

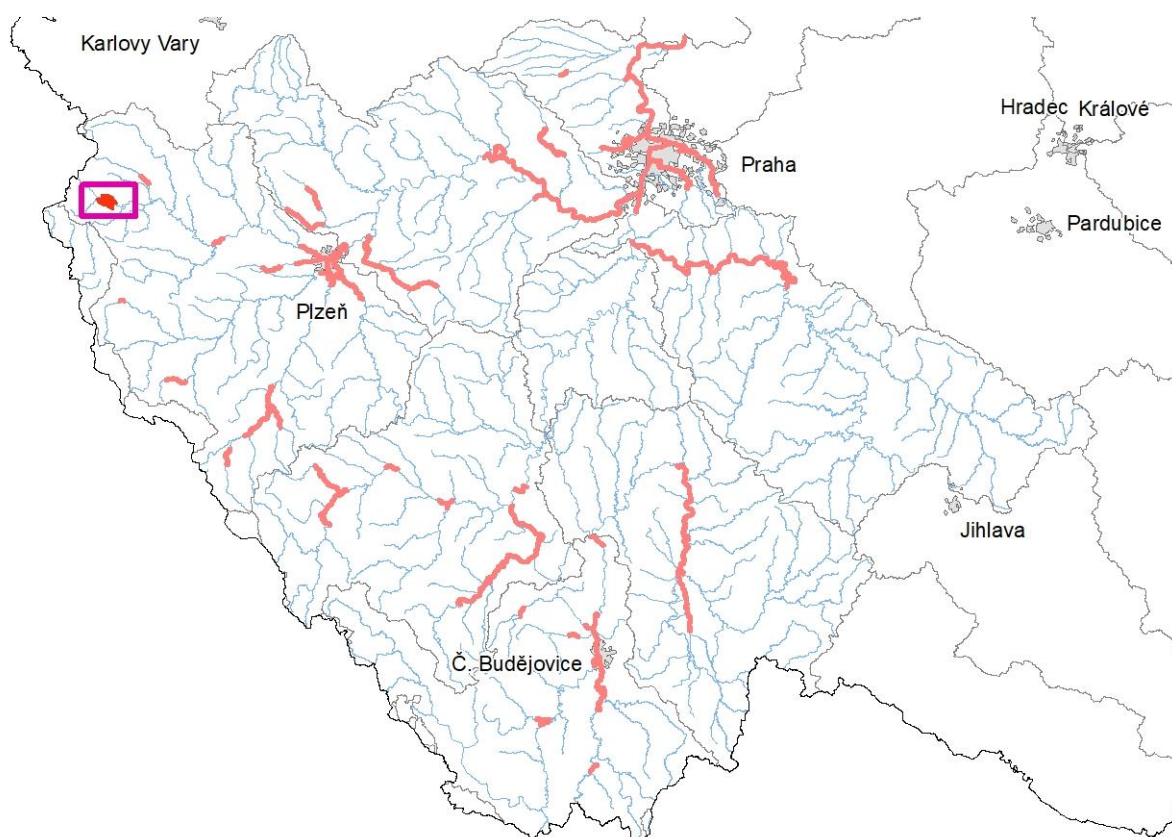


Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v povodí Vltavy a podklady k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe

DÍLČÍ POVODÍ BEROUNKY

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

MŽE – BER 08-01 – Ř. KM 88,000 – 93,000



prosinec 2019

Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v povodí Vltavy a podklady k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe

DÍLČÍ POVODÍ BEROUNKY

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

MŽE – BER 08-01 – Ř. KM 88,000 – 93,000

Pořizovatel:



Povodí Vltavy, státní podnik
Holečkova 3178/8
Praha 5 - Smíchov
150 00

Zhotovitel: Společnost „SHDP+DHI+VRV“, jejímiž společníky jsou



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



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



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 90/4
Praha 5
150 56

Řešitel:



Sweco Hydroprojekt a.s.

Táborská 31

Praha 4

140 16



HYDROSOFT Veleslavín s.r.o.

U Sadu 13/62

Praha 6

162 00

V Praze, prosinec 2019

Obsah:

1	Základní údaje	7
1.1	Seznam zkratk a symbolů	7
1.2	Cíle prací.....	7
1.3	Postup zpracování a metoda řešení	7
2	Popis zájmového území	8
2.1	Všeobecné údaje	9
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	10
3	Přehled podkladů.....	11
3.1	Topologická data.....	11
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	11
3.1.2	Mapové podklady.....	11
3.1.3	Geodetické podklady	12
3.2	Hydrologická data	12
3.2.1	Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu.....	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	18
5.2.3	Hodnoty okrajových podmínek	19
5.2.4	Hodnoty počátečních podmínek	19
5.2.5	Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat	19
5.3	Popis kalibrace modelu	19
6	Výsledky	20
6.1	Výstupy z hydrodynamických modelů	20
6.2	Mapy povodňového nebezpečí	23
6.3	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	23

1 Základní údaje

1.1 Seznam zkratk a symbolů

V následující tabulce č.1 jsou abecedně seřazeny všechny zkratky a symboly použité při zpracování části B, Technická zpráva – hydrodynamické modely a mapy povodňového nebezpečí.

Tabulka č. 1 – Seznam zkratk a symbolů

Zkratka	Vysvětlení
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DMR 4G	Digitální model reliéfu České republiky 4. generace
DMR 5G	Digitální model reliéfu České republiky 5. generace
DMT	Digitální model terénu
DOP	Dolní okrajová podmínka
DPI	Rozlišení dané počtem bodů na jeden palec (2,54 cm)
IDVT CEVT	Identifikátor vodního toku v Centrální evidenci vodních toků
Q _N , Q ₅ atd.	N-letý průtok (5-letý atd.)
S-JTSK	Souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SOP	Studie odtokových poměrů
TPE	Technicko provozní evidence
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka
ZABAGED®	Základní báze geografických dat – digitální topografický model
ZM10	Základní mapa 1:10 000
ZÚ	Záplavová území
1D model	Matematický model jednorozměrného proudění

1.2 Cíle prací

Cílem prací je vyjádření povodňového nebezpečí na základě stanovení těchto charakteristik průběhu povodně:

- rozsah záplavového území,
- hloubky vody v záplavovém území,
- rychlosti proudění vody v záplavovém území.

Uvedené charakteristiky povodně budou stanoveny na základě výstupů z hydrodynamických modelů a zpracovány do podoby map povodňového nebezpečí.

Kroky nezbytné k dosažení cíle:

- zajištění vstupních podkladů – stávající + nové (dodatečné zaměření profilů, objektů atd.);
- sestavení hydrodynamických modelů a příslušné simulace;
- zpracování výsledků numerického modelování a vytvoření map povodňového nebezpečí (mapy rozlivů, hloubek a rychlostí).

1.3 Postup zpracování a metoda řešení

Výchozím podkladem pro zpracování studie byla data ze „Studie záplavového území - Mže“, provedená v prosinci 2006 společností Hydrossoft Veleslavín s.r.o.

Po prostudování poskytnutých dat byl proveden terénní průzkum. Požadavkem objednatele bylo použití výpočtové trati z původního modelu z roku 2006. V průběhu terénního průzkumu byl posouzen rozsah geodetických prací z původní studie a I. etapy a bylo rozhodnuto, že pro potřeby zpřesnění průběhu ZÚ bude vhodné zahustit profily a zaměřit znovu několik objektů.

S ohledem na 5ti letou platnost hydrologických dat bylo nutné v zájmovém profilu hydrologická data (průtoky N-letých vod) vydávaných ČHMÚ nechat znovu ověřit.

Výpočty byly prováděny programem Hydrocheck jako ustálené nerovnoměrné proudění. Po sestavení výpočetní trati z geodetických podkladů z TPE byla celá výpočetní trať zkontrolována tak, aby mohly být provedeny výpočty Q_{500} . Z tohoto důvodu bylo v několika případech potřeba rozšířit údolní profily nad úroveň geodetického zaměření. K tomuto účelu byl použit výškový model terénu vytvořený v programu Atlas - DMT na datech z DMR5G.

Hydraulické výpočty byly provedeny pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} a výsledky těchto výpočtů byly zpracovány v programu Atlas - DMT. Výsledkem byla hrubá mapa hloubek, která sloužila jako jeden z podkladů pro vynášení záplavových čar. Dalšími podklady byly výsledky programu Hydrocheck (průběh hladin v příčných profilech) mapový podklad, fotodokumentace a především znalost zájmového území.

Po správném vynesení záplavových čar byla hrubá mapa hloubek oříznuta těmito polygony a vznikla již čistá mapa hloubek a mapa hladin ve formátu předávaném do CDS.

Výsledky jsou prezentovány v podobě map povodňového nebezpečí v kapitole 6.

2 Popis zájmového území

Název vodního toku: Mže

ID úseku IDVT CEVT: 10 100 016

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-10-01-0160, 1-10-01-0142

Úsek toku: ř.km 88,00 – 93,00

Významná vodní díla: VD Lučina

Významné přítoky: Bílý potok, Brtný potok

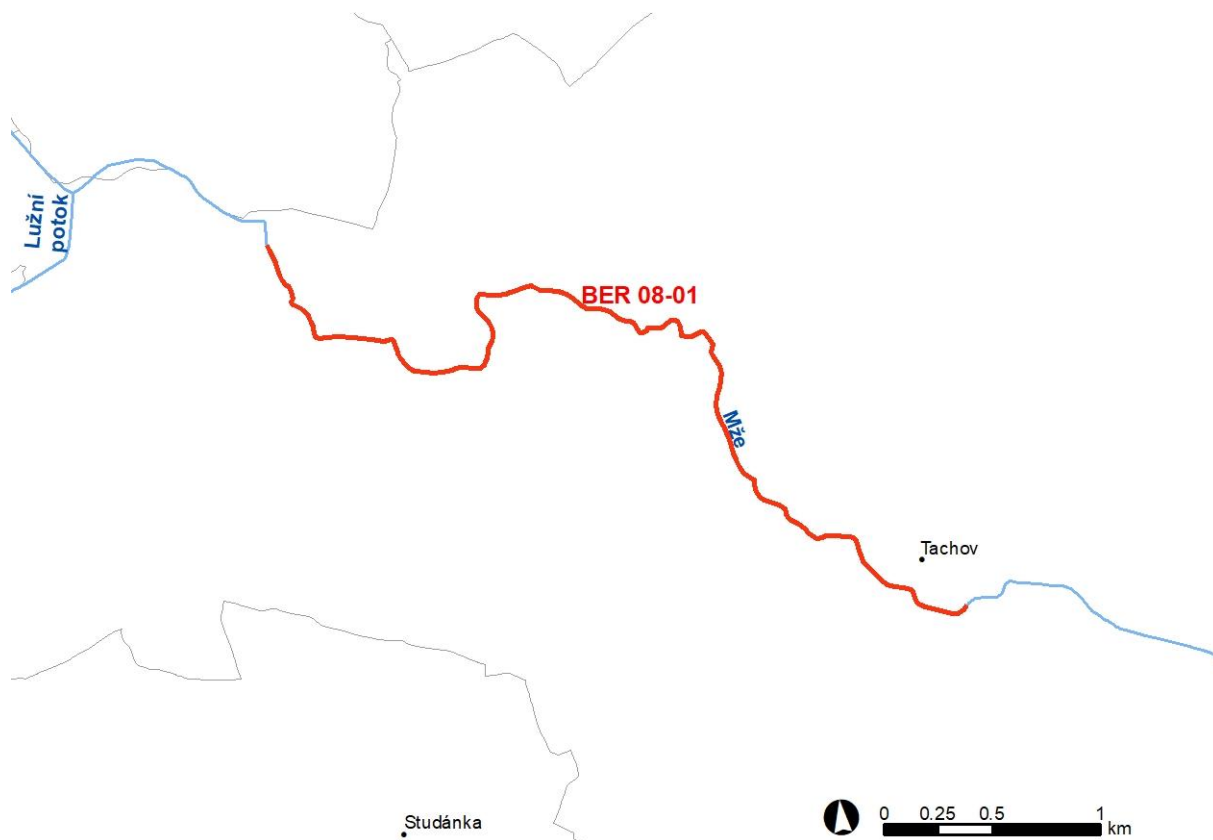
Posuzovaný úsek Mže byl určen od ř.km 88,00 (Lomnický mlýn - jez) do ř.km 93,00 (Světec - mostek) dle kilometráže poskytnuté objednatelem studie a přesně vymezen zadanými souřadnicemi začátku a konce úseku:

začátek:	X =	- 874307,6 m	Y =	- 1056345,5 m
konec:	X =	- 877543,9 m	Y =	- 1054682,5 m

Podklady:

- Vrstva a informace o navržených úsecích s významným povodňovým rizikem - Ministerstvo životního prostředí
- Názvy toků - spravuje VÚV TGM, v.v.i.; IDVT CEVT - spravuje Ministerstvo zemědělství
- Povodňový plán České republiky / Grafická část (Dibavod) - Ministerstvo životního prostředí
- Nahlížení do katastru nemovitostí - ČÚZK
- ZM10 - ČÚZK
- Wikipedie
- hydrologické údaje N-letých vod - ČHMÚ

Obrázek – Vymezení řešené oblasti s významným povodňovým rizikem



2.1 Všeobecné údaje

Mže pramení v nadmořské výšce 726 m n. m. na území Německa v Griebském lese asi 1 km od osady Asch severozápadně od Tachova. Na krátkém úseku tvoří státní hranici a po 3 km toku v nadmořské výšce 639,71 m n. m. vstupuje na území ČR. Dále pokračuje jihovýchodním až východním směrem a protéká městy Tachovem, Stříbrem, Plzní. V Plzni se Mže v nadmořské výšce 301 m n. m. spojuje s Radbuzou a od tohoto místa nese název Berounka, která se dále vlévá do Vltavy a Labe.

Nejvýznamnější vodní díla na Mži jsou VD Hracholusky ř.km 22,670 a VD Lučina ř.km 93,350. VD Hracholusky slouží jako rekreační nádrž a ke stejnému účelu je využívána většina délky Mže, tedy od VD Hracholusky až po ústí na soutoku s Hamernickým potokem. VD Lučina v údolí západně od Tachova zásobuje Tachovsko pitnou vodou. Obě VD mohou ovlivnit odtokové poměry, ale s ohledem na možné kombinace povodňových situací nebylo ovlivnění povodňových průtoků uvažováno. Kromě těchto vodních děl je v povodí Mže 198 vodních ploch větších než 1 ha.

Nad Tachovem je občasná zástavba kolem toku se zahradami zasahujícími až k toku, nebo loukami. V úseku pod VD Lučina je lesní úsek bez zástavby. Ve městě Tachov je souvislá zástavba a upravené koryto. Mezi Tachovem a Ústím se využití území mění a až do Ústí rekreační využití toku není. S výjimkou města Stříbra a několika obcí nad Stříbrem je vodní tok sevřený v úzkém údolí a inundace je zde široká 50 – 100 m, ale i méně. Někde je tok sevřen skalními břehy až přímo k vodě. Okolní svahy jsou zalesněné až k hraně inundace, nebo až přímo k toku. Není-li inundace zalesněna, je většinou tvořena loukami, které jsou místy sečené a udržované, ale velmi často leží ladem, inundace je zcela zarostlá a zcela nepřístupná. Téměř v celém úseku jsou podél toku chatové osady, celá řada leží v záplavovém území i aktivní zóně.

Významnou úlohu při transformaci povodňové vlny má i vegetace v inundaci. Lesy opět až na lokální výjimky zlepšují odtokové poměry.

Charakterem území, kterým Mže protéká, jsou dány i její sklonové poměry. Absolutnímu spádu zájmového úseku odpovídá průměrný relativní sklon 0,30 %. Sклон však není zcela vyrovnaný lze jej rozdělit na následující úseky s průměrným sklonem od 0,15 % do 0,80 %.

Úsek	sklon
Konec vzdutí VD Hracholusky – Milíkov, Máchovo údolí	0,0018
Milíkov, Máchovo údolí – Černý mlýn	0,0021
Černý mlýn – Jez Pavlovice	0,0062
Jez Pavlovice – most Kočov	0,0015
Most Kočov – most Klíčov	0,0039
Most Klíčov – železniční most Tachov	0,0027
Železniční most Tachov – silniční most nad zámkem Tachov	0,0027
Silniční most nad zámkem Tachov – VD Lučina	0,0080

Odtokový režim Mže je průběžně sledován ve čtyřech hlásných profilech ČHMÚ kategorie A B - pod VD Lučina, Kočov, Stříbro, pod VD Hracholusky.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Na Mži proběhly v první polovině roku 2006 tři velké povodně, které po sobě zanechaly značné povodňové stopy. K termínu zpracování studie však nebyly k dispozici žádné zaměřené povodňové značky, ani hydrologické vyhodnocení povodně, které by významně pomohly ke kalibraci modelu. Povodňových stop tedy bylo využito pouze při návrhu záplavových čar a aktivní zóny.

Ze starších povodní bylo k dispozici několik povodňových značek z povodně 2002, které byly při kalibraci modelu zohledněny. Pro přesnou kalibraci modelu však bylo značek málo.

3 Přehled podkladů

V souladu s vyhláškou č. 79/2018 Sb. byly použity pro zpracování návrhu záplavového území tyto podklady. Pravidla pro citace podkladů se řídí dle ČSN ISO 690 (01 0197).

- Základní mapy 1 : 10 000 – digitální, rastrové – ZAGAGED®, ČÚZK.
- Výškopisná data DMR 4G, copyright ČÚZK.
- Výškopisná data DMR 5G, copyright ČÚZK.
- Geodetické zaměření – provedla firma *GEOPLAN s. r. o.* v roce 2003.
- Výsledky hydraulických výpočtů nerovnoměrným prouděním (program Hydrocheck) ze „*Studie záplavového území - Mže*“, Hydrosoft Veleslavín s.r.o., prosinec 2006.
- Hydrologická data: N-leté průtoky – ČHMÚ Plzeň.
- Podrobný terénní průzkum zpracovatele, uskutečněný v říjnu 2012 zaměřený na zmapování stavu koryta a břehů se zřetelem na místní překážky a další relevantní faktory.
- Průvodní zpráva „*Studie záplavového území - Mže*“, Hydrosoft Veleslavín s.r.o., prosinec 2006.
- Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách.
- Vyhláška MŽP 79/2018 Sb. – o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území.
- Wikipedie.

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

Digitální model terénu byl sestaven z Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. Generace (DMR 5G). Dno toku bylo vymodelováno pomocí lineární interpolace zaměřených příčných profilů s akceptováním směrového vedení toku. K tomuto kroku byl použit software DMT ATLAS. Sestavení DMT včetně generování map hladin a map hloubek proběhlo též v softwaru DMT ATLAS. Výstupy byly vygenerovány jako ASCII GRID pixelu 2m x 2m. Všechny souřadnice DMT jsou v polohopisném systému S-JTSK a výškovém Bpv.

Všechny souřadnice DMT jsou v polohopisném systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

3.1.2 Mapové podklady

Pro potřeby studie byla vybrána Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) aktualizovaná Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním. Jedná se o nejpodrobnější základní mapu středního měřítka.

ZM 10 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 pravoúhlá souřadnicová síť a zeměpisná síť. Předměty obsahu mapy jsou znázorněny pouze na území České republiky. Míra generalizace polohopisu je na takové úrovni, že nedochází k rozsáhlejšímu spojování jednotlivých staveb do bloků a ke zjednodušování tvarů. Mapa tak poskytuje velmi podrobnou představu o zobrazovaném území.

Data ZM 10 se stavem aktualizace v roce 2009 a dříve byly odvozovány z vektorových výstupů, které vznikaly v průběhu tvorby vizualizací ZABAGED®. Jejich rasterizací a následnou transformací do souřadnicového systému S-JTSK vznikl obraz státního území, který byl strukturovaný po listech ZM 10. Dalším zpracováním byla pořízena barevná bežešvá rastrová mapa s barevnou hloubkou 4 bit, jednotnou barevnou paletou a hustotou 400 dpi. Z důvodu nižší kvality rozlišení těchto výstupů bylo v roce 2011 přistoupeno k nahrazení těchto souborů novými rastry, které vznikly přímým odvozením z tiskových podkladů ZM 10. Tyto rastry mají barevnou hloubku 24 bit

a rozlišení 800 dpi. Data ZM 10 se stavem aktualizace v roce 2010 a později jsou odvozovány přímo z postscriptových souborů nové technologické linky. Tyto soubory jsou službou aplikačního serveru rastrovány s rozlišením 800 dpi, barevnou hloubkou 8 bit a jednotnou barevnou paletou. Do doby pokrytí celého území ČR soubory z nové technologické linky budou uživatelům poskytovány vždy obě datové sady. Tvorbu a aktualizaci ZM 10 zajišťuje Zeměměřický úřad.

ZM 10 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 pixlu v metrech pro dané rozlišení souboru. Předané soubory TIF mají rozlišení 6300 x 6300 (800 DPI).

3.1.3 Geodetické podklady

Výpočetní trať vychází z upravené původní výpočetní trati z roku 2006. Pro zpracování tohoto modelu bylo použito několik geodetických podkladů, které prováděly různé firmy v různém období a různou technologií.

Kromě toho bylo rozhodnuto zahustit existující geodetické zaměření. V intravilánu Tachova bylo zaměřeno několik objektů a doměřena celá řada meziprofilů, které upřesnily výpočetní model. Toto zaměření provedla společnost Hydrosoft Veleslavín s.r.o. v roce 2019

Zdroje dat byly tyto:

		rok měření	ř.km	Úsek toku
Geodis	DMT z fotogrametrie	2002	22,670 - 50,500	VD Hracholusky - Milíkov
Gefos	geodetické měření TPE	2005	50,500 - 87,000	Milíkov - Oldřichov + objekty ve Stříbře
Geoplan	geodetické měření TPE	2003	87,000 - 96,350	Oldřichov - VD Lučina
VI. Jaroš	doměření 11 profilů	2011	90,300 - 91,900	intravilán Tachova
Hydrosoft	geodetické doměření	2019	89,900 - 93,000	intravilán Tachova

Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar byla k dispozici data z leteckého snímkování DMR 5G, která poskytlo Povodí Vltavy.

Jiné výškopisné podklady nebyly pro zpracování studie k dispozici.

3.2 Hydrologická data

Název hydrologického profilu: Mže pod Bílým potokem, Mže nad Bílým potokem

Datum pořízení: 2012, revize 2019

Říční kilometr: ř. km 91,645 a 93,160

Třída přesnosti dle ČSN 75 1400: II

Velikost plochy povodí k profilu: 125,41 a 114,80 km²

Číslo hydrologického povodí: 1-10-01-0160, 1-10-01-0142

N-leté průtoky: viz. tabulka č.3

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

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Třída přesnosti
Mže pod Bílým potokem	2012, revize 2019	91,645	20	37,5	66,5	104	II
Mže nad Bílým potokem	2012, revize 2019	93,160	19,2	36,1	64,1	100	II

3.2.1. Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu

Pro zpracování studie byly použity základní hydrologické údaje ČHMÚ. V souladu s podmínkami zadání uplatnil řešitel tato data v hydraulických výpočtech vložení prvků se změnami hydrologických údajů do výpočtového modelu viz. tab. č. 3a. Implementovány do modelu byly prostřednictvím tzv. hodnot delta Q (dále jen dQ). Hodnoty dQ jsou rozdíly příslušných průtoků v jednotlivých uvedených profilech a reprezentují tedy úbytky průtoků v nich. Tyto změny průtoků jsou uvedeny v psaném podélném profilu a prvky pro jejich zadávání jsou součástí výpočtového modelu Hydrocheck.

Tabulka č.3a - Rekapitulace rozdělení hydrologických dat ve výpočtovém modelu

zdroj	Profil	od - do	N-leté průtoky (Q_N) v $m^3.s^{-1}$							
		ř.km	1	2	5	10	20	50	100	500
DOP	Mže nad soutokem se Sedlišťským potokem	82,896 - 87,990			27		47,3		81,3	129
dQ _{T03}	Mže nad soutokem s Brtným potokem	87,990 - 88,825			20,9		39,4		69,8	110
dQ _{J15}	Mže pod Bílým potokem	88,825 - 93,234			20		37,5		66,5	104
dQ _{MT17}	Mže nad Bílým potokem	93,234 - 94,304			19,2		36,1		64,1	100

Hydrologická data Mže nad soutokem se Sedlišťským potokem a Brtným potokem byla převzata z původní studie z roku 2006.

3.3 Místní šetření

Místní šetření I. etapy probíhalo v říjnu 2012 a byla zpracována podrobná fotodokumentace. Každá fotografie je časově a prostorově lokalizovaná. Součástí fotodokumentace jsou i fotky ze starších studií. Lokalizace starší fotodokumentace nebyla dodatečně prováděna, v některých případech ale byly i starší fotky lokalizované.

Místní šetření II. etapy proběhlo 17.12.2018. Cílem tohoto šetření bylo posouzení případných změn v zájmovém území proti I. etapě. Opět byla provedena podrobná fotodokumentace, ale pouze jako dokumentování změn či nových poznatků v území. Tato fotodokumentace je tedy doplňkem fotodokumentace předcházející.

Cílem místního šetření bylo:

- Posouzení nutnosti doplňujícího geodetického zaměření. V případech rekonstrukcí objektů či vlastního koryta či jakékoliv změně v korytě či inundačním území bylo posuzováno, zadali je, nebo není potřeba provést nové zaměření. Výsledek šetření je popsán v kapitole 3.1.3 *Geodetické podklady*.
- Posouzení drsnostních charakteristik, zejména v inundaci, kde se odtokové parametry mohly změnit novou výstavbou. Dále bylo potřeba určit drsnostní charakteristiky v území potenciálně zaplaveném povodní Q_{500} .
- Posouzení morfologie terénu z pohledu průtoků Q_{500} . Bylo nutné rozhodnout, zdali bude nutné rozšiřovat profily původního modelu, či nikoliv. Ne vždy se celá inundace podílí na průtoku. Na základě průzkumu byly některé profily v době sestavování modelu, proti původní studii rozšiřovány z výškopisu DMR 5G.
- Posouzení objektů z pohledu průtoků Q_{500} . Původní modely nepočítaly s tak velkým průtokem. Bylo tedy nutné posoudit průtokové parametry objektů i při této extrémní povodni. U některých objektů byly na základě pořízené fotodokumentace upraveny průtokové koeficienty či další parametry objektu, například rozsah zasahování mostovky do průtočného profilu.

- e) Posouzení ohrožení zaplavovaného území povodní. Tato část průzkumu měla za úkol pořídit fotodokumentaci ohrožených objektů v inundaci tak, aby později bylo možné rozhodovat, zda a v jakém rozsahu bude nemovitost ohrožena. Jedná se zde ale o doplňkovou informaci pro analýzy v GIS a v žádném případě se nejedná o evidenci a podrobnou dokumentaci jednotlivých objektů zasažených vodou.

Při stavbě modelu pak byla pořízená fotodokumentace významným nástrojem pro rozhodování kde a jak model upravovat.

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

V průběhu zpracování nebyly poskytnuty žádné další podklady.

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] Vyhláška MŽP 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.

3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Poskytnuté podklady plně pokryly zájmové území. Geodeticky zaměřené příčné profily musely být místy rozšířeny, aby provedly extrémní průtok Q_{500} . Pro rozšíření profilů bylo použito podkladu DMR 5G, jehož přesnost je pro potřeby modelu v okrajových částech inundace dostatečná.

4 Popis koncepčního modelu

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů je vhodný program HYDROCHECK verze 5.X, který používáme.

Jedná se o programový prostředek vyvinutý společností Hydrossoft Veleslavín s.r.o. v devadesátých letech ve spolupráci s Podniky povodí. Řeší ustálené nerovnoměrné proudění v otevřených neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích. Významné objekty byly počítány funkcemi programu Hydrocheck jako objekty.

Program Hydrocheck verze 5.X je mimo jiné vhodným nástrojem pro posuzování aktivní zóny, či hodnocení map rizik, neboť umožňuje vyhodnocování svislicových rychlostí v příčném řezu. Díky tomu je možné vyhodnocovat rychlosti v inundaci a vytvářet mapu rychlostí jako plošnou informaci, nikoliv jen bodovou.

4.1 Schematizace řešeného problému

Schéma modelu je poměrně jednoduché. Koryto prochází prakticky v celém zájmovém úseku údolnicí a inundace není široká. Nebylo tedy nutné zpracovávat dílčí úseky toku jako okružovou síť. Vzdálenosti příčných profilů v intravilánu jsou cca 50 m, v extravilánu cca 200 až 250 metrů, v místech, kde to bylo potřeba hustěji.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Vliv nestacionarity je ve výpočtech zanedbán. Studie je zpracována metodou stacionárního nerovnoměrného proudění, což je v souladu s požadavky objednatele.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Jelikož se jedná o výpočet ustáleného nerovnoměrného proudění v říčním korytě, zadává se okrajová podmínka v dolním výpočtovém profilu v podobě hladiny a průtoku. V místě významných přítoků, pro které jsou k dispozici hydrologické údaje, se zadává změna průtoku. Jiné okrajové ani počáteční podmínky výpočtu se nezadávají.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK verze 5.X, který se osvědčil při výpočtech obdobných studií.

Základní výhodou programu HYDROCHECK verze 5.X je možnost rozdělení průtočného profilu na libovolné segmenty pomocí fiktivních svislic na vlastní koryto a přilehlé části inundace, ohraničené svislými rovinami, vedenými například v linii břehové hrany koryta. Jednotlivé části příčného profilu mají různou drsnost a s tím souvisí i různé rychlosti proudění a výsledná poloha hladiny vody v profilu. HYDROCHECK verze 5.X umožňuje zobrazit podrobné rozdělení rychlostí v příčném profilu. Pro výpočty konsumpčních křivek významných objektů byl použit nástroj - výpočty objektů, který je přímou součástí programu HYDROCHECK 5.X.

Kromě metody nerovnoměrného proudění bývá užíváno i nástrojů rovnoměrného proudění pro stanovení konzumpční křivky dolní okrajové podmínky.

Pro vynášení záplavových čar z vypočtených úrovní hladin do mapového podkladu je využíváno funkcí HYDROCHECKu verze 5.X, který generuje vypočtené průřezy hladin v profilech do mapy.

5.2 Vstupní data numerického modelu

Základem prací na studii je podrobný terénní průzkum. Na základě terénního průzkumu a kvalitní fotodokumentace jsou určeny drsnostní charakteristiky a později vynášeny záplavové čáry.

Podkladem pro práci bylo podrobné geodetické zaměření v rozsahu potřebném pro jednorozměrný matematický model, tedy příčné a údolní profily a veškeré objekty. Kromě toho byly pro vynášení záplavové čáry použity všechny měřené body v rámci TPE. Základním prvkem zadání je příčný profil - jeho geometrický tvar a rozměry, včetně součinitele drsnosti omočeného profilu.

Průtočný profil je možno rozdělit pomocí fiktivních svislic na vlastní koryto a přilehlé části inundace, ohraničené svislými rovinami, vedenými například v linii břehové hrany koryta. Jednotlivé části příčného profilu mají různou drsnost a s tím souvisí i různé rychlosti proudění a výsledná poloha hladiny vody v profilu.

Na základě fotodokumentace a poznámek získaných při rekognoscaci terénu byly voleny hodnoty Manningova drsnostního součinitele n pro jednotlivé části omočeného profilu.

Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulace nerovnoměrného proudění nutné zadat okrajové podmínky. Jedná se především o průtok a označení počátečního (popřípadě koncového) profilu, ve kterém má být průběh proudění řešen. Dále se zadává hladina v počátečním profilu, pokud není zvolen režim jejího automatického výpočtu z konzumpční křivky.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Pod železničním mostem – ZT04 ř. km 89,980

Koryto v úseku pod železničním mostem v Tachově neleží v údolnici a výpočet hladin v tomto úseku je schematizován. Vypočtené hladiny odpovídají skutečným hodnotám v inundaci. V korytě bude hladina vyšší a pro Q_5 až Q_{500} bude odpovídat kapacitě levé břehové hrany. ČOV Tachov v ř. km 88,900 leží uprostřed inundace. Provoz ČOV je navržen na ochranu větší než Q_{100} a měla by odolat i povodni Q_{500} .



V ř. km 89,300 je několik výrobních objektů, které jsou v záplavě Q_5 .

Poslední lokalitou pod železničním mostem v Tachově je rozsáhlá chatová osada na levém břehu v ř. km 88,800 až 90,000. Velká část této osady je již v záplavě Q_{20} .



ř.km 89,980 – 90,893 – profily ZT04 – MT12

Železniční most v Tachově ř. km 90,000 má tři otvory. Kromě vlastního toku ještě dva inundační. Tento most je plně kapacitní na Q_{100} s dostatečným převýšením. Koryto zde však kapacitní není a provede sotva Q_5 . Průtok větší než Q_{20} již zaplaví nemovitosti na levém břehu.



Dalším významným objektem je silniční most cca 100 m nad železničním mostem. Tento most, který má tři klenutá pole je nekapacitní a s volnou hladinou neprovede větší vodu než Q_{20} . Při větších vodách se voda nad mostem vzdouje, zaplaví okolní nemovitosti a přelije se přes ulici. Aktivní zóna nad tímto mostem podle všech parametrů zůstane v korytě a neohroží okolní nemovitosti. Nemovitosti na pravém břehu mezi mostem a jezem jsou v Q_{100} , ale nejsou v aktivní zóně.



V úseku mezi mosty MT06 až MT10 – ř. km 90,100 až 90,600 je koryto částečně upravené a kapacitní na Q_{10} až Q_{20} . Větší vody se vylijí z koryta na oba břehy a zaplaví přilehlé zahrady a nemovitosti.



Úsek mezi mosty MT10 až MT12 – ř. km 90,600 až 91,00. V tomto úseku je provedena úprava téměř na Q_{100} . Koryto i všechny mosty jsou na Q_{100} kapacitní, i když pouze most MT11 provede Q_{100} s volnou hladinou a ostatní mosty budou mít zaplavenou mostovku a budou vzdouvat vodu. Nelze tedy vyloučit, že dojde při Q_{100} k přelití břehů, především na pravém břehu nad mostem MT10.



Nad mostem MT12 ř.km 90,893

V tomto úseku je koryto nekapacitní a provede sotva Q_5 . Přimo nad mostem je na pravém břehu několik nemovitostí ohrožovaných průtokem Q_{100} , některé již při Q_{20} . Na pravém břehu podél sportovišť byla upravena komunikace a okolní terén tak, že zde nehrozí ohrožení sportovišť ani při Q_{100} .



Na levém břehu pod jezem JT15 ř.km 91,595 je již při povodni Q_{20} zaplavována celá řada nemovitostí.



Nad jezem JT15 je inundace poměrně široká a nekapacitní. Žádné nemovitosti ale nejsou v záplavě Q_{500} .

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Program Hydrocheck verze 5.X umožňuje zadávání drsností nepřímo pomocí kódů, proto byl změněn způsob práce s drsnostmi. Dříve bylo jen velmi těžké měnit bodové drsnosti v profilech, z tohoto důvodu byly vyplňovány bodové drsnosti pouze mimo koryto a v korytě byla používána globální drsnost, kterou bylo možné v celém úseku trati snadno změnit.

Nyní byly vyplňovány všechny drsnosti v celém příčném profilu a snadná možnost korigovat drsnosti během výpočtu zůstává zachována.

Použité drsnosti dle Manninga v korytě

Popis	n
beton v dobrém stavu	0,020
beton starý	0,035
dlažba	0,025 - 0,045
tráva	0,035 - 0,045
keře	0,060 - 0,090

Použité drsnosti dle Manninga v inundaci

Popis	n
silnice chodníky - asfalt, beton	0,020 - 0,025
cesta	0,035 - 0,040
louky, pole	0,035 - 0,045
stromy, keře	0,060 - 0,120
hustý porost	0,120 - 0,160
zahrady s ploty, zástavba	0,160 - 0,200 nebo vypuštěné z výpočtu

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajová podmínka byla stanovena v počátečním profilu řešeného úseku – profil PT02, ř. km 87,592. Pro řešený úsek jsou k dispozici průtoky pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . Jejich hodnoty jsou v následující tabulce č.5.

Hladiny k nim byly určeny z výsledků původní studie - z konsumpční křivky profilu PT02, z výpočtové trati ustáleného nerovnoměrného proudění a jsou uvedeny v tabulce č.5a.

Tabulka č.5 - N-leté povodňové průtoky uvažované při hydraulickém řešení

profil DOP / N-leté průtoky Q_N	ř.km	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	Poznámka
profil PT02, ř. km 87,592	87,592	27	47,3	81,3	129	

Tabulka č.5a – Hladiny z původní studie

profil DOP / H – výška hladiny	ř.km	H_5	H_{20}	H_{100}	H_{500}	Poznámka
profil PT02	87,592	468,18	468,65	469,04	469,38	

Pro celý řešený úsek jsou změny průtoky uvedeny v kap. 3.2.1. Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu - tab. 3a.

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Jak již bylo řečeno dříve, počáteční podmínky se v případě ustáleného nerovnoměrného proudění nezadávají.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Vstupní data byla pro zpracování studie dostatečná

5.3 Popis kalibrace modelu

Jak již bylo uvedeno v kapitole 2.2, pro kalibraci modelu nebyly k dispozici kvalitní podklady, tedy dostatek povodňových značek. Z tohoto důvodu nebylo možné model pro tento úsek nakalibrovat.

6 Výsledky

6.1 Výstupy z hydrodynamických modelů

Jedním z hlavních výstupů z matematického modelu je psaný podélný profil, jež je zpracován pro všechny průtokové epizody a jež je hlavním nástrojem pro tvorbu záplavových čar. Psaný podélný profil kromě vypočtené úrovně hladiny obsahuje i informaci o výšce dna (nejhlubší dno) a je doplněn o poznámku, upřesňující umístění daného příčného řezu.

Slovní popis výstupů hydrodynamického modelu je uveden v kapitole 5.2.1.

Tabulka – Psaný podélný profil

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	H ₅ [m n. n.]	Q ₅ [m³/s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₂₀ [m³/s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m³/s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m³/s]	Poznámka
87.592	466.80	468.18	27.0	468.65	47.3	469.04	81.3	469.38	129.0	PT02
87.912	467.61	469.26	27.0	469.50	47.3	469.79	81.3	470.11	129.0	PT03
88.272	468.95	469.69	20.9	469.88	39.4	470.14	69.8	470.43	110.0	PT04
88.522	469.41	469.86	20.9	470.06	39.4	470.31	69.8	470.59	110.0	PT05
88.822	470.13	472.16	20.9	472.56	39.4	472.86	69.8	473.19	110.0	PT06 - Tachov - mostek
89.132	471.30	472.16	20.0	472.56	38.0	472.86	67.0	473.19	104.0	MT02 - Tachov - mostek
89.560	471.48	473.23	20.0	473.50	38.0	473.68	67.0	473.82	104.0	PT08
89.963	473.09	474.72	20.0	475.03	38.0	475.30	67.0	475.53	104.0	z01
89.980	473.18	474.83	20.0	475.11	38.0	475.36	67.0	475.57	104.0	ZT04 - Tachov - železniční most
89.990	473.23	474.85	20.0	475.13	38.0	475.39	67.0	475.63	104.0	z02
90.034	473.31	474.95	20.0	475.29	38.0	475.61	67.0	475.89	104.0	z03
90.055	473.47	475.04	20.0	475.46	38.0	475.86	67.0	476.19	104.0	MT06d
90.074	473.60	475.08	20.0	475.55	38.0	476.37	67.0	476.62	104.0	MT06 - Tachov - most
90.079	473.61	475.08	20.0	475.55	38.0	476.37	67.0	476.62	104.0	MT06h
90.111	473.54	475.09	20.0	475.56	38.0	476.38	67.0	476.65	104.0	z04
90.115	473.81	475.10	20.0	475.59	38.0	476.42	67.0	476.70	104.0	JT07d
90.130	474.27	475.35	20.0	475.70	38.0	476.46	67.0	476.75	104.0	JT07 - Tachov - jez
90.134	474.38	475.35	20.0	475.70	38.0	476.46	67.0	476.75	104.0	JT07h
90.140	474.38	475.46	20.0	475.91	38.0	476.62	67.0	476.84	104.0	z05
90.184	474.25	475.59	20.0	476.05	38.0	476.70	67.0	476.95	104.0	z06
90.247	474.34	475.74	20.0	476.24	38.0	476.84	67.0	477.16	104.0	MT08 - Tachov - lávka
90.250	474.35	475.83	20.0	476.38	38.0	477.05	67.0	477.48	104.0	z07
90.307	474.72	476.01	20.0	476.57	38.0	477.22	67.0	477.71	104.0	P2
90.429	474.97	476.31	20.0	476.83	38.0	477.41	67.0	477.90	104.0	PT10
90.489	474.99	476.40	20.0	476.94	38.0	477.52	67.0	478.01	104.0	P3
90.510	475.04	476.45	20.0	476.96	38.0	477.52	67.0	478.01	104.0	MT09 - Tachov - lávka
90.550	475.07	476.53	20.0	477.06	38.0	477.69	67.0	478.22	104.0	P4
90.600	475.25	476.61	20.0	477.15	38.0	477.80	67.0	478.33	104.0	MT10 - Tachov - most
90.635	475.32	476.65	20.0	477.20	38.0	477.85	67.0	478.44	104.0	z08
90.721	475.19	476.82	20.0	477.37	38.0	478.05	67.0	478.69	104.0	P5
90.769	475.41	476.90	20.0	477.45	38.0	478.13	67.0	478.76	104.0	MT11 - Tachov - most
90.798	475.54	476.94	20.0	477.50	38.0	478.19	67.0	478.84	104.0	z09
90.893	475.65	477.08	20.0	477.67	38.0	478.46	67.0	479.19	104.0	MT12 - Tachov - most
90.989	475.53	477.23	20.0	477.83	38.0	478.65	67.0	479.48	104.0	z11
91.012	475.77	477.32	20.0	477.89	38.0	478.70	67.0	479.56	104.0	z12
91.026	475.78	477.34	20.0	477.89	38.0	478.70	67.0	479.56	104.0	c1

Staničení [km]	Úroveň dna [m n. n.]	H ₅ [m n. n.]	Q ₅ [m³/s]	H ₂₀ [m n. n.]	Q ₂₀ [m³/s]	H ₁₀₀ [m n. n.]	Q ₁₀₀ [m³/s]	H ₅₀₀ [m n. n.]	Q ₅₀₀ [m³/s]	Poznámka
91.037	475.81	477.81	20.0	478.32	38.0	478.80	67.0	479.56	104.0	c2M - Tachov - mostek
91.049	476.19	477.81	20.0	478.32	38.0	478.80	67.0	479.56	104.0	c3
91.094	476.35	477.94	20.0	478.44	38.0	478.92	67.0	479.64	104.0	z13
91.162	476.44	478.25	20.0	478.54	38.0	479.13	67.0	479.80	104.0	P6
91.180	476.58	479.20	20.0	479.76	38.0	480.06	67.0	480.29	104.0	MT13 - Tachov - mostek
91.202	476.95	479.20	20.0	479.76	38.0	480.06	67.0	480.29	104.0	z14
91.211	476.32	479.22	20.0	479.78	38.0	480.09	67.0	480.33	104.0	z15
91.267	477.24	479.29	20.0	479.83	38.0	480.14	67.0	480.39	104.0	P7
91.294	477.55	479.37	20.0	479.94	38.0	480.35	67.0	480.70	104.0	z17_L - Tachov - lávka
91.359	478.06	479.56	20.0	480.22	38.0	480.72	67.0	481.08	104.0	PT14
91.382	478.15	479.65	20.0	480.31	38.0	480.83	67.0	481.19	104.0	z19
91.390	478.27	479.69	20.0	480.33	38.0	481.21	67.0	481.70	104.0	MT14 - Tachov - mostek
91.396	477.96	479.87	20.0	480.59	38.0	481.23	67.0	481.71	104.0	z20
91.486	478.59	480.30	20.0	480.95	38.0	481.53	67.0	481.99	104.0	P8
91.561	478.99	480.74	20.0	481.20	38.0	481.65	67.0	482.06	104.0	z24
91.590	478.85	480.87	20.0	481.33	38.0	481.81	67.0	482.25	104.0	JT15d
91.595	480.63	481.12	20.0	481.39	38.0	481.83	67.0	482.27	104.0	JT15 - Tachov - jez
91.621	480.09	481.39	20.0	481.58	38.0	481.85	67.0	482.27	104.0	z25
91.697	479.96	481.64	20.0	481.95	38.0	482.25	67.0	482.56	104.0	P9
91.788	480.26	481.93	20.0	482.23	38.0	482.51	67.0	482.76	104.0	P10
91.877	480.37	482.29	20.0	482.59	38.0	482.84	67.0	483.05	104.0	P11
92.010	481.54	482.79	20.0	483.19	38.0	483.49	67.0	483.69	104.0	PT16
92.256	482.52	484.14	20.0	484.37	38.0	484.63	67.0	484.88	104.0	z26
92.282	482.74	484.25	20.0	484.45	38.0	484.69	67.0	484.89	104.0	JT16d
92.290	484.12	484.63	20.0	484.89	38.0	485.06	67.0	485.18	104.0	JT16 - Tachov - jez
92.312	483.54	484.94	20.0	485.30	38.0	485.38	67.0	485.47	104.0	z27
92.371	483.66	485.09	20.0	485.39	38.0	485.64	67.0	485.92	104.0	z28_L
92.520	484.91	485.92	20.0	486.12	38.0	486.31	67.0	486.53	104.0	PT17
92.754	486.42	487.22	20.0	487.43	38.0	487.65	67.0	487.84	104.0	z29
92.925	486.80	488.11	20.0	488.29	38.0	488.49	67.0	488.68	104.0	PT18
92.932	486.79	488.11	20.0	488.29	38.0	488.49	67.0	488.68	104.0	z30
93.151	488.76	489.85	20.0	490.35	38.0	490.94	67.0	491.37	104.0	PT19
93.167	488.62	489.98	20.0	490.50	38.0	491.11	67.0	491.63	104.0	MT17 - Světce - mostek
93.448	490.92	492.09	19.2	492.64	36.6	493.35	64.1	494.07	100.0	JT18d
93.454	493.12	493.94	19.2	494.09	36.6	494.30	64.1	494.54	100.0	JT18 - Světce - jez

6.2 Mapy povodňového nebezpečí

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

Tabulka 11 – Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

Kód ORP	Název ORP	Kód ICOB	Název obce
16491	Tachov	560715	Tachov

Mapa povodňového nebezpečí zobrazuje rozsah zaplaveného území, hloubky a rychlosti proudění.

Záplavové čáry jsou vyneseny na podkladě rastrové Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000. Zakreslení záplavových čar, zejména mimo zaměřené příčné profily, zahrnuje nepřesnosti použité mapy. Snahou vyeliminovat nepřesnosti je užití bodového pole z DMT mimo zaměřené příčné profily. Při posouzení konkrétního místa je tedy rozhodující kóta hladiny odvozená z podélného profilu a skutečná nadmořská výška terénu posuzovaného místa.

Hloubka je vypočtena jako rozdíl digitálního modelu hladiny a digitálního modelu terénu. Výsledkem je rastr hloubek o velikosti pixlu 2 m x 2 m. Mapa hloubek se následně ořízne záplavovou čarou pro daný scénář.

Informace o rychlosti proudění vody v korytě a v inundačním území u jednorozměrného modelu jsou známy 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 rizik, kdy informace o rychlosti spolu s hloubkou vody dávají názornou představu o charakteru nebezpečí při povodni v pozorovaném úseku.

6.3 Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů

Záplavové čáry byly vyneseny na podkladě rastrové Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000. Zakreslení záplavových čar, zejména mimo zaměřené příčné profily, zahrnuje nepřesnosti použité mapy. Snahou vyeliminovat nepřesnosti je užití bodového pole z DMT mimo zaměřené příčné profily. Při posouzení konkrétního místa je tedy rozhodující kóta hladiny odvozená z podélného profilu a skutečná nadmořská výška terénu posuzovaného místa.

Při aplikaci výsledků výpočtu je nutno si uvědomit, že přírodní třírozměrný v čase proměnný děj je popisován stacionárním jednorozměrným matematickým modelem s použitím mnoha zjednodušujících předpokladů a odhadů. Přesnost výpočtu je limitována zejména hustotou příčných profilů použitých k výpočtu a odhadem drsnostního součinitele.

Hodnoty úrovně hladin získané interpolací mezi jednotlivými výpočtovými příčnými profilem nemusí odpovídat skutečnosti.

Nejsou zde postiženy jevy běžně se vyskytující při povodních - hladina v inundaci nemusí být v jednom příčném profilu stejná jako v korytě, v obloucích dochází k příčnému převýšení hladiny, hladina je rozvlněná, atd.

Výpočet je proveden pro ideální stav koryta. Není započítáno ucpání průtočného profilu plaveným materiálem, které hrozí zejména v mostních profilech. Vliv na proudění má i sezónní stav vegetačního pokryvu.

Výsledky tohoto výpočtu nejsou neměnné. Může dojít ke změnám vlivem zpřesnění topografických podkladů, změny hydrologických údajů, použitím přesnějších výpočetních modelů, nebo vlivem změn v průtočném profilu vodního toku.

Jak bylo uvedeno výše, výpočetní model 1D je vždy schematizací skutečnosti. Hlavní míra nejistoty však neplyne ze špatného odhadu drsnostních charakteristik, nebo nedostatečně popsané topologie území a koryta, ale ze vstupních průtokových dat, jejichž přesnost je nezřídka v rozmezí $\pm 40 - 60\%$ dle uvedené třídy přesnosti. Dalším již zmíněným faktorem, s nímž model nepočítá, je množství plavenin, které postupují vodním 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 způsobit naprosto převratné změny průtočného profilu (částečné nebo úplné ucpání), které pak mají na průběh hladiny zásadní vliv.

Pokud však odhlédneme od nejistot způsobených nepřesnými hydrologickými daty a budeme vztahovat rozsah záplavového území ke konkrétnímu průtoku (a nikoliv k deklarované četnosti povodně) a budeme postupovat v souladu s Metodikou stanovení ZÚ, tedy výpočet bez plavenin, můžeme konstatovat, že vypovídací schopnost modelu je značně vysoká. Největší ovlivnění hladin nastává v místech objektů, jejichž nesprávné posouzení, či špatně provedený výpočet ve vztahu k zatopení dolní vodou, má na úroveň hladiny zásadní vliv. Poměrně významné je i ovlivnění výpočtu chybně umístěnými dílčími profily v příčném řezu, naopak chybný odhad drsnosti byť v řádu desítek procent se ve volné trati dramaticky neprojeví.