



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

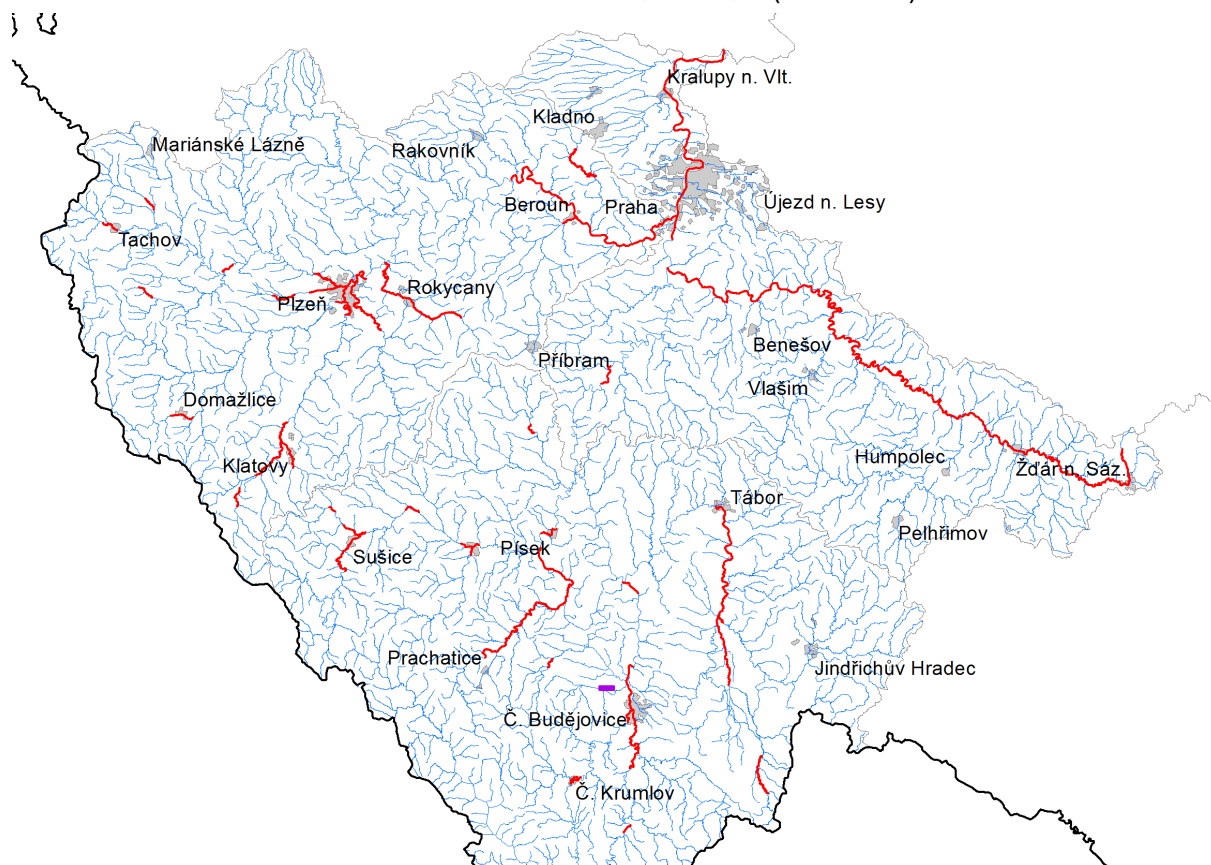
Pro vodu,
vzduch a přírodu

TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTECH POVODÍ HORNÍ VLTAVY, BEROUNKY A DOLNÍ VLTAVY

DÍLČÍ POVODÍ HORNÍ VLTAVY

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DEHTÁŘSKÝ P. - 10100222_1 - Ř. KM 3,9 – 7,4 (PV-23-1)



DUBEN 2013





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTECH POVODÍ HORNÍ VLTAVY, BEROUNKY A DOLNÍ VLTAVY

DÍLČÍ POVODÍ HORNÍ VLTAVY

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DEHTÁŘSKÝ P. - 10100222_1 - Ř. KM 3,9 – 7,4 (PV-23-1)

Pořizovatel:



Povodí Vltavy, státní podnik
Holečkova 8
Praha 5
150 24

Zhotovitel:



DHI a.s.
Na Vrších 1490/5
Praha 10
100 00



Sweco Hydroprojekt a.s.
Táborská 31
Praha 4
140 16



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Řešitel:



DHI a. s.
Na Vrších 1490/5
Praha 10
100 00

V PRAZE, DUBEN 2013.

Obsah:

1	Základní údaje	8
1.1	Seznam zkratk a symbolů	8
1.2	Cíle prací	8
1.3	Předmět práce	8
1.4	Postup zpracování a metoda řešení	8
2	Popis zájmového území	10
2.1	Všeobecné údaje	11
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	11
3	Přehled podkladů	12
3.1	Topologická data	12
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	12
3.1.2	Mapové podklady	12
3.1.3	Geodetické podklady	13
3.2	Hydrologická data	13
3.3	Místní šetření	13
3.4	Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura	14
3.5	Normy, zákony, vyhlášky	14
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	14
4	Popis koncepčního modelu	15
4.1	Schematizace řešeného problému	15
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
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území	16
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	16
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	17
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	17
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	17
5.3	Popis kalibrace modelu	17
6	Výstupy z modelu	18
6.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	18
6.2	Hloubky pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	18
6.3	Rychlosti pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500}	18
6.4	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	19

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratk a symbolů

Tabulka 1 – Seznam zkratk a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DMR5G	Digitální model reliéfu České republiky 5. generace
DMT	Digitální model terénu
DMR4G	Digitální model reliéfu České republiky 4. generace
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
S_JTSK	Souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
ZABAGED®	Základní báze geografických dat – digitální topografický model
ZM-10	Základní mapa 1 : 10 000
ZÚ	Záplavová území
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i.
1D model	Matematický model jednorozměrného proudění

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 zajištěna aktuální hydrologická data ČHMÚ (N-leté průtoky) pro hlásný profil nad Dubenským p.

Topologická data:

Pro potřeby 1D matematického modelu byl využit digitální model terénu (DMT) zájmového území. Tento model vznikl sloučením tří základních zdrojů topologických dat – zaměřené příčné profily (pro tvorbu digitálního modelu koryta Dehtářského p.), bodů DMR5G a bodů DMR4G (poslední zmíněné byly využity pouze v případě nejistoty).

Sestavení hydrodynamického modelu:

Pro vytvoření digitálního modelu koryta bylo použito geodetické zaměření příčných profilů. Následně byl tento model vložen do nového digitálního modelu celého zájmového území. Geodeticky zaměřené profily byly použity pro sestavení korytového modelu vlastního toku Dehtářského potoka. DMR5G byl použit pro vyřezání příčných profilů inundačního území. Vzhledem k složitosti terénu v zájmovém úseku toku byl sestaven tzv. zasíťovaný větevný model 1D+. Spojení korytové větve a větví inundačních území bylo provedeno pomocí tzv. Link Channels.

Hydraulické výpočty:

Byly provedeny pomocí MIKE 11 – matematického modelu pro simulace proudění v otevřených korytech a inundačních územích. Výpočty byly provedeny pro průtokové stavy Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} , které byly zároveň horní okrajovou podmínkou modelu. Dolní okrajová podmínka byla pro absenci hydrologických dat na dolním okraji modelované oblasti vytvořena pomocí Q_h křivky spočtené modelem MIKE 11. Aby byla eliminována případná chyba ve spodní části modelovaného území způsobená nepřesností této aproximované křivky, byl matematický model sestaven až do kilometru 1,451 – okrajová podmínka se tedy nachází cca 2,5 km pod zájmovým územím v profilu mostu, což bezpečně vylučuje ovlivnění modelovaných výsledků v zájmovém území v případě nedokonalosti použité Q_h křivky. Analogicky pro eliminaci chyby na horní okrajové podmínce způsobené neznalostí rozložení průtoku po celém příčném profilu údolí byl model protažen směrem proti proudu o cca 2 km (ř. km 9,321)

Výsledky výpočtů:

Z výstupů simulací 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: DEHTÁŘSKÝ P.

ID úseku IDVT CEVT 10100222_1

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-06-03-015

Říční kilometry začátku a konce úseku: ř. km 3,9 – 7,4

Významná vodní díla: -

Významné přítoky: -

Dehtářský potok se vlévá z levé strany do Vltavy asi 5 km severně od Českých Budějovic. Pramení asi 3 km východně od Lhenic na severním okraji CHKO Blanský les. Protéká Českobudějovickou pánví a u obce Bavorovic se vlévá do Vltavy. Přehrazením jeho toku asi 10 km východně od Lhenic vznikl jeden z největších jihočeských rybníků - Dehtář. Dehtářský potok je 25 km dlouhý a odvodňuje území o rozloze 144 km čtverečních.

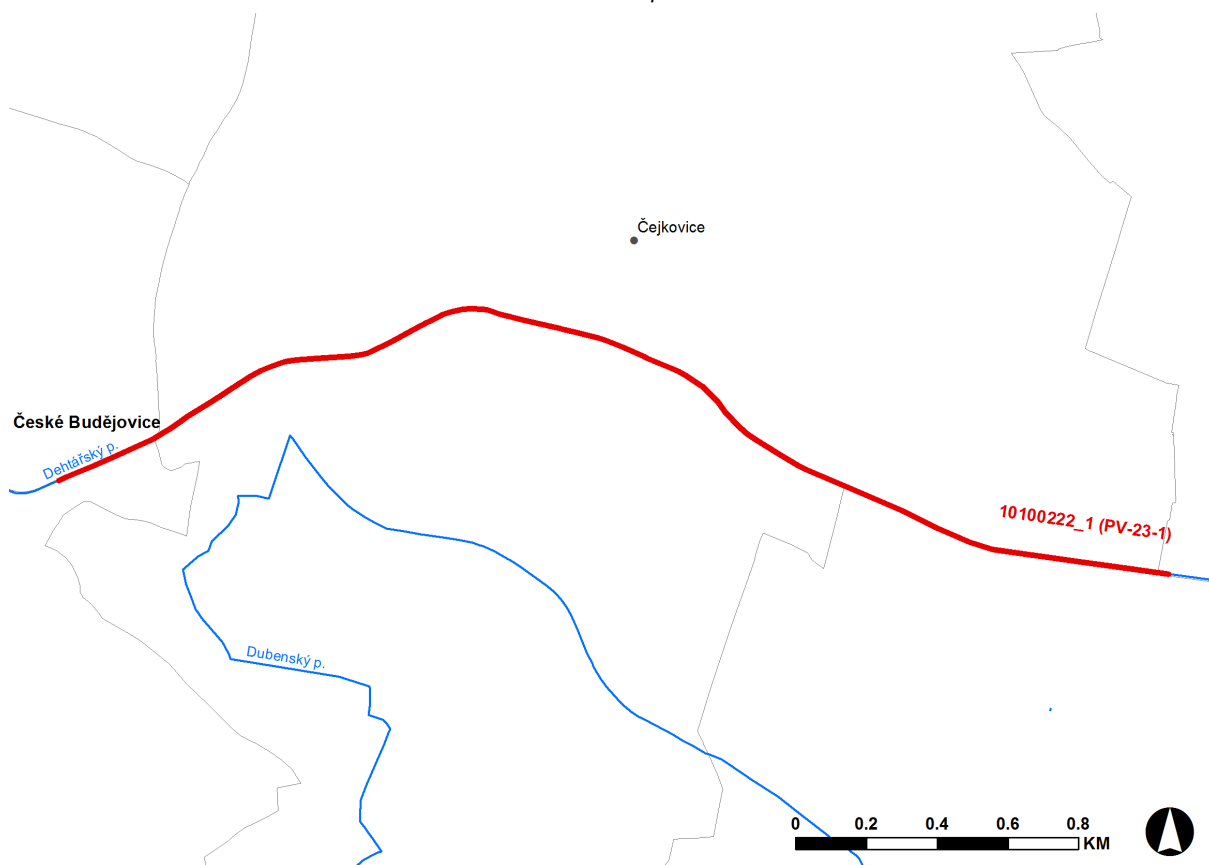
Dehtářský potok napájí rozsáhlou soustavu rybníků včetně Dehtáře. Mezi rybníky v zájmové oblasti je nutné jmenovat Horní a Dolní Machovec, Mlýnský rybník a Blatec. V levobřežní inundaci se nachází Čejkovický rybník.

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

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 Vltavy, s.p.
Významná vodní díla	zdroj ZM-10, Povodí Vltavy, s.p.

Obrázek 1 – Přehledná mapa řešeného území



2.1 Všeobecné údaje

Posuzovaný úsek Dehtářského p. byl určen především v oblasti k.ú. Čejkovice, celkově od ř. km 7,4 (cca 2 km od obce Žabovřesky) do ř. km 7,4 (pod soutokem s Dubenským p.) dle kilometráže DIBAVOD a přesně vymezen zadanými souřadnicemi začátku a konce toku:

začátek	x =	-763483,89	y =	-1161540,81
konec:	x =	-760345,69	y =	-1161805,25

2.2 Historické povodně

Historicky nejvyšší zaznamenaná povodeň se zde vyskytla v srpnu 2002. Další povodně byly zaznamenané v letech 2006 (srpen), 1997 (červenec) a 1981 (březen).

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 (DHI, a.s. 2012)
- DMR5G (ČZÚK, a.s., 2011 - 2012)
- DMR4G (ČZÚK, a.s., 2011 - 2012)
- ORTOFOTO v digitální podobě (geoportál CENIA)
- ZABAGED v digitální podobě (Povodí Vltavy, s.p.)

Další podklady:

- Říční kilometráž (digitální, DIBAVOD, VÚV TGM, v.v.i.)
- Osa toku (digitální, Povodí Vltavy, s.p.)
- Fotodokumentace a odborné poznatky z terénního šetření (DHI, a. s. 2012)
- Studie záplavového území (SZÚ Dehtářského potoka pod Rybníkem Dehtář, DHI 2006).

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

DMT je prostorová plocha, která více nebo méně zdařile (podle kvality zadání) kopíruje skutečný (zaměřený) nebo projektovaný terén. Vzniká na základě zadaných 3D bodů. Pro vytvoření modelu byl 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 diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H s úplnou střední chybou výšky 0,14 m. V místech, kde nebyl DMR 5G dostupný, byl použit DMR 4G. Koryto Dehtářského p. bylo vymodelováno pomocí lineární interpolace zaměřených příčných profilů s akceptováním směrového vedení toku. Výsledný digitální model terénu zájmového území byl sestaven z výše zmíněných částí s využitím software ArcMap. Trojúhelníková síť (tin) DMT se rovněž převedla na georeferencovaný tiff s velikostí pixelu 1m x 1m. Zhotovitelem této části bylo DHI, a.s., (2012).

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

3.1.2 Mapové podklady

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 bezešvé 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.

Všechny souřadnice DMT jsou v polohopisném systému S_JTSK.

3.1.3 Geodetické podklady

Byly použity předchozí geodetické podklady, jejichž přesnost byla ověřena zpracovatelem při rekognoskaci pomocí systému GPS Trimble. Geodeticky zaměřené příčné profily byly využity k vymodelování DMT koryta řeky.

Všechny souřadnice jsou v polohopisném systému S_JTSK a výškovém Bpv.

3.2 Hydrologická data

Do matematického modelu byla použita data z následně uvedených profilů:

Tabulka 2 - *N-leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$*

Hydrologický profil	Ř. Km (DIBAVOD)	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
Nad Dubenským p.	7,4	25	45	80	130	III.

3.3 Místní šetření

Místní šetření proběhlo v květnu roku 2012.

Koryto vodního toku je na březích lemováno vzrostlými stromy a křovinami. Inundační území je tvořeno v horní a dolní části modelovaného území převážně poli a loukami, ve střední části intravilánem obce Čejkovice. V pravobřežní inundaci se nacházejí rybníky Horní a Dolní Machovec, Mlýnský rybník a Blatec. V levobřežní inundaci se nachází Čejkovický rybník.

Koryto Dehtářského potoka je vyrovnané, upravené, je tedy na místě použit nižší hodnoty Manningova součinitele drsnosti (n).

Inundační území je v intravilánu města tvořeno budovami a objekty občanského charakteru, travními a ostatními volnými plochami (hřiště, parkoviště, parky). Proměnlivý charakter využití území byl zohledněn při přiřazování reprezentativních hodnot drsností jednotlivých příčných profilů 1D modelu.

V modelovaném úseku se nacházejí dva jezy (ř. km 6,776 a 1,456)

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

Viz kapitola 3.

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 hydro ekologie.
- [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 topologické a hydrologické podklady plně pokryly zájmové území.

Za významné a přesnost ovlivňující výsledky lze považovat nepřesnosti DMR5G několika lokalit s nepřehledným terénem porostlým hustými křovisky a travinami, kde bylo zjištěno převýšení nad skutečným terénem (zaměřeným geodeticky v příčném profilu) o 0,5 – 1,5 metru; většinou se však jednalo o území malého rozsahu.

4 Popis koncepčního modelu

Vzhledem k poměrné přímočarosti průběhu koryta Dehtářského p. byl zvolen jako nejvhodnější 1D+ (pseudo 2D) model. Model je postaven jako větvený, sestavený z korytových profilů propojených s profily inundačních větví.

4.1 Schematizace řešeného problému

Zájemový úsek toku tvoří koryto Dehtářského p. průměrné šíře 10m. Tok je většinou dobře ohraničen okolním terénem bez hrázek a jiných podélných překážek, po celé délce je upravený lichoběžníkový profil. Vzdálenost profilů se pohybuje mezi cca 100 – 200 metry. V okolí objektů na toku je vzdálenost mezi profily podstatně kratší, aby bylo možné dostatečně podrobně popsat místní proudění. Celkový počet příčných profilů na cca 3,5 km dlouhém úseku je 121.

V modelu jsou celkem 2 jezy počítané pomocí rovnice přepadu a 3 mosty zadaných kombinací výpočtu proudění propustkem a rovnicí přepadu (dílní proudění v případě zahlcení propustku a přelítí mostovky).

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

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

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Horní okrajové podmínky

Na vstupu do výpočetní sítě v ř. km 9,321 byly zadány příslušné N leté průtoky.

Dolní okrajové podmínky

Pro dolní okrajovou podmínku nebyla k dispozici reálná Qh křivka. Pro zajištění neovlivněné dolní okrajové podmínky bylo proto schematizováno dalších 2,5 km toku pod posledním profilem zájmového území. V posledním profilu tohoto prodlouženého modelu byla pomocí MIKE 11 spočtena Qh křivka. Případné nepřesnosti způsobené takto stanovenou dolní okrajovou podmínkou se v žádném případě nepropagují do zájmového území. Na dolní hranici území jsou tedy vlastnosti proudění spočteny samotným modelem.

Počáteční podmínky

Kóty hladin ve všech bodech výpočetní sítě byly odvozovány z výsledků dříve provedených výpočtů.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Pro jednorozměrný model byl použit prostředek MIKE 11 ver. 2011. Programový prostředek MIKE 11 (DHI) je matematický jednorozměrný model, tzv. 1D model, popisující neustálé proudění v otevřených přirozených nebo umělých korytech a v přilehlých inundačních územích extravilánu nebo intravilánu.

Struktura modelu je založena na jednotlivých modulech, jež jsou navzájem spojeny společnými datovými soubory. Znamená to například, že dva různé moduly využívají tatáž data jako své vstupní soubory nebo že výsledkový soubor jednoho modulu je vstupním souborem modulu druhého. Výhodou takového uspořádání modelu je možnost efektivního nasazení vybraných modulů podle potřeb a zaměření konkrétního projektu či studie.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Z dostupných podkladů (viz kap. 3.1 Topologické podklady) byl nejprve sestaven digitální model terénu za využití softwaru ArcMap. Do tohoto modelu bylo vloženo koryto z geodeticky zaměřených příčných profilů na toku. Tímto bylo dosaženo maximální možné přesnosti koryta v digitálním modelu terénu. Následně byly vyříznuty příčné profily inundačního území, které se použily jako vstupní podklad do modelu Mike 11. Příčné profily jsou umístěny po cca 100 – 200 metrech a odpovídají profilům geodetického zaměření. V sídelních oblastech a v úsecích, kde se nacházejí objekty na toku (mosty, jezy) je vzdálenost jednotlivých profilů menší. Pro potřeby studie je míra schematizace zájmového území dostatečně jemná pro podrobný popis prostorových jevů proudění v oblasti. Profily mostů a přelivné hrany jezů jsou v modelu schematizovány zvlášť.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

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

V modelovaném úseku toku se nacházejí dvě stavidla a tři betonové mosty. Dále se zde nachází řada drobných lávek, které slouží pouze pro potřeby přístupu do objektů v bezprostřední blízkosti toku v obci Čejkovice. Tyto objekty nejsou pro zanedbatelný vliv na průběh charakteristik proudění schematizovány.

Tabulka 3 – Přehled objektů na toku

Název objektu	ř. km (DIBAVOD)
MOST POD ČEJKOVICKÝM RYBNÍKEM	4,38
STAVIDLO ČEJKOVICKÉHO RYBNÍKA	5,14
ZEMĚDĚLSKÝ MOST NAD ČEJKOVICKÝM RYBNÍKEM	5,29
MOST V ČEJKOVICÍCH	5,78
STAVIDLO MLÝNSKÉHO RYBNÍKA	6,78

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

V jednotlivých příčných profilech byla drsnost stanovena ve třech zónách - koryto řeky, pravé inundační území, levé inundační území. V inundačních územích byly drsnosti značně proměnlivé na základě využití příslušného území.

Tabulka 4 – Hodnoty Manningova součinitele drsnosti „n“

Charakter území	Manningův drsnostní součinitel n
koryto řeky	0,04 – 0,07
louky, pole	0,045 – 0,06
zalesněné území	0,06 – 0,07
zastavěné území (započtena plocha budov)	0,065 - 0,09

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Tabulka 5 - N-leté povodňové průtoky (v $m^3.s^{-1}$) 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}
Dehtářský potok	3,9 - 7,4	25	45	80	130

Dolní okrajové podmínky prodlouženého modelu byly spočteny pomocí MIKE 11.

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Počáteční podmínky – kóty hladin ve všech bodech výpočetní sítě – byly odvozovány z výsledků dříve provedených výpočtů.

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 popsáná topologie území a koryta, chyby v zaměření a zpracování geodetických dat, nepřesný odhad drsnostních charakteristik a hydraulických odporů, chyby/nejistoty v hydrologických datech).

5.3 Popis kalibrace modelu

V zájmovém úseku se nachází pouze jedna kalibrační značka (DEH ZHV 001 zaměřená 13. 8. 2002; X: -762051 m Y: -1161068 m). Pro povodňovou událost však není k dispozici vyhodnocení průtokových podmínek vzniku hladiny. Z tohoto důvodu bylo pro stanovení hodnot drsností a verifikaci modelu využito poznatků předešlých studií záplavového území a zkušeností s využíváním předešlých modelů (SZÚ Dehtářského potoka pod Rybníkem Dehtář, DHI 2006).

6 Výstupy z modelu

Výstupem z hydrodynamického modelu jsou hydraulické charakteristiky proudění modelovaných průtokových scénářů spočítané v jednotlivých příčných profilech. Lze je prezentovat tabelární nebo grafickou formou v podobě podélných a příčných profilů, bodového pole rychlostí a map hloubek. Pro sestavení map povodňového nebezpečí jsou základním výstupem z hydraulických modelů mapa hloubek a mapa rychlostí. Mapové výstupy představují georeferencovanou rastrovou mapu v požadovaném měřítku a formátu.

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.

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

Tabulka 6 – Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

Kód ORP	Název ORP	Kód ICOB	Název obce
02191	České Budějovice	535249	Dasný
02191	České Budějovice	536059	Břehov
02191	České Budějovice	544442	Dubné
02191	České Budějovice	544256	České Budějovice
02191	České Budějovice	544329	Čejkovice

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. Výsledný rastr ve formátu *.tif o velikosti pixelu 1 x 1 m obsahuje informace o hloubce vody pro každý pixel. 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.

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 jednorozměrného modelu jsou známy pouze ve výpočetních profilech. Po provedení výpočtu a získání úrovně vodní hladiny v profilu je možné dopočítat rozdělení rychlostí v korytě a levé i pravé inundaci. Rychlosti jsou prezentovány pomocí vhodně distribuovaných bodů na příčných profilech. Distribuce bodů je závislá na velikosti vodního toku (koryta toku) a rozsahu záplavového území. V korytě vodního toku bude vždy umístěn alespoň jeden bod charakterizující rychlost proudění v korytě.

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.

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 v přesnosti hydrologických a geodetických dat, zpracování digitálního modelu terénu, schematizace řešeného území hydrodynamickým modelem, výpočetního schématu hydrodynamického modelu, stanovení drsnosti povrchů, kalibračních značek, kulminačních průtoků historických povodní atd.

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