7 | 130 | |
| hladina v profilu Rohelničky | 17,230 | 257,88 | 258,38 | 258,42 | 258,50 | DOP |

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Počáteční podmínky – v případě kalibračních výpočtů bylo počítáno s tzv. suchým modelem, který byl postupně zaplavován až do úplného ustálení výpočtu. Následné výpočty povodňových stavů vycházely z konečných výsledků kalibračního výpočtu a tyto byly použity ve formě hotstartu.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Každý výpočetní model je vždy schematizací skutečnosti. Chyba výsledných vypočtených charakteristik proudění (úroveň hladin, hloubky, rychlosti) je dána superpozicí chyb dat a procesů vstupujících do celého systému. Míra nejistoty tak plyne především z chybných vstupních dat (nedostatečně popsaná topologie území a koryta, chyby v zaměření a zpracování geodetických dat, špatný odhad drsnostních charakteristik a hydraulických odporů, chyby/nejistoty v hydrologických datech).

5.3 Popis kalibrace modelu

Kalibrace modelu byla provedena pomocí série kalibračních výpočtů, při kterých byly upravovány hodnoty součinitelů drsnosti v celé ploše modelu (tj. v jednotlivých úsecích koryta a rovněž i v inundačním území dle typu zástavby či využití území) tak, aby při shodných průtocích bylo dosaženo uspokojivé shody mezi vypočtenými a zaměřenými průběhy hladin, resp. značkami hladin. Výsledek kalibračních výpočtů je uveden v tabulce.

Vzhledem k nedostatečnosti kalibračních značek, byly matematické modely kalibrovány pouze na zaznamenanou povodeň z července roku 1998.

Tabulka 7 - Kalibrace modelů

| Ř. km | Lokalizace kalibračního bodu | Výška srovnávací hladiny (m n. m.) | Výška vypočítané hladiny (m n. m.) | Rozdíl (m) |
|-------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 0,8 | Třebechovice p.O. - silniční most | 238,57 | 238,56 | -0,01 |
| 1,32 | Třebechovice p.O. - pod cukrárnou | 240,46 | 240,41 | -0,05 |
| 4,13 | Mitrov - LGS | 243,64 | 243,46 | -0,18 |

| Ř. km | Lokalizace kalibračního bodu | Výška srovnávací hladiny (m n. m.) | Výška vypočítané hladiny (m n. m.) | Rozdíl (m) |
|-------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 6,58 | Ledce - silniční most | 247,44 | 247,34 | -0,1 |
| 9,04 | Městec - silniční most | 250,85 | 250,82 | -0,03 |
| 13,29 | České Meziříčí - RD čp.420 | 255,85 | 255,86 | 0,01 |
| 14,16 | České Meziříčí - RD čp.65, vedle OÚ | 256,47 | 256,59 | 0,12 |
| 15,6 | České Meziříčí - ZŠ | 256,38 | 256,37 | -0,01 |
| 24,95 | Pulice - silniční most | 275,8 | 275,75 | -0,05 |
| 26,8 | Dobruška - velkobchod elektrem | 281,78 | 281,52 | -0,26 |
| 27,7 | Dobruška - křižovatka HK - Mělčany - Dobruška | 285,04 | 284,89 | -0,15 |

6 Výstupy z modelu

Základní informací, kterou poskytují výsledky 2D matematického modelu, je **průběh hladin** a rozložení **vektorů rychlostí** (tj. směřů a velikostí vektorů rychlostí) v celé zájmové oblasti (tj. „v ploše“). Vektory svislicových rychlostí mohou být rozloženy na podélnou a příčnou složku (vzhledem k zakřivené ose výpočetní sítě, resp. jinému souřadnicovému systému). S užitím základních hydraulických vztahů mohou být vyjádřeny další veličiny: **hloubka** vody (rozdíl vypočtené úrovně hladiny a terénu, resp. nivelety dna) a **měrné průtoky** (násobky vektorů rychlostí a hloubek).

Z průběhu hladin byl sestaven psaný podélný profil, který popisuje niveletu dna a úrovně hladin pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a Q_{500} nad osou koryta.

Mapy hloubek a rychlostí byly základními vstupními parametry pro stanovení míry povodňového nebezpečí v záplavovém území.

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

Záplavové čáry tvoří obalovou křivku záplavovému území resp. mapám hloubek. Zobrazují maximální rozsah povodně pro daný průtok. Jsou zobrazeny v jedné mapě pro všechny povodňové scénáře. Tím je umožněno snadné porovnání rozsahu povodní. Záplavové čáry jsou zobrazeny na podkladě Základní rastrové mapy ČR v měřítku 1:10 000.

Pomocí softwaru ESRI ArcMap a DHI Flood Tool Box byly z vypočtených hydraulických charakteristik pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a Q_{500} vygenerovány záplavové čáry a mapy hladin v zájmové oblasti.

Formát záplavových čar *.shp – polygon, vektorový formát ESRI

Formát map hladin *.tif – rastr, georeferencovaný tif velikost pixelu rastru 2x2 m

Analýzou průniku maximálního rozlivu (při průtoku Q_{500}) a správních území byly zajištěny informace o následujících dotčených správních území obcí uvedené v následující tabulce.

Tabulka – Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

| Kód ORP | Název ORP | Kód ICOB | Název obce |
|---------|-----------------------|----------|-------------------------|
| 5202 | Dobruška | 576271 | Dobruška |
| 5202 | Dobruška | 576662 | Pohoří |
| 5202 | Dobruška | 548669 | Rohenice |
| 5202 | Dobruška | 576212 | České Meziříčí |
| 5202 | Dobruška | 576409 | Králova Lhota |
| 5202 | Dobruška | 576590 | Opočno |
| 5202 | Dobruška | 576522 | Mokré |
| 5202 | Dobruška | 576557 | Očelice |
| 5211 | Nové Město nad Metují | 573892 | Bohuslavice |
| 5205 | Hradec Králové | 576433 | Ledce |
| 5205 | Hradec Králové | 571041 | Třebechovice pod Orebem |

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

Mapa hloubek vznikne odečtením vypočítané úrovně hladiny a sestaveného digitálního modelu terénu. V barevné škále zobrazuje názorně hloubku vody při povodni v záplavovém území a upozorňuje na rizikové oblasti s vysokými hloubkami vody. Pro přehledné znázornění hloubek v tištěné podobě je výsledná hloubka vody rozdělena do kategorií s pevně zvoleným rozsahem hloubky (znázorněno v legendě mapového výstupu). Mapa hloubek je zobrazena na podkladě Základní rastrové mapy ČR v měřítku 1:10 000.

Pomocí softwaru ESRI ArcMap a DHI Flood Tool Box byly z vypočtených hydraulických charakteristik pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a Q_{500} vygenerovány mapy hloubek.

Formát map hloubek *.tif – rastr, georeferencovaný tif velikost pixelu rastru 2x2 m

Nad mapu hloubek jsou zobrazeny bodové rychlosti proudění ve všech výpočetních profilech (viz kapitola 6.3).

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

Informace o rychlosti proudění vody v korytě a v inundačním území u dvourozměrného modelu jsou známy ve všech výpočetních bodech. Výsledné zobrazení rychlostí je součástí mapy hloubek, kdy informace o rychlosti spolu s hloubkou vody dávají názornou představu o charakteru nebezpečí při povodni v pozorovaném úseku.

Pomocí softwaru ESRI ArcMap a DHI Flood Tool Box byly z vypočtených hydraulických charakteristik pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a Q_{500} vygenerovány mapy rychlostí.

Formát map rychlostí *.tif – rastr, georeferencovaný tif velikost pixelu rastru 2x2 m

6.4 Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů

Nejistoty mohou vstupovat do výpočtů a dále do výsledků v každé dílčí fázi zpracování. Jedná se zejména o nejistoty hydrologických dat, geodetických dat, zpracování digitálního modelu terénu, schematizace řešeného území hydrodynamickým modelem, přesnost hydrodynamického modelu, drsnosti povrchů, kalibrační značky, kulminační průtoky historických povodní atd.

Dalším faktorem, s nímž model nepočítá, je množství plavenin, které postupují tokem při povodni, ať už se jedná například o ledové kry nebo antropogenní materiál či dřevní hmotu. Tyto plaveniny, pak zejména v prostoru objektů, mohou značně pozměnit průtočný profil (částečné nebo úplné ucpání), což má zásadní vliv na jeho průtočnou kapacitu a následně na průběh hladin nad objektem.

Způsob zpracování vycházel z použití nejmodernějších a nejaktuálnějších vstupních podkladů, hydrodynamických modelů, metod zpracování hydrodynamických modelů a prezentace jejich výsledků s cílem minimalizovat nejistoty ve výsledcích výpočtů.